



BUNDESGESELLSCHAFT  
FÜR ENDLAGERUNG

# Deckblatt

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd.Nr.	Rev.	Seite: I
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

Titel der Unterlage:

CHEMISCHE ANALYSE SALINARER LÖSUNGEN AUS DEM GRUBENGEBÄUDE DER  
SCHACHTANLAGE ASSE II  
QUALITÄTSSICHERUNG UND KONTROLLANALYTIK  
BERICHT ÜBER DEN ZEITRAUM 01. JANUAR - 31. DEZEMBER 2015

Ersteller:

ERCOSPLAN

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 der BGE.



Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: II
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand:

Titel der Unterlage:

**CHEMISCHE ANALYSE SALINARER LÖSUNGEN AUS DEM GRUBENGEBÄUDE DER  
SCHACHTANLAGE ASSE II  
QUALITÄTSSICHERUNG UND KONTROLLANALYTIK  
BERICHT ÜBER DEN ZEITRAUM 01. JANUAR - 31. DEZEMBER 2015**

Rev.	Rev.-Stand Datum	UVST	Prüfer	Rev. Seite	Kat.*	Erläuterung der Revision

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



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 1 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

**CHEMISCHE ANALYSE SALINARER LÖSUNGEN AUS  
DEM GRUBENGEBÄUDE DER SCHACHTANLAGE  
ASSE II – QUALITÄTSSICHERUNG UND KON-  
TROLLANALYTIK  
BERICHT ÜBER DEN ZEITRAUM  
01. JANUAR – 31. DEZEMBER 2015**

**AUFTRAGNEHMER**

ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft  
Geotechnik und Bergbau mbH  
Arnstädter Straße 28  
99096 Erfurt

Erfurt  
Ort, Unterschrift



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 2 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

**Impressum:**

Auftraggeber: Bundesamt für Strahlenschutz  
Willy-Brandt-Str. 5  
38226 Salzgitter  
Telefon: +49 (0)30 18333-0  
Telefax: +49 (0)30 18333-1885  
E-Mail: [epost@bfs.de](mailto:epost@bfs.de)  
Internet: [www.bfs.de](http://www.bfs.de)

Ersteller:

ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH  
Arnstädter Straße 28  
99096 Erfurt  
Internet: [www.ercosplan.com](http://www.ercosplan.com)

Abbildungen: ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 3 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

### Revisionsblatt

Rev.	Rev.-Stand Datum	revidierte Seite	Kat. *)	Erläuterung der Revision

\*) Kategorie R = redaktionelle Korrektur  
Kategorie V = verdeutlichende Verbesserung  
Kategorie S = substanzielle Revision  
Mindestens bei der Kategorie S müssen Erläuterungen angegeben werden.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 4 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

## Inhaltsverzeichnis

<b>REVISIONSBLATT</b> .....	<b>3</b>
<b>INHALTSVERZEICHNIS</b> .....	<b>4</b>
<b>ABBILDUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>6</b>
<b>TABELLENVERZEICHNIS</b> .....	<b>7</b>
<b>ANHANGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>8</b>
<b>ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS</b> .....	<b>9</b>
<b>1 VERANLASSUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>2 AUFGABENSTELLUNG</b> .....	<b>10</b>
<b>3 GRUNDLAGEN</b> .....	<b>11</b>
3.1 GEOCHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG DER SALINAREN SCHICHTENFOLGE.....	11
3.2 SALZLÖSUNGS-AUSTRITTE IN DER SCHACHTANLAGE ASSE II .....	11
3.3 DAS MONITORINGPROGRAMM FÜR DIE AUSTRITTSSTELLEN SALINARER LÖSUNGEN IM JAHR 2015.....	13
3.3.1 ZUSAMMENFASSENDE BESCHREIBUNG.....	13
3.3.2 PARAMETERDATENSÄTZE DES MONITORINGPROGRAMMS.....	15
3.3.2.1 Asse GmbH .....	16
3.3.2.2 Chemische Analytik K-UTEC .....	16
3.3.2.3 Chemische Analytik TUC .....	17
3.3.2.4 Chemische Analytik VKTA.....	17
3.3.3 ANMERKUNGEN ZUR PROBENENTNAHME .....	18
3.3.4 VERGLEICH UND DISKUSSION DER ANALYSEVERFAHREN ZUR ERMITTLUNG DER CHEMISCHEN ZUSAMMENSETZUNG .....	18
<b>4 PRÜFUNG DER ANALYSEERGEBNISSE</b> .....	<b>19</b>
4.1 PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG .....	19
4.1.1 PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG DER PHYSIKALISCHEN DATENSÄTZE .....	19
4.1.2 PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG DER CHEMISCHEN DATENSÄTZE .....	20
4.2 VERGLEICH DER ÜBERWACHUNGS- UND KONTROLLANALYTIK .....	21
4.2.1 SALINARE LÖSUNGEN OHNE UND/ODER MIT GERINGER RADIOLOGISCHER AKTIVITÄT .....	21
4.2.2 SALINARE LÖSUNGEN MIT RADIOLOGISCHER AKTIVITÄT.....	24
4.2.3 ZUSAMMENFASSUNG DES ANALYSENVERGLEICHS.....	24
4.3 VALIDIERTE PARAMETERDATENSÄTZE DES MONITORINGPROGRAMMS.....	25
4.3.1 PHYSIKALISCHE PARAMETER .....	25
4.3.2 CHEMISCHE PARAMETER .....	25



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 5 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

<b>5</b>	<b>AUSTRITTSENTWICKLUNG IM BERICHTSZEITRAUM.....</b>	<b>26</b>
<b>6</b>	<b>GEOCHEMISCHE BEWERTUNG DER ANALYSEERGEBNISSE .....</b>	<b>27</b>
6.1	ALLGEMEIN .....	27
6.2	SÄTTIGUNGSVERHÄLTNISSE .....	30
6.3	GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER ANALYSEERGEBNISSE IM QUINÄREN SYSTEM .....	32
6.4	KLASSIFIZIERUNG DER SALINAREN LÖSUNGEN .....	32
<b>7</b>	<b>DISKUSSION DER MONITORINGERGEBNISSE.....</b>	<b>35</b>
<b>8</b>	<b>PROGNOSE FÜR ERWARTETE WEITERE ENTWICKLUNG DER SALZLÖSUNGS AUSTRITTE .....</b>	<b>37</b>
<b>9</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN .....</b>	<b>37</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>39</b>
	<b>ANHÄNGE.....</b>	<b>42</b>

Gesamtseitenzahl: 317

Stichworte: Monitoring, Salzlösungen, Schachtanlage, Austrittsstellen, Südflanke,



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 6 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen in die Schachanlage Asse II .....	27
Abb. 2	Phasendiagramm des hexären Systems Na <sup>+</sup> , K <sup>+</sup> , Mg <sup>2+</sup> , Ca <sup>2+</sup> /Cl <sup>-</sup> , SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> //H <sub>2</sub> O für 25 °C (links) und 35 °C (rechts) unter Verwendung des Jänecke Plots (aus: WOLLMANN 2010) .....	28
Abb. 3	Vergleich der Na <sup>+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen .....	45
Abb. 4	Vergleich der K <sup>+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen .....	47
Abb. 5	Vergleich der Mg <sup>2+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen .....	48
Abb. 6	Vergleich der Ca <sup>2+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	49
Abb. 7	Vergleich der Cl <sup>-</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	51
Abb. 8	Vergleich der SO <sub>4</sub> <sup>2+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	52
Abb. 9	Vergleich der Li <sup>+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	54
Abb. 10	Vergleich der Br <sup>-</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen .....	55
Abb. 11	Vergleich der Mn <sup>2+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen .....	57
Abb. 12	Vergleich der Sr <sup>2+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	58
Abb. 13	Vergleich der Fe <sup>2+/3+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	60
Abb. 14	Vergleich der Cu <sup>2+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	61
Abb. 15	Vergleich der Pb <sup>2+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	63
Abb. 16	Vergleich der B <sup>3+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	64
Abb. 17	Vergleich der Zn <sup>2+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	66
Abb. 18	Vergleich der Rb <sup>+</sup> -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen.....	67



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 7 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Übersicht der durch das Monitoringprogramm überwachten Salzlösungsaustritte im Grubengebäude der Schachanlage Asse II .....	13
Tab. 2	Übersicht über die im Berichtszeitraum gegenüber dem Vorjahr neu in das Programm zur chemischen Überwachung aufgenommenen Austrittsstellen salinärer Lösungen im Grubengebäude der Schachanlage Asse II .....	14
Tab. 3	Übersicht über die im Berichtszeitraum gegenüber dem Vorjahr nicht mehr beobachteten Austrittsstellen salinärer Lösungen im Grubengebäude der Schachanlage Asse II .....	15
Tab. 4	Zusammenfassung der Ergebnisse der Plausibilitätsprüfungen für die chemischen Datensätze .....	20
Tab. 5	Ermittelte Standardabweichungen für salinare Lösungen ohne und/oder mit geringer radiologischer Aktivität im Monitoringprogramm .....	22
Tab. 6	Austrittsmengen in die Schachanlage Asse II .....	26
Tab. 7	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Natrium .....	46
Tab. 8	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Kalium .....	46
Tab. 9	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Magnesium .....	48
Tab. 10	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Calcium .....	50
Tab. 11	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Chlorid.....	50
Tab. 12	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Sulfat.....	53
Tab. 13	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Lithium .....	53
Tab. 14	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Bromid.....	55
Tab. 15	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Mangan .....	56
Tab. 16	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Strontium.....	59
Tab. 17	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Gesamteisen.....	59
Tab. 18	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Kupfer .....	62
Tab. 19	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Blei .....	62
Tab. 20	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Bor .....	64
Tab. 21	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Zink .....	65
Tab. 22	Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Rubidium.....	68



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 8 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

## Anhangsverzeichnis

- ANHANG 1 Lithostratigraphisches Standardprofil für die Salzstruktur Asse im zentralen Bereich sowie den nordöstlich und südwestlich angrenzenden Flankenstrukturen
- ANHANG 2 Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen
- ANHANG 3 Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen
- ANHANG 4 Tabellarische Übersicht der überwachten Salzlösungsaustritte im Grubengebäude der Schachtanlage Asse II
- ANHANG 5 Tabellarische Übersicht zum Umfang des geochemischen Monitorings
- ANHANG 6 Tabellarische und graphische Übersicht der physikalischen Parameter
  - ANHANG 6.1 Tabellarische Übersicht
  - ANHANG 6.2 Graphische Übersicht
- ANHANG 7 Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen
- ANHANG 8 Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen
  - ANHANG 8.1 ASSE
  - ANHANG 8.2 K-UTEC
  - ANHANG 8.3 VKTA
  - ANHANG 8.4 TUC
- ANHANG 9 Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System
- ANHANG 10 Tabellarische Übersicht über die ermittelten Sättigungsverhältnisse der Salzlösungen
- ANHANG 11 Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen
- ANHANG 12 Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 9 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

## Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Tab.	Tabelle
g	Gramm
g/cm <sup>3</sup>	Gramm pro Kubikzentimeter
g/l	Gramm pro Liter
H <sub>2</sub> O	Wasser
ha	Hektar
K <sub>2</sub> O	Kaliumoxid
KCl	Kaliumchlorid
kg	Kilogramm
km	Kilometer
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
m	Meter
m <sup>2</sup>	Quadratmeter
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
m <sup>3</sup> /a	Kubikmeter pro Jahr
m <sup>3</sup> /d	Kubikmeter pro Tag
m <sup>3</sup> /h	Kubikmeter pro Stunde
m%	Massenprozent
Mg	Magnesium
MgCl <sub>2</sub>	Magnesiumchlorid
mm	Millimeter
NaCl	Natriumchlorid
t	metrische Tonne
t/a	metrische Tonne pro Jahr
t/d	metrische Tonne pro Jahr
t/h	metrische Tonne pro Stunde
t/m <sup>3</sup>	metrische Tonne pro Kubikmeter
vol. %	Volumenprozent
%	Prozent



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 10 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

## 1 VERANLASSUNG

Im Rahmen des Offenhaltungsbetriebes der Schachanlage Asse II werden die im Grubengebäude der Schachanlage festgestellten Vorkommen salinärer Lösungen durch ein Monitoringprogramm kontinuierlich überwacht. Ziel des Monitoringprogramms ist es, eine Datengrundlage zur Bewertung der von diesen salinären Lösungen ausgehenden Beeinflussung der Betriebssicherheit zu erhalten. Das Programm umfasst daher die Ermittlung und Dokumentation der jeweils austretenden Mengen sowie die Erfassung der physikalischen Parameter und chemischen Zusammensetzung der routinemäßig beprobten salinären Lösungen.

Die chemischen Analysen nicht radioaktiv kontaminierter salinärer Lösungen werden durch ein eigens eingerichtetes chemisches Labor der ASSE GmbH als betriebsführende Gesellschaft der Schachanlage Asse II angefertigt. Zur Überprüfung dieser Analyseergebnisse und Erweiterung des chemischen Datensatzes wird ein Teil der Proben parallel durch das akkreditierte Labor der K-UTEC AG SALT TECHNOLOGIES (ff. K-UTEC) analysiert. Die Qualitätssicherung erfolgt durch weitere Kontrollanalysen im Labor Rossendorf des VKTA – STRAHLENSCHUTZ, ANALYTIK & ENTSORGUNG ROSSENDORF e. V. (ehemals VEREINS FÜR KERNVERFAHRENSTECHNIK UND ANALYTIK) (ff. VKTA). Die Analysen radioaktiv kontaminierter Lösungen werden derzeit ausschließlich am INSTITUT FÜR ENDLAGERFORSCHUNG der TECHNISCHEN UNIVERSITÄT CLAUSTHAL (ff. TUC) ausgeführt. Kontrollanalysen zur Qualitätssicherung dieser Proben werden durch das Labor des VKTA durchgeführt.

Im Ergebnis des Monitoringprogramms liegen umfangreiche zeitlich und räumlich eindeutig zuzuordnende Datenreihen der salinären Lösungen vor. Mit dem Ziel einer zusammenfassenden Darstellung und geochemischen Auswertung aller Ergebnisse des Monitoringprogramms sowie einer vorläufigen Diskussion der zeitabhängigen Datenreihen wurde die ERCOSPLAN INGENIEURGESELLSCHAFT GEOTECHNIK UND BERGBAU mbH (ff. ERCOSPLAN) mit der Erarbeitung des Berichtes für das Jahr 2015 „Chemische Analyse salinärer Lösungen aus dem Grubengebäude der Schachanlage Asse II“ beauftragt.

## 2 AUFGABENSTELLUNG

Im Bericht für das Jahr 2015 sind zunächst die chemischen Untersuchungen des Monitoringprogramms zu beschreiben, wobei neben Ausführungen zum Umfang der Untersuchungen insbesondere die zur Anwendung gekommenen Verfahren und deren Eignung zur Ermittlung der chemischen Zusammensetzung der salinären Lösungen darzustellen sind, sofern relevante Änderungen zum bisherigen Vorgehen stattgefunden haben.

Weiterer Bestandteil des Jahresberichtes 2015 ist die Datenvvalidierung, d. h. Prüfung der verfügbaren Datensätze auf Plausibilität und ggf. Berichtigung fraglicher Daten. Die abschließende Dokumentation des validierten Datensatzes erfolgt durch

- tabellarische Darstellung der physikalischen und chemischen Daten der erfassten Austrittsstellen,
- graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung der salinären Lösungen im chemischen Gleichgewichtssystem der ozeanischen Salze (quinäres / hexäres System),



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 11 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

- tabellarische Darstellung der ermittelten Sättigungsverhältnisse in den salinaren Lösungen (bezogen auf die maßgeblich am Gesteinsaufbau der salinaren Schichtenfolge beteiligten Minerale),
- graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung von Konzentrationen, Dichten und Sättigungsaktivitäten.

Im letzten Teil des Berichtes sind die verfügbaren Daten und deren zeitliche Veränderung innerhalb des Berichtszeitraumes zu diskutieren. Hierzu ist

- eine Klassifizierung der untersuchten Lösungen auf Grundlage aller vorliegenden geochemischen Daten vorzunehmen,
- eine Diskussion der zeitlichen Entwicklung der Lösungen insgesamt und im jeweils betrachteten Zeitraum zu führen,

sowie

- die Veränderung der chemischen Zusammensetzung im zeitlichen Verlauf darzustellen und zu bewerten.

Es wird darauf hingewiesen, dass im Rahmen der vorliegenden Unterlage ausschließlich die im laufenden Monitoringprogramm beobachteten Austrittsstellen behandelt werden. Ergänzende historische Daten bzw. geltende Bewertungen für weitere nicht aktive Austrittsstellen werden nur dargestellt, falls dies für die Bewertung der Daten im Rahmen der vorliegenden Unterlage erforderlich ist. Die betreffenden Passagen werden unter Angabe der verwendeten Quellen gesondert ausgewiesen.

## 3 GRUNDLAGEN

### 3.1 GEOCHEMISCHE CHARAKTERISIERUNG DER SALINAREN SCHICHTENFOLGE

Die geologischen Rahmenbedingungen wurden, soweit sie für eine Bewertung der geochemischen Datensätze der im Grubengebäude austretenden Salzlösungen von Bedeutung sind, in komprimierter Form bereits im Jahresbericht 2012 des Lösungsmonitorings (ERCOSPLAN 2013) dargestellt. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Beschreibung des für die Betrachtung der geochemischen Gleichgewichtszustände wichtigen Mineralbestandes der aufgeschlossenen Salzgesteine. Im Rahmen dieses Berichtes wird explizit auf diese Ausführungen verwiesen.

### 3.2 SALZLÖSUNGS-AUSTRITTE IN DER SCHACHTANLAGE ASSE II

Das Kataster der Salzlösungsaustritte in das Grubengebäude der Schachtanlage Asse II (LKat-FA\_V1-6.mdb) umfasst im Berichtszeitraum 442 Austrittsstellen von Salzlösungen. Im Kataster enthalten sind neben den in Beobachtung stehenden aktiven Austrittsstellen (siehe im ff.) weiterhin Austrittsstellen die - über einen begrenzten Zeitraum hinweg - in der Vergangenheit beobachtet wurden. Die während der bergmännischen Auffahrungen angetroffenen Tropf- bzw. Nassstellen sind in diesem Kataster nur dann erfasst, wenn diese über einen längeren Zeitraum dokumentiert wurden und signifikante Veränderungen der Zutrittsmengen festzustellen waren.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 12 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

Eine Zusammenfassung des Datenbestandes zu den einzelnen Austrittsstellen sowie eine zusammenfassende geowissenschaftlich-bergbausicherheitliche Bewertung aller Austrittsstellen wurde letztmalig 2009 vorgelegt (ASSE GMBH, 2009).

Die dokumentierten Austrittsstellen lassen sich hinsichtlich ihrer Position bzw. der Zeit der Erstbeobachtung folgenden Kategorien zuordnen:

- Salzlösungsaustritte im Schacht 2
  - Austritte von  $MgCl_2$ -Lösungen aus den Anhydritmittelbänken 7 und 4 während des Schachtabteufens,
  - Austritte von gering mineralisierten Wässern im Abschnitt der Tübbingsäule die auf Speicherhorizonte im Niveau des Unteren Buntsandsteins bzw. Hutgesteinskomples zurückgeführt werden,
- Salzlösungsaustritte während der Produktionsperiode:
  - Austritte im Ostfeld der 700 m-Sohle,
  - Austritte in der Richtstrecke nach Westen auf der 700 m-Sohle,
  - Austritte im Bereich des nordwestlichen Kalilagers,
  - Austritte am Blindschacht 1 der 574 m-Sohle,
  - Austritte im Steinsalzabbau 9 auf der 532 m-Sohle,
  - Austritte aus der Untersuchungsbohrung aus Abbau 9 der 511 m-Sohle,
  - Austritte aus der Bohrung 50/5115/60 aus dem Abbau 3 der 511 m-Sohle,
  - Austritte auf der 775 m-Sohle.
- Salzlösungsaustritte nach Einstellung der Salzgewinnung
  - Austritte aus den Erkundungsbohrungen im Ostfeld der 490 m-Sohle,
  - Austritte aus einem Bohrloch beim Auffahren der Wendel im Niveau der 553 m-Sohle
  - Austritte aus der Erkundungsbohrung 71/7501/79,
  - Austritte in der Wetterstrecke zum Blindschacht 1 der 574 m-Sohle,
  - Austritte aus Inklinometerbohrungen,
  - Austritte im westlichen Steinsalzabbau auf der 750 m-Sohle,
  - Salzlösungsaustritte im Bereich der Südflanke
    - Abbaureihe 5
    - Abbaureihe 3
    - Abbaureihe 9

Während die Mehrzahl der dokumentierten Austrittsstellen auf Grund ihrer kurzen Aktivitätszeit, geringer Austrittsmengen oder ihrer belegbaren Herkunft als technische Lösungen nur geringe Bedeutung für die bergbausicherheitliche Bewertung haben, kommt einigen Austrittsstellen hingegen hohe bergbausicherheitliche Relevanz zu. In erster Linie zu nennen sind dabei die Austritte im Bereich der Abbaureihen 3 und 5. Weiterhin zu beachten sind die Austritte im Bereich der Abbaureihe 9 sowie die im Bereich der nordwestlichen Kaliabbau.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 13 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

### 3.3 DAS MONITORINGPROGRAMM FÜR DIE AUSTRITTSSTELLEN SALINARER LÖSUNGEN IM JAHR 2015

#### 3.3.1 Zusammenfassende Beschreibung

Basierend auf der aktuellen bzw. bereits früher erarbeiteten Bewertungen werden die geowissenschaftlich bzw. bergbausicherheitsrelevanten Austrittsstellen salinärer Lösungen durch ein Monitoringprogramm laufend überwacht (vgl. ANHANG 4). Im Berichtszeitraum 2015 wurden dabei insgesamt 58 Austrittsstellen salinärer Lösungen (gegenüber 60 Austrittsstellen im Jahr 2014) beobachtet. Es wurden insgesamt 550 Proben von 54 Austrittsstellen (vgl. Tab. 1 und ANHANG 5) (gegenüber 666 Proben von 57 beprobten Stellen im Jahr 2014) entnommen und hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung analysiert. Eine detaillierte tabellarische Übersicht zum Umfang der Probenentnahme ist in ANHANG 5 der vorliegenden Unterlage enthalten. Im betrieblichen *Risswerk der Schachanlage Asse II* sind die im Berichtszeitraum 2015 beprobten Austrittsstellen eingetragen.

Tab. 1 Übersicht der durch das Monitoringprogramm überwachten Salzlösungsaustritte im Grubengebäude der Schachanlage Asse II

<b>Bezeichnung des Salzlösungsaustritts (Anzahl der Proben im Berichtszeitraum)</b>				
Austrittsstellen mit wöchentlicher Beprobung				
L574006-01	(33)	L574006-03	(32)	L574006-05 (32) L574006-06 (31)
L658008	(52)	P750064	(52)	
Austrittsstellen mit monatlicher Beprobung				
L553007	(13)	L725004	(13)	L725005 (15) P725006 (13)
P725007	(13)	P725010	(14)	P750006-01 (13) P750006-02 (13)
P750009	(13)	P750023	(15)	P750039 (13) P750040 (14)
P750041	(12)	P750042	(13)	P750043 (13) P750044 (14)
P750049	(10)	P750061	(13)	P750071 (13)
Austrittsstellen ohne turnusmäßige Beprobung				
P490005	(1)	P490005	(1)	L532013 (4) P553021 (1)
P574021	(1)	P637026	(1)	L658005 (1) L679003 (3)
P725011	(2)	P725019	(4)	P725020 (4) P750010 (1)
P750045	(4)	P750084	(4)	P750133 (1) P750153 (3)
P750154	(3)	P750161	(7)	P750162 (7) P750167 (1)
P750168	(1)	P750171-01	(2)	P750171-02 (3) P750172 (2)
P775011-02	(2)	L775015	(1)	L800004 (1) L800005 (1)
L800025	(1)			

<sup>1</sup> Für die Austrittsstellen L658020, L750002, P750010, P750071 und P750148 stehen für den Berichtszeitraum nur Austrittsmengen, aber keine Analysedaten zur Verfügung. Für die Austrittsstellen P750006-01 und -02 hingegen werden die Mengen zusammen erfasst, die Beprobung und Analyse erfolgt aber getrennt für Schlitz und Sumpf.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 14 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

Die austretenden Lösungsmengen wurden lediglich für 37 Austrittsstellen<sup>2</sup> erfasst und übermittelt.

Gegenüber dem Jahr 2014 wurden im Berichtszeitraum 2015 16 Austrittsstellen zusätzlich bzw. wiederum in das Programm zur chemischen Überwachung aufgenommen (vgl. Tab. 2). 16 andere Austrittsstellen wurden hingegen im aktuellen Berichtszeitraum nicht mehr beobachtet (vgl. Tab. 3).

Tab. 2 Übersicht über die im Berichtszeitraum gegenüber dem Vorjahr neu in das Programm zur chemischen Überwachung aufgenommenen Austrittsstellen salinärer Lösungen im Grubengebäude der Schachanlage Asse II

Bezeichnung Salzlösungsaustritt	erstmalig beobachtet am:	Bemerkung:
P490005	30.06.2015	
P490006	20.08.2015	
L532013	08.01.2015	
P553021	03.03.2015	
P574021	17.01.2015	
P637026	23.11.2015	
P679003	13.10.2015	
P750045	30.08.2007	2013 im Untersuchungsprogramm enthalten, für 2014 aber keine Daten übermittelt,
P750133	22.02.2008	2011 im Untersuchungsprogramm enthalten, für 2012 bis 2014 aber keine Daten übermittelt,
P750167	08.05.2015	
L750168	14.07.2015	
P750171	13.10.2015	
P750172	06.10.2015	
P775011	30.03.2011	in den Vorjahren keine Daten übermittelt,
L775015		Austrittsstelle im Salzlösungskataster nicht enthalten, aber Analysen von ASSE GmbH und K-UTEC vom 02.12.2015 vorliegend
P800025	18.11.2015	

<sup>2</sup> Für die Austrittsstellen P490005, P490006, L532013, P553021, P574021, P637026, P658005, P679003, P750039, P750041, P750042, P750045, P750084, P750133, P750167, P750168, P750171, P750172, P775011, L775015 sowie L800025 stehen für den Berichtszeitraum nur Analysedaten aber keine Austrittsmengen zur Verfügung.

<sup>3</sup> Angaben gemäß Salzlösungskataster (LKatFA\_V1-6.mdb)

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 15 von 317			
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017			

Tab. 3 Übersicht über die im Berichtszeitraum gegenüber dem Vorjahr nicht mehr beobachteten Austrittsstellen salinärer Lösungen im Grubengebäude der Schachanlage Asse II

Bezeichnung Salzlösungsaustritt	letztmalig beobachtet am:	Bemerkung:
P490004	10.09.2014	
P553020	24.09.2014	
P616008	23.09.2014	
P637024	11.04.2014	
L658001	08.08.2013	für 2014 Daten zur Austrittsmenge übermittelt
P658006	22.07.2014	
P658022	06.05.2014	
P750048	23.02.2011	allerdings Daten für 2012 bis 2014 übermittelt
P750131	14.10.2013	allerdings Daten für 2014 übermittelt
L750134	27.05.2014	
L750155	06.06.2014	
P750156	17.07.2014	
P750163	15.08.2014	
L750164	22.10.2014	
P750166	17.10.2014	
L800024	k. A.	Austrittsstelle im aktuellen Salzlösungskataster nicht enthalten, Angabe zum Zeitpunkt der letztmaligen Beobachtung abweichend aus Salzlösungskataster 2014 (LKatFA_V1-4.mdb)

### 3.3.2 Parameterdatensätze des Monitoringprogramms

Die ERCOSPLAN GmbH zur Verfügung gestellte Datenbasis umfasst Parameterdatensätze des Monitoringprogramms zur Überwachung der Austrittsstellen in das Grubengebäude der Schachanlage Asse II folgender Kategorien:

- montan-hydrologische Parameter der Austrittsstellen,
- physikalische Parameter der salinaren Lösungen,
- chemische Zusammensetzung der salinaren Lösungen.

Eine der wichtigsten Grundlagen zur bergbausicherheitlichen Bewertung der jeweiligen Austrittsstellen ist die chemische Zusammensetzung der salinaren Lösungen bzw. deren zeitabhängige Veränderung. Hierfür werden, soweit möglich und erforderlich, auf Grundlage i. d. R. periodisch entnommener Proben Messreihen ermittelt. Voraussetzung für die Bewertung ist eine hohe Verlässlichkeit dieser Messreihen. Daher wurde die chemische Zusammensetzung der einzelnen Proben entsprechend des Qualitätssicherungs- bzw. Kontrollprogramms wie in den vorangegangenen Jahren (2014 z. B. für ~78 %) für etwa 89 % der durch ASSE GmbH analysierten Proben mehrfach bestimmt, wobei folgende Institutionen einbezogen wurden:

- ASSE GmbH (ASSE GmbH) mit 447 Proben,
- K-UTEC Salt Technologies AG (K-UTEC) mit 378 Proben,
- Technische Universität Clausthal, Institut für Endlagerforschung (TUC) mit 95 Proben,

<sup>4</sup> Angaben gemäß Salzlösungskataster (LKatFA\_V1-6.mdb)

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 16 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017	

- VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. (VKTA) mit 103 Proben.

Für den aktuellen Berichtszeitraum liegen allerdings auch Analysen der Kontrolllabore K-UTEC (6 Analysen, vgl. Abschnitt 3.3.2.2) und VKTA (29 Analysen, vgl. Abschnitt 3.3.2.4) von Lösungsproben vor, für die keine Analysedaten der ASSE GmbH bzw. TUC übermittelt wurden. Insbesondere handelt es sich hier um die 29 durch VKTA untersuchte Lösungsproben aus dem Zeitraum 30.06.2015 bis 02.07.2015 (vgl. VKTA-Prüfbericht 2405.17 Revision 1 vom 10.11.2015). Für die im genannten Prüfbericht aufgeführten VKTA-Analysen liegen lediglich für zwei Lösungsproben (L658008/20150630/01, P750064/20150701/01) auch Überwachungsanalysen der ASSE GmbH vor.

Nachfolgend wird der Untersuchungsumfang der einzelnen Institutionen zusammenfassend dargestellt.

### 3.3.2.1 Asse GmbH

Die durch die Asse GmbH realisierten Untersuchungen beinhaltet die Erfassung folgender Parameter:

- Dokumentation der montan-hydrologischen Parameter der Austrittsstellen
  - Charakterisierung der geologisch-bergbaulichen Situation der Austrittsstellen
  - Menge der durch technische Maßnahmen gesammelten Salzlösungen in Liter pro Tag (im ff. Austrittsmengen, vgl. hierzu auch ANHANG 4)
  - Wassertemperatur am Probenentnahmeort
  - Gesteinstemperatur am Probenentnahmeort
  - Lösungstemperatur am Austrittsort
  - radiologische Aktivität
- Bestimmung der physikalischen Parameter der Salzlösungsproben
  - Dichte
  - Leitfähigkeit
  - Viskosität
  - spezifische Aktivität<sup>5</sup>
- Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Salzlösungsproben
  - Haupt-/Nebenelemente
    - Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>, Br<sup>-</sup>
  - Spurenelemente
    - Li<sup>+</sup>, Mn<sup>2+</sup>, Sr<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup>, Cu<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, B<sup>3+</sup>, Zn<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup>, Co<sup>3+</sup>, Ni<sup>2+</sup>, P<sup>5+</sup>, Si<sup>4+</sup>, Sn<sup>4+</sup>

Die zur Verfügung gestellte Datenbasis umfasst chemische Analysen von 447 Proben aus 44 Austrittsstellen, welche durch die Asse GmbH untersucht wurden. Eine Übersicht der beprobten Austrittsstellen sowie der jeweiligen Probennahmeintervalle ist als ANHANG 5 der vorliegenden Unterlage beigefügt.

### 3.3.2.2 Chemische Analytik K-UTEC

Durch die K-UTEC werden ausschließlich Kontrollanalysen entnommener Proben angefertigt. Im Analyseumfang enthalten ist auch die Bestimmung physikalischer Parameter im Labor:

- Bestimmung der physikalischen Parameter der Salzlösungsproben

<sup>5</sup> Die Daten zur radiologischen Aktivität der kontaminierten salinaren Lösungen sind nicht Gegenstand des vorliegenden Berichts.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 17 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

- Dichte
- Leitfähigkeit
- Redox-Spannung
- pH-Wert
- Abdampfdruckstand
- Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Salzlösungsproben
  - Haupt-/Nebenelemente
    - $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$
  - Spurenelemente
    - $\text{Li}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{B}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$

weiterhin:  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ ,  $\text{P}^{5+}_{\text{ges}}$ ,  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{CO}_2$  (bestimmt als Gesamtkohlenstoff)

Die zur Verfügung gestellte Datenbasis umfasst chemische Analysen von 378 Proben aus 43 Messstellen, welche durch K-UTEK untersucht wurden. Zu einigen der durch KUTEK analysierten Proben (P490005/20150630/01, L574006/20151216/01, L574006/20151021/03, L574006/20151118/03, L574006/20151216/03, P750006/20150722/02) liegen allerdings keine Analysen durch ASSE GmbH vor. Eine Übersicht der beprobten Austrittsstellen sowie der jeweiligen Probennahmeintervalle ist als ANHANG 5 der vorliegenden Unterlage beigelegt.

### 3.3.2.3 Chemische Analytik TUC

Durch die TUC werden ausschließlich chemische Analysen von Proben mit spezifischer Aktivität angefertigt. Im Analyseumfang enthalten ist auch hier die Bestimmung physikalischer Parameter im Labor. Für die Proben mit spezifischer Aktivität wurden im ersten Halbjahr 2013 entgegen der bisherigen Verfahrensweise Kontrollanalysen durch VKTA angefertigt.

Die durch die TUC realisierten Untersuchungen beinhaltet die Erfassung folgender Parameter:

- Bestimmung der physikalischen Parameter der Salzlösungsproben
  - Dichte (berechnet)
- Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Salzlösungsproben
  - Haupt-/Nebenelemente
    - $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$
  - Spurenelemente
    - $\text{Li}^+$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{B}^{3+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$
    - weiterhin:  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{Cs}^+$ ,  $\text{Cd}^{2+}$ ,  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Co}^{3+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$ , Fe (als Gesamt-Fe),  $\text{Al}^{3+}$ ,  $\text{PO}_4^{3-}$ ,  $\text{Ba}^{2+}$ ,  $\text{U}^{6+}$

Die zur Verfügung gestellte Datenbasis umfasst chemische Analysen von 95 Proben aus 14 Messstellen, welche durch TUC untersucht wurden. Davon sind 67 Analysen 8 Austrittsstellen kontaminierter Lösungen zuzuordnen, für die die Überwachungsanalytik durch TUC realisiert wird. 28 Analysen sind zusätzliche Kontrollanalysen zu Austrittsstellen unkontaminierter salinärer Lösungen. Zu einer dieser TUC-Analyse (P750006/20150121/02) liegt allerdings keine Analyse durch ASSE GmbH vor. Eine Übersicht der beprobten Austrittsstellen sowie der jeweiligen Probennahmeintervalle ist als ANHANG 5 der vorliegenden Unterlage beigelegt.

### 3.3.2.4 Chemische Analytik VKTA

Durch die VKTA werden ausschließlich Kontrollanalysen entnommener Proben angefertigt. Die realisierten Untersuchungen beinhaltet die Erfassung folgender Parameter:

- Bestimmung der chemischen Zusammensetzung der Salzlösungsproben



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 18 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

- Haupt-/Nebenelemente
  - $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{Br}^-$
- Spurenelemente
  - $\text{Li}^+$ ,  $\text{Sr}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ ,  $\text{Pb}^{2+}$ ,  $\text{Zn}^{2+}$
  - weiterhin:  $\text{Fe}^{2+}$ ,  $\text{Rb}^+$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$  (auch gemeinsam als Gesamtkohlenstoff angegeben)

Die zur Verfügung gestellte Datenbasis umfasst chemische Analysen von 103 Proben aus 34 Messstellen, welche durch VKTA untersucht wurden. Zu insgesamt 29 der durch VKTA analysierten Proben (L553007/20150630/01, L574006/20150630/01, P725004/20150701/01, L725005/20150701/01, L725006/20150701/01, P725007/20150701/01, P725010/20150701/01, P725019/20150701/01, P725020/20150701/01, P750006/20150702/01, P750006/20150702/02, P750009/20150701/01, P750010/20150701/01, P750023/20150702/01, P750039/20150701/01, P750040/20150701/01, P750041/20150702/01, P750042/20150702/01, P750043/20150702/01, P750044/20150702/01, P750045/20150702/01, P750049/20150701/01, P750061/20150701/01, P750071/20150630/01, P750084/20150702/01, P750153/20150701/01, P750154/20150701/01, P750161/20150702/01, P750162/20150702/01) liegen allerdings keine Analysen der ASSE GmbH bzw. der TUC vor. Eine Übersicht der beprobten Austrittsstellen sowie der jeweiligen Probeentnahmeintervalle ist als ANHANG 5 der vorliegenden Unterlage beigefügt.

### 3.3.3 Anmerkungen zur Probenentnahme

Die Art der Probenentnahme sowie die Behandlung, die Lagerung und der Transport salinärer Lösungen haben wesentlichen Einfluss auf die Qualität der Messergebnisse der chemischen Analytik. Aus diesem Grund wurden im Jahresbericht 2012 des Lösungsmonitorings (ERCOSPLAN 2013) die aus Sicht der Bearbeiter erforderlichen Anforderungen an die Entnahme und weitere Behandlung der Proben dargestellt. Außerdem wurden die im Rahmen des Monitoringprogramms realisierten Verfahren dargestellt und bewertet. Nach Kenntnis der Bearbeiter sind an diesen Verfahren auch für die Lösungsanalysen im Berichtszeitraum keine relevanten Änderungen vorgenommen worden. Im Rahmen dieses Berichtes wird explizit auf die Ausführungen in ERCOSPLAN (2013) verwiesen.

### 3.3.4 Vergleich und Diskussion der Analyseverfahren zur Ermittlung der chemischen Zusammensetzung

Die im Rahmen des Monitoringprogramms beauftragten Institutionen nutzen unterschiedliche Verfahren zur Ermittlung der physikalischen Parameter und der Verfahren zur Ermittlung der Konzentrationen der Haupt- und Nebenelemente. Eine ausführliche Gegenüberstellung der jeweils eingesetzten Verfahren wurde bereits im Jahresbericht 2012 des Lösungsmonitorings (ERCOSPLAN 2013) vorgenommen.

Zusammenfassend konnte eingeschätzt werden, dass:

- die zur Bestimmung der physikalischen Parameter eingesetzten Messverfahren dem aktuellen Stand der Technik entsprechen. Die Verfahren ermöglichen eine ausreichend genaue Ermittlung der physikalischen Parameter und deren zeitlicher Varianz. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass die benannten Normen i. d. R. für geringmineralisierte Wässer entwickelt wurden.
- die Bestimmung der Bestandteile der Lösungen von allen Laboren durch genormte Verfahren bzw. Methoden mit entsprechenden Geräten, die den aktuellen Stand der Technik ent-



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 19 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

sprechen, durchgeführt wird. Die unterschiedlichen Methoden und die Verfahren gewährleisten dabei eine Redundanz der Analyseergebnisse. Da es sich um vergleichbare genormte Untersuchungsmethoden handelt, ist die Möglichkeit einer Reduzierung der Anzahl von Kreuzanalysen zu diskutieren.

- die systematische Bestimmung der Standardfehler zeigt, dass die eingesetzten Methoden gute Übereinstimmung zwischen Ist- und Soll-Werten liefern. Die relativen Standardabweichungen liegen je nach Element zwischen 0,07 % und 2,56 %. Abweichungen der Analysewerte zwischen den einzelnen Institutionen sollten in der Regel im Bereich der Fehler der Analysenmethode (Standardabweichung, Variationskoeffizient) liegen.
- mögliche Fehlerquellen sind Kristallisationsprozesse aus den übersättigten Lösungen und die damit verbundenen Änderungen der physikalischen Eigenschaften und chemischen Zusammensetzungen der Probelösungen sowie Temperaturschwankungen bei Transport und Lagerung. Als eine weitere entscheidende Fehlerquelle im Rahmen der Präparation der Lösungsproben sind die notwendig vorzunehmenden Verdünnungen zu benennen, um die für die anzuwendenden Verfahren erforderlichen Konzentrationen der zu bestimmenden Ionen zu realisieren. Hier sind vor allem Pipetteneich- und Pipettierfehler, die bis zu 1 % betragen können ein wichtiger Faktor. Insbesondere letztgenannter Aspekt ist zukünftig zu beachten.

Nach Kenntnis der Bearbeiter sind im Berichtszeitraum keine relevanten Änderungen an den eingesetzten Verfahren und Methoden für die Lösungsanalysen vorgenommen worden. Die im Jahresbericht für das Jahr 2012 (ERCOSPLAN 2013) abgeleiteten Empfehlungen gelten unverändert.

## 4 PRÜFUNG DER ANALYSEERGEBNISSE

Mit dem Ziel der Schaffung einer in sich konsistenten Datenbasis wurden zunächst die verfügbaren Ergebnisse der Ermittlung der montan-hydrologischen Parameterermittlung sowie der chemischen Analytik einer Plausibilitätsprüfung unterzogen. Nicht plausible Datensätze wurden in Abstimmung mit dem Auftraggeber korrigiert. Im Anschluss wurden auf Grundlage der berichtigten Datenbasis die Ergebnisse der chemischen Analytik miteinander verglichen.

### 4.1 PLAUSIBILITÄTSPRÜFUNG

#### 4.1.1 Plausibilitätsprüfung der physikalischen Datensätze

Die Plausibilitätsprüfung der übergebenen physikalischen Datensätze umfasste ausschließlich eine Kontrolle der übergebenen Messwerte durch Projektion der Daten (Dichte, Temperatur) auf der Zeitachse. Identifizierte Ausreißer wurden diskutiert und ggf. eine Korrektur der Werte auf Grundlage der originalen Messprotokolle vorgenommen. Der für die Mehrzahl der durchgängig beprobten Messstellen dokumentierte jahreszeitliche Gang (vgl. hierzu ANHANG 2) wurde bei der Korrektur der Datensätze berücksichtigt.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 20 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017	

#### 4.1.2 Plausibilitätsprüfung der chemischen Datensätze

Die übergebenen chemischen Datensätze wurden bis einschließlich 2013 zunächst einer zweistufigen Plausibilitätsprüfung unterzogen. Hierfür wurden zunächst die Mengenangaben aller analysierten Ionen und Verbindungen addiert und eine Gesamtdichte der Probe ( $\rho_{chem}$ ) ermittelt. Die Differenz zwischen der in situ ermittelten Dichte ( $\rho_{in\ situ}$ ) und der errechneten Gesamtdichte ( $\rho_{chem}$ ) sollte nahe Null liegen. Abweichungen von  $\pm 2\%$  bezogen auf die in situ-Dichte werden als vertretbar bewertet. Analysen welche auch nach Prüfung der Eingangswerte eine Abweichung größer  $\pm 2\%$  aufweisen wurden verworfen. Im aktuellen Berichtszeitraum wurden, wie bereits für das Jahr 2014, durch ASSE GmbH keine Analysewerte der Labore ASSE GmbH, K-UTEC und TUC für H<sub>2</sub>O mehr übermittelt, sodass die erste Stufe der Plausibilitätsprüfung nicht mehr durchgeführt werden kann.

Eine weitere Prüfung der Werte erfolgt durch Ermittlung der Ionenbilanz entsprechend folgender Formel:

$$D_{Ion}[\%] = \frac{\left(\sum(Kationen \left[\frac{mol}{1000gH_2O}\right]) - \sum(Anionen \left[\frac{mol}{1000gH_2O}\right])\right)^2}{\left(\sum(Kationen \left[\frac{mol}{1000gH_2O}\right]) + \sum(Anionen \left[\frac{mol}{1000gH_2O}\right])\right)}$$

Das Ergebnis der Berechnungen sollte nahe 0 % liegen. Abweichungen mit positiven Werten zeigen einen Überschuss von Kationen, Abweichungen mit negativen Werten dagegen einen Überschuss von Anionen. Es wird eingeschätzt, dass Abweichungen von  $\pm 5\%$  toleriert werden können. Die Ergebnisse der Plausibilitätsprüfungen sind in Tab. 4 zusammengefasst. Die Einzelergebnisse für alle Analysen sind in ANHANG 8 dargestellt. In Auswertung der Plausibilitätsprüfung sind nur zwei der zur Verfügung gestellten Analysen zu verwerfen. Für die weitere Auswertung wurden diese Datensätze nicht berücksichtigt.

Tab. 4 Zusammenfassung der Ergebnisse der Plausibilitätsprüfungen für die chemischen Datensätze

#### 2. Plausibilitätsprüfung / Ionenbilanz

	Differenz ( $\rho_{in\ situ} - \rho_{chem}$ )			Anzahl Proben	Verworfenen Analysen	
	arithmet. Mittelwert	min	max		Anzahl	Bezeichnung
ASSE GmbH	0,20%	-8,22%	4,57%	447	1	P679003/20151015/01
K-UTEC	0,27%	-0,32%	2,37%	378	-	
TUC	0,15%	-3,95%	6,14%	95	1	P750043/20150216/01
VKTA	1,58%	-3,74%	4,80%	103	-	

 Bundesamt für Strahlenschutz				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik          Lösungen Schachanlage Asse II          Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.				
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	Seite: 21 von 317			
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017			

## 4.2 VERGLEICH DER ÜBERWACHUNGS- UND KONTROLLANALYTIK

### 4.2.1 Salinare Lösungen ohne und/oder mit geringer radiologischer Aktivität

Im Folgenden werden die Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik miteinander verglichen. Dieser Vergleich erfolgt zunächst ohne Bezug auf genetische Interpretation und/oder zeitliche Abfolge mit den Zielen sogenannte „Ausreißer“ zu identifizieren und ggf. zu eliminieren sowie eine Aussage zur Standardabweichung der Analyseergebnisse zu erhalten.

Der Vergleich der Analysen erfolgt durch Projektion der Analyseergebnisse im x-y-Diagramm. Hierbei werden die Elementkonzentrationen der durch die Asse-GmbH angefertigten Erstanalyse auf der X-Achse und die Ergebnisse der Kontrollanalysen auf der Y-Achse dargestellt. Zur Unterscheidung der durch K-UTECH bzw. VKTA angefertigten Kontrollanalysen werden die darstellenden Punkte der Analysen in rot (K-UTECH) bzw. blau (VKTA) eingetragen. Ergänzend wurden Hilfslinien zur Darstellung der Übereinstimmungen bzw. Abweichungen eingefügt. Diese zeigen als Erwartungswert die Analyseergebnisse der ASSE GmbH als Funktion  $f(x) = y$  (schwarze Linie). Die grünen Linien begrenzen den Bereich einer 10 %-igen Abweichung, die roten Linien den Bereich einer 20 %-igen Abweichung der Analysewerte vom Erwartungswert.

Entsprechend der in Abschnitt 3.3.4 getroffenen Ableitungen wurde erwartet, dass in Abhängigkeit vom jeweiligen Element Standardabweichungen von  $\pm 0,07\%$  bis  $\pm 2,56\%$  auftreten. Die tatsächlich ermittelten Standardabweichungen sind in Tab. 5 zusammengefasst. Eine detaillierte Diskussion des Vergleichs für jedes Element erfolgt in ANHANG 2 des vorliegenden Berichtes.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 22 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

Tab. 5 Ermittelte Standardabweichungen für saline Lösungen ohne und/oder mit geringer radiologischer Aktivität im Monitoringprogramm

Element	ASSE - K-UTEC				ASSE - VKTA			
	Anzahl Proben	Mittelwert <sup>6</sup>	Standardabweichung		Anzahl Proben	Mittelwert <sup>7</sup>	Standardabweichung	
		[mg/l]	[mg/l]	[%]		[mg/l]	[mg/l]	[%]
Natrium (Na)	372	44.469	2.258	5,08	74	37.489	1.721	4,59
Kalium (K)	372	18.709	730	3,90	74	14.419	902	6,26
Magnesium (Mg)	372	66.094	2.091	3,16	74	71.225	4.000	5,62
Kalzium (Ca)	372	207	98,69	47,65	74	162	7,92	4,89
Chlorid (Cl)	372	238.668	6.080	2,55	74	245.891	13.974	5,68
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	372	53.082	3.481	6,56	74	41.509	3.150	7,59
Wasser (H <sub>2</sub> O)	372	865.581	8.555	0,99	74	875.255	17.309	1,98
Lithium (Li)	372	6,61	4,64	70,10	74	5,82	2,68	46,01
Bromid (Br)	372	2.425	508	20,94	74	2.624	479	18,25
Mangan (Mn) <sup>8</sup>	153	10,54	3,29	31,20				
Strontium (Sr)	372	4,15	1,66	39,90	74	3,37	0,49	14,45
Eisen gesamt (Fe)	372	5,42	16,69	308,19	74	6,62	1,15	17,33
Kupfer (Cu)	368	0,32	0,30	94,84	74	0,67	0,11	16,89
Blei (Pb)	292	0,71	0,57	80,28	74	1,87	0,39	20,60
Bor (B) <sup>9</sup>	372	73,99	23,09	31,21				
Zink (Zn)	372	8,26	2,14	25,94	74	12,65	1,17	9,28
Rubidium (Rb) <sup>10</sup>	63	11,73	3,2	27,29				

In Auswertung des Vergleichs wird auch im Berichtszeitraum 2015 festgestellt, dass die tatsächlich gemessenen Standardabweichungen zum Teil deutlich oberhalb der Erwartungswerte liegen. Eine teilweise Relativierung erfahren diese Ergebnisse unter Berücksichtigung der großen Bandbreite der Element-Konzentrationen in den Proben, jedoch wurden auch unter Berücksichtigung von Konzentrationsklassen erheblich größere Standardabweichungen als erwartet festgestellt. Mit wenigen Ausnahmen gilt, dass je geringer die Elementkonzentration in der Lösung, umso größer der

<sup>6</sup> Mittelwert aller vergleichbaren Proben

<sup>7</sup> Mittelwert aller vergleichbaren Proben

<sup>8</sup> Mn wird durch VKTA nicht analysiert

<sup>9</sup> B wird durch VKTA nicht analysiert

<sup>10</sup> Für Rb liegen keine Analysen der ASSE GmbH vor, weshalb hier die Ergebnisse von VKTA und K-UTEC gegenüber gestellt werden.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 23 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

Standardfehler, wobei der Anzahl der Proben nur einen untergeordneten Einfluss auf die ermittelte Standardabweichung hat.

Bezogen auf die Hauptkomponenten (Na, K, Mg, Ca, Cl, SO<sub>4</sub>) treten die größten prozentualen Abweichungen hinsichtlich der K-UTEC-Analysen auch 2015 bei der Bestimmung des Ca-Gehaltes auf (K-UTEC 47,65%). Dies liegt unter Berücksichtigung der insgesamt geringen Gehalte dieses Elements im allgemeinen Trend. Bei den VKTA-Analysen wurde allerdings eine deutlich geringere Abweichung von 4,89% für Kalzium festgestellt.

Aber auch für die übrigen Komponenten wurden – ebenfalls bezogen auf die durch KUTEC mitgeteilten Werte - Abweichungen von 2,55% (für Cl) bis 6,56 % (für SO<sub>4</sub>) ermittelt. Nur geringfügig andere Werte wurden bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ermittelt, für die Min- / Max-Werte von 4,59 % (für Na) bzw. 7,59% (für SO<sub>4</sub>) festgestellt wurden. Zusammenfassend zeigen bzw. sind die Analysewerte der Erstanalysen gegenüber den Kontrollanalysen bezogen auf ...

Na	tendenziell geringer in allen Konzentrationsbereichen, ausreichende Übereinstimmung (~94 % der K-UTEC-Analysen und ~99% der VKTA-Analysen im Bereich $\leq \pm 20$ %),
K	keine ausgeprägte Tendenz der Abweichungen, ausreichende Übereinstimmung (~98 % der K-UTEC-Analysen und ~96% der VKTA-Analysen im Bereich $\leq \pm 20$ %),
Mg	keine ausgeprägte Tendenz der Abweichungen gegenüber den K-UTEC Analysen, tendenziell höher gegenüber den VKTA-Analysen, ausreichende Übereinstimmung (~100 % aller Kontrollanalysen im Bereich $\leq \pm 20$ %),
Ca	tendenziell höher in allen Konzentrationsbereichen gegenüber den K-UTEC Analysen, insbesondere bei höheren Ca-Konzentrationen tendenziell geringer gegenüber den VKTA-Analysen,
Cl	tendenziell höher, was insbesondere für Cl-reiche Proben gilt, ausreichende Übereinstimmung (100 % aller Kontrollanalysen im Bereich $\leq \pm 20$ %)
SO <sub>4</sub>	tendenziell geringer, insbesondere für mittel- und hochkonzentrierte Lösungen, ausreichende Übereinstimmung (~98 % der K-UTEC-Analysen und ~97% der VKTA-Analysen im Bereich $\leq \pm 20$ %).

Eine signifikante Verbesserung hinsichtlich der Übereinstimmung der Analyseergebnisse der verschiedenen Labore kann für die untersuchten Hauptelemente gegenüber dem Vorjahr nicht festgestellt werden.

Die ermittelten Abweichungen zwischen den Analyseergebnissen haben nur in Ausnahmefällen Einfluss auf die geochemische Bewertung (stabile Bodenkörper, Sättigungskoeffizienten), da in der Regel die Verhältnisse zwischen den bewertungsrelevanten Elementen (K, Mg, SO<sub>4</sub>) erhalten bleiben. Zur Veranschaulichung dieser Feststellung wurden bei der Darstellung der Analysen im quinären System sowohl die Erst- als auch die Kontrollanalysen verwendet. Im Hinblick auf die bergbausicherheitliche Bewertung der Lösungen sind die festgestellten Abweichungen unerheblich, da z. B. die Konzentrationsunterschiede zwischen sicherheitlich relevanten und unbedenklichen Lösungen um Größenordnungen verschieden sind.

Tendenzielle Veränderungen der chemischen Zusammensetzung der Lösungen lassen sich trotz der Abweichungen zumindest qualitativ beschreiben. Aussagen, die auf der geochemischen Modellierung zu Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen basieren, sind auf Grund der festgestellten Abweichungen jedoch nur begrenzt möglich.

Die Standardabweichungen für die untersuchten Nebenkomponenten sind deutlich höher. Diese erreichen im Fall von Fe<sub>gesamt</sub> sogar einen Wert von > 300 % des Analysewertes der Erstanalyse.

 Bundesamt für Strahlenschutz				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 24 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017	

Im Einzelnen sind folgende Tendenzen der Analysewerte der Erstanalysen gegenüber den Kontrollanalysen feststellbar:

Li	tendenziell geringer,
Br	tendenziell geringer,
Mn	bezogen auf die Ergebnisse der K-UTEK höher,
Sr	tendenziell geringer,
Fe	bezogen auf die Ergebnisse der K-UTEK tendenziell höher,
Cu	keine ausgeprägte Tendenz der Abweichungen,
Pb	keine ausgeprägte Tendenz der Abweichungen,
B	bezogen auf die Ergebnisse der K-UTEK höher,
Zn	bezogen auf die Ergebnisse des VKTA tendenziell geringer, im Vergleich mit K-UTEK keine Tendenz,
Rb	im Vergleich der Werte von K-UTEK und VKTA sind letztere tendenziell höher.

Unter Berücksichtigung der ermittelten Standardabweichungen sowie der für einige Elemente festgestellten systematischen Abweichungen zwischen den Ergebnissen der Erstanalyse und denen der Kontrollanalysen ist eine quantitative Bewertung dieser Elemente derzeit nicht belastbar durchzuführen. Dies gilt auch für die u. a. durch MATTENKLOTT (1994) und SIEMANN (1995) publizierten Klassifizierungen für Salzlösungen auf Grundlage der Br- und Rb-Konzentrationen. Eine qualitative Bewertung zu Entwicklungstendenzen sowie generellen Unterschieden zwischen den Austrittsstellen ist gleichwohl möglich.

#### 4.2.2 Salinare Lösungen mit radiologischer Aktivität

Die Überwachungsanalytik der Austrittsstellen mit radiologisch aktiven salinaren Lösungen wird durch TUC realisiert. Kontrollanalysen für Proben dieser Austrittsstellen wurden bereits in ERCOSPLAN (2013) und ERCOSPLAN (2014) empfohlen, um eine unabhängige Kontrolle auch dieser Analysen vornehmen zu können.

Im aktuellen Berichtszeitraum wurden für die durch TUC analysierten Lösungsproben mit radiologischer Aktivität keine Kontrollanalysen durch VKTA angefertigt.

#### 4.2.3 Zusammenfassung des Analysenvergleichs

In Auswertung des Vergleichs der Analyseergebnisse ist Folgendes festzustellen:

1. Die für die Hauptkomponenten (Na, K, Mg, Ca, Cl, SO<sub>4</sub>) experimentell ermittelten Konzentrationen der Probelösungen zeigen für die geochemische Bewertung ausreichende Übereinstimmungen zwischen den verschiedenen Analyselaboren. Festgestellte Abweichungen führen nicht zu grundsätzlich anderen Bewertungen. Unter Berücksichtigung dieser Ableitung sowie im Hinblick auf die Vollständigkeit der zu entwickelnden Zeitreihen werden die Analysedaten der Asse GmbH als Bewertungsgrößen zu Grunde gelegt.
2. Die für die „Nebenelemente“ (Br, Fe, Li, Rb, Sr, Mn, Zn, Pb, Cu) ermittelten Konzentrationen zeigen häufig nur eine geringe bis sehr geringe Übereinstimmung. Systematische Abweichungen werden insbesondere bei den durch K-UTEK ermittelten Gehalten festgestellt. Die Werte des VKTA zeigen dagegen mehrheitlich keine ausgeprägt tendenziellen Abwei-



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 25 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

chungen. Im Hinblick auf die im Rahmen einer Kontrollanalytik übliche statistische Gleichverteilung der Abweichungen entspricht dies eher den Erwartungen.

3. Unter Berücksichtigung der festgestellten Unsicherheiten bei den ermittelten Konzentrationen ist eine quantitative spekulationsfreie Interpretation der angegebenen Konzentrationen für die Nebenelemente derzeit nur bedingt möglich. Gleichwohl können prinzipielle Unterschiede zwischen den Austrittsstellen in verschiedenen Bereichen der Schachtanlage sowie Entwicklungstendenzen entlang der vermuteten Migrationswege an der Südflanke der Schachtanlage Asse II abgeleitet und diskutiert werden.
4. In Anbetracht der oben dargestellten Ergebnisse der Datenauswertung werden folgende Änderungen des Qualitätssicherungsprogramms wiederholt empfohlen:
  - a) Vereinheitlichung des Analyseumfangs der beteiligten Institutionen,
  - b) Reduzierung des Umfangs der systematischen angefertigten Doppelanalysen zugunsten folgender Aspekte des Qualitätssicherungsprogramms:
    - i. Einbeziehung von Standardproben unterschiedlicher Mineralisationsstufen in das Überwachungs- und Qualitätssicherungsprogramm,
    - ii. Weiterführung und Ausbau der im Berichtszeitraum 1. Halbjahr 2013 einmalig vorgenommenen Einbeziehung der durch TUC analysierten Proben mit radiologischer Aktivität in das System der Kontrollanalytik,
    - iii. Beibehaltung des Systems der Kontrollanalytik durch Doppelanalysen unter Einbeziehung mehrere Labore. Die Gesamtanzahl der Doppelanalysen muss dabei einen Umfang von 20 % bis 25 % aller Überwachungsanalysen nicht übersteigen.

Darüber hinaus wird empfohlen, das Konzept zur Durchführung der Analysen hinsichtlich der Tatsache zu überarbeiten, dass die Erfassung von Lösungen aus Tropfstellen mit minimalen Zuflüssen durch Umgebungseinflüsse wie Verdunstung und Temperaturschwankungen infolge Wetter derzeit keine interpretierbaren Ergebnisse liefert. Ergänzend wäre hier zumindest eine mineralogische Charakterisierung des sekundären Kristallisates erforderlich.

## 4.3 VALIDIERTE PARAMETERDATENSÄTZE DES MONITORINGPROGRAMMS

### 4.3.1 Physikalische Parameter

Die validierten Datensätze zu den physikalischen Parametern sind in ANHANG 6. dargestellt.

### 4.3.2 Chemische Parameter

Die validierten Datensätze zu den chemischen Parametern sind in ANHANG 8 dargestellt.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 26 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

## 5 AUSTRITTSENTWICKLUNG IM BERICHTSZEITRAUM

Im Berichtszeitraum 2015 traten in der Schachanlage Asse II pro Tag durchschnittlich etwa 12,7 m<sup>3</sup> salinärer Lösungen aus. Gegenüber dem Jahr 2014 stellt dies eine Erhöhung der täglichen Austrittsmenge um etwa 1,6 % dar. Die Gesamtmenge der Austritte im Berichtszeitraum wurde mit 4.639 m<sup>3</sup> bestimmt, was einer Erhöhung von 1,8 % gegenüber dem Vorjahr entspricht. Damit setzt sich der seit 2013 beobachtete Trend der Zunahme der Lösungsmengen (2012: 11,6 m<sup>3</sup>/d, 2013: 12,2 m<sup>3</sup>/d, 2014: 12,5 m<sup>3</sup>/d) im aktuellen Berichtszeitraum in abgeschwächter Form fort.

Bezogen auf die tägliche Austrittsrate des Hauptzutrittes L658008 (durchschnittlich 11,5 m<sup>3</sup>/d) wird für die ersten beiden Monate eine geringe Varianz und ein nicht signifikanter Anstieg der Mengen beobachtet. Im Gegensatz zum Vorjahr ist für den weiteren Jahresverlauf eine relativ gleichmäßige Lösungsentwicklung auf leicht erhöhtem, aber gleichbleibendem Niveau dokumentiert.

Auch im Bereich der Nordflanke, in dem insgesamt etwa 90 m<sup>3</sup>, also knapp 2 % des gesamten Lösungsvolumens gefasst wurden, ist, im Gegensatz zum Vorjahr, eine relativ gleichmäßige Lösungsentwicklung im Jahresverlauf dokumentiert.

Zusammenfassend ist festzustellen, dass das Austrittsgeschehen im Bereich der Schachanlage Asse II, wie in den Jahren zuvor, auch im aktuellen Berichtszeitraum maßgeblich durch die Austritte entlang der Südflanke bestimmt ist (etwa 4.549 m<sup>3</sup>, d. h. ≈ 98,06 % der Gesamtaustritte; vgl. Abb. 1). Die Hauptaustritte erfolgen dabei weiterhin über Fließpfade im Bereich der Kammerreihe 3 und der darunter befindlichen Abbaukammern.

Die wichtigsten Beobachtungen sind:

- Der ab 2013 festgestellte Trend der Erhöhung der Gesamtaustrittsmenge im Bereich der 658 m-Sohle, der bereits in Vorjahr nur noch in abgeschwächter Form erkennbar war, kann im aktuellen Berichtszeitraum nicht beobachtet werden.
- Anders als im Vorjahr wurden weitere neue Austrittsstellen auf den oberhalb der 658 m-Sohle gelegenen Sohlen nicht dokumentiert.
- Einige neue bzw. wieder aktive Austrittsstellen entlang der Südflanke, vor allem im Rahmen der Bohrarbeiten auf der 725 m-, 750 m- und 800 m-Sohle, wurden dokumentiert.

Tab. 6 Austrittsmengen in die Schachanlage Asse II

	Austritt [m <sup>3</sup> ]	Austritt [%] bezogen auf ...	
		... Gesamtvolumen	... Volumen Südflanke
<b>Schachanlage Asse II</b>	4.639		
<b>Südflanke</b>	4.549	98,06	
Hauptaustritt 658 m-Sohle	4.205	90,64	92,44
Oberhalb 658 m-Sohle	~2	~0,05	~0,04
Unterhalb 658 m-Sohle	342	7,37	7,52
<b>Nordflanke</b>	90	1,94	

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachtanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 27 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017	

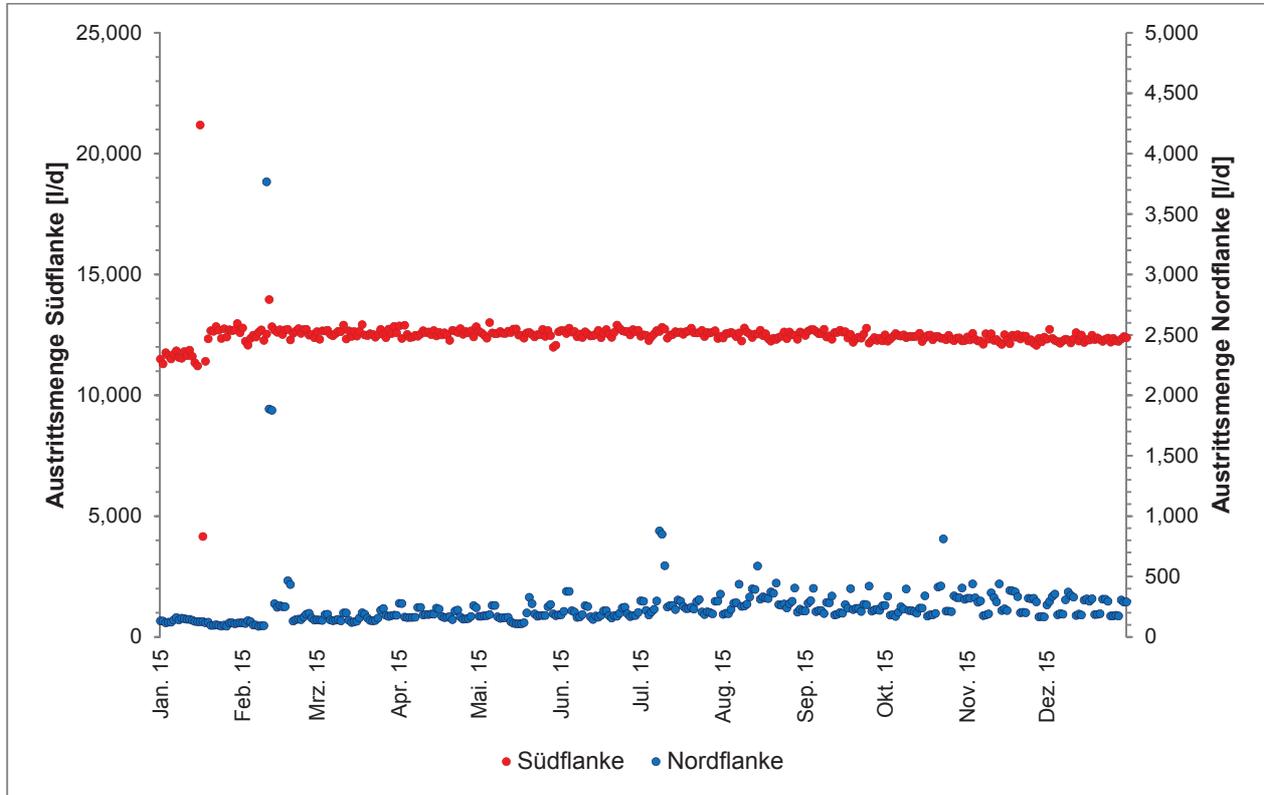


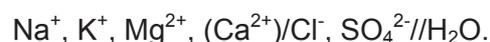
Abb. 1 Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen in die Schachtanlage Asse II

Eine graphische Übersicht zur Austrittsentwicklung im Berichtszeitraum separat für den Bereich der Süd- und den der Nordflanke ist in Abb. 1 dargestellt. Die detaillierte Beschreibung der Austrittsentwicklung im Berichtszeitraum für alle dokumentierten Austrittsstellen enthält ANHANG 3. Die für die einzelnen Austrittsstellen im Berichtszeitraum dokumentierten Werte sind in ANHANG 6 (in situ-Dichte und Temperatur) bzw. ANHANG 7 (Austrittsmengen) tabellarisch und / oder graphisch dargestellt.

## 6 GEOCHEMISCHE BEWERTUNG DER ANALYSEERGEBNISSE

### 6.1 ALLGEMEIN

Grundlage geochemischer Bewertungen salinärer Lösungen im Hinblick auf ihr Auflöse- und Zersetzungsvermögen sowie der Genese der Lösungen bilden die Lösungsgleichgewichte des quinären bzw. hexären Systems der ozeanischen Salze:



Seit Beginn systematischer Arbeiten durch VAN'T HOFF (1912) konnten durch Löslichkeitsuntersuchungen zahlreiche thermodynamische Datensätze für Lösungen und Minerale des quinären bzw. hexären Gleichgewichtssystems ermittelt werden. Für die Temperatur von 25 °C sind diese Daten



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 28 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

in das thermodynamische Modell von HARVIE MØLLER & WEARE (1984) (HMW-Datenbasis) eingeflossen. In den vergangenen Jahren stellte diese HMW-Datenbasis die Grundlage vieler Bewertungen dar und wurde hierzu in Programmen zur Berechnung thermodynamischer Prozesse wie CHEMSAGE, CHEMAPP, PHREEQC oder EQ3/6 implementiert. Unberücksichtigt blieben dabei in der Regel die temperaturabhängigen Veränderungen der Lösungsgleichgewichte.

Den Einfluss der Temperatur auf die Gleichgewichte zwischen salinaren Lösungen und den Bodenkörpern zeigt Abb. 2 anhand zweier Jänecke-Plots für 25 °C bzw. 35 °C mit Eintragung der für die jeweilige Temperatur ermittelten Stabilitätsfelder der Bodenkörper im hexären System. Die Felder der Ca-haltigen Bodenkörper des hexären Systems wurden dabei auf die Stabilitätsfelder des quinären Systems projiziert.

Die Abb. 2 verdeutlicht, dass der eng gefasste Temperaturbereich um 25 °C eine häufig nicht vernachlässigbare Vereinfachung der Modellrandbedingungen darstellt, was letztlich auch für die hier zu betrachtenden salinaren Lösungen der Schachanlage Asse II zutrifft. So liegen z. B. im aktuellen Berichtszeitraum 2015 die in situ-Temperaturen der Lösungsproben im Wertebereich zwischen 22,4 °C und 41,3 °C.

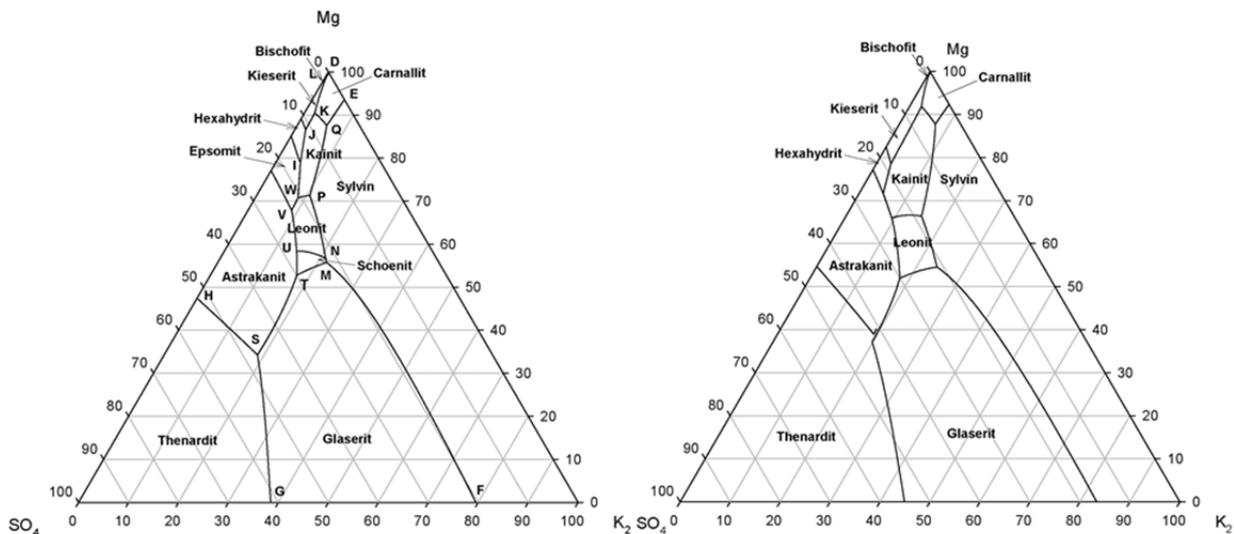


Abb. 2 Phasendiagramm des hexären Systems  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}/\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}/\text{H}_2\text{O}$  für 25 °C (links) und 35 °C (rechts) unter Verwendung des Jänecke Plots (aus: WOLLMANN 2010)

Um diesem Aspekt Rechnung zu tragen, wurden die Berechnungen zu den Sättigungsaktivitäten mit temperaturabhängigen thermodynamischen Datensätzen realisiert. Verwendung fand die aktuelle Version der frei verfügbaren Datenbasis THEREDA<sup>11</sup>.

„THEREDA (Thermodynamische Referenz-Datenbasis) ist ein Verbundprojekt, dessen Ziel die Erstellung einer umfassenden und intern konsistenten thermodynamischen Referenzdatenbasis für geochemische Modellrechnungen von wässrigen Elektrolytlösungen bis zu hohen Konzentrationen ist. Diese wird für die geochemische Modellierung der Nah- und Fernfeldprozesse in verschiede-

<sup>11</sup> <https://www.thereda.de/de/> Website THEREDA, letzter Besuch der Website 15.03.2016



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 29 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

nen Gesteinsformationen, welche als potenzielle Endlager in Deutschland diskutiert werden, eingesetzt.<sup>12</sup>

Im Rahmen des Projektes THEREDA wurde für das hexäre System der ozeanischen Salze (Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup>, Cl<sup>-</sup>, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>) und aller seiner Subsysteme ein konsistenter, auf den PITZER-Gleichungen beruhender Satz an Temperaturfunktionen für die ionischen Wechselwirkungskoeffizienten der Ionen und Löslichkeitskonstanten der entsprechenden Minerale erarbeitet. Mit dieser Datenbasis ist eine Berechnung thermodynamischer Prozess im Temperaturbereich von 0 °C bis 110 °C möglich.

Die THEREDA-Datenbasis wurde für die Berechnung der Sättigungsindices der möglichen Bodenkörper in das Berechnungsprogramm PHREEQC eingebunden. Die jeweilige vorliegende Lösungszusammensetzung aus den chemischen Analysen der Lösungsproben wird in das Programm PHREEQC eingegeben und mittels der THEREDA-Datenbasis werden die Sättigungsindices direkt berechnet. Die anzusetzende Temperatur der jeweiligen Probe wurde entsprechend der für den Tag der Probenahme angegebenen in situ-Temperatur gewählt (vgl. ANHANG 6).

Die direkt berechneten Sättigungsindices besitzen Werte von größer oder kleiner null bzw. ist der Sättigungsindex gleich Null. Werte unter null zeigen eine Untersättigung der betreffenden Komponente in der Lösung an, Werte über null dagegen weisen eine Übersättigung aus. Ist der Sättigungsindex gleich null ist die Lösung an dieser Komponente gesättigt.

Der Sättigungsindex (SI) berechnet sich aus dem Ionenaktivitätsprodukt (IAP) und der Gleichgewichtskonstanten des Löslichkeitsgleichgewichtes (K<sub>s</sub>) des betreffenden Salzes. Dabei werden die Aktivitäten der betreffenden Ionen in der Lösung für die Berechnung von IAP und K<sub>s</sub> genutzt, da hier nicht-ideale Lösungen vorliegen. Das IAP wird dabei mit den tatsächlich vorhandenen Aktivitäten der Ionen berechnet, die Gleichgewichtskonstante spiegelt das Produkt der Aktivitäten der Ionen im Falle einer Sättigung wieder (weder eine Untersättigung noch eine Übersättigung liegt dann vor). Der Sättigungsindex SI ist der dekadische Logarithmus des Quotienten aus IAP und K<sub>s</sub> entsprechend folgender Formel:

$$SI = \log_{10} \frac{IAP}{K_S}$$

Beispielhaft ist im Folgenden ein Vergleich von Sättigungsindices für einen hypothetischen Fall wiedergegeben:

Nr.	Wert von K <sub>s</sub>	Wert des IAP	SI	Sättigungsverhältnis:
1	2,5	2,0	-0,10	untersättigt
2	2,5	2,5	0,00	gesättigt
3	2,5	3,0	0,08	übersättigt

Zur besseren Vergleichbarkeit wurde wie bisher für die Angaben zu den Sättigungsverhältnissen der direkt berechnete Sättigungsindex nach folgender Formel umgerechnet:

$$S = 10^{SI}$$

<sup>12</sup> <https://www.thereda.de/de/> Startseite THEREDA, letzter Besuch der Website 15.03.2016



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 30 von 317
NAAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

Aus dem vorangegangenen Beispiel lässt sich der Sättigungsindex SI und die umgerechnete Sättigung S wie folgt gegenüberstellen:

Nr.	Wert von $K_S$	Wert des IAP	SI	S	Sättigungsverhältnis:
1	2,5	2,0	-0,10	0,80	untersättigt
2	2,5	2,5	0,00	1,00	gesättigt
3	2,5	3,0	0,08	1,20	übersättigt

Die berechnete Sättigung S besitzt demzufolge keine negativen Werte. Werte zwischen null und eins zeigen eine Untersättigung an, Werte größer eins eine Übersättigung und bei einer Sättigung von eins liegt eine an der betreffenden Komponente gesättigte Lösung vor. Praktisch gesehen stellen Werte für die Sättigung von  $S = 1 \pm 0,07$  nur eine sehr geringe Abweichung von der theoretischen Sättigung bzw. vom Lösungsgleichgewicht dar und können als gesättigt betrachtet werden. Allgemein lässt sich aus der über 60-jährigen Erfahrung von ERCOSPLAN in Gewinnung und Aufbereitung von Kali- und anderen Salzen feststellen, dass die THEREDA-Datenbasis geeignet ist, die Sättigungsverhältnisse in den hier auftretenden Lösungen des hexären Systems ozeanischer Salze quantitativ zu erfassen. Vergleiche mit umlaufenden Lösungen in Aufbereitungsprozessen, welche meist auch Lösungen des hexären Systems sind, und Vergleiche mit anderen Datensätzen zeigen ausreichende Übereinstimmungen der Sättigungsverhältnisse von praktisch auftretenden Lösungen und den Berechnungen auf Grundlage der THEREDA-Datenbasis.

## 6.2 SÄTTIGUNGSVERHÄLTNISSE

Analog zu den vorangegangenen geochemischen Bewertungen wurden für alle Proben die Sättigungen für folgende Minerale berechnet:

Anhydrit ( $\text{CaSO}_4$ ), Astrakanit ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), Bischofit ( $\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), Carnallit ( $\text{KCl} \cdot \text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), Epsomit ( $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ ), Glaserit ( $(\text{K},\text{Na})_2 \text{SO}_4$ ), Glauberit ( $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4$ ), Halit ( $\text{NaCl}$ ), Hexahydrit ( $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), Kainit ( $\text{KCl} \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ ), Kieserit ( $\text{MgSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ ), Leonit ( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), Polyhalit ( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 2\text{CaSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), Schönit ( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ ), Sylvit ( $\text{KCl}$ ), Syngenit ( $\text{K}_2\text{SO}_4 \cdot \text{CaSO}_4 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$ ), Thenardit ( $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ).

Mit diesen Mineralen ist das Spektrum der in der Schachanlage Asse II natürlich vorkommenden oder im Zuge der bergbaulichen Tätigkeiten eingebrachten Minerale weitestgehend abgedeckt, sodass Rückschlüsse auf das Restlösevermögen bzw. mögliche Umbildungsprozesse möglich sind.

Die Ergebnisse der Berechnungen sind in ANHANG 10 tabellarisch dargestellt. Graphische Darstellungen zur Entwicklung der Sättigungsverhältnisse ausgewählter Minerale an den über den gesamten Zeitraum beobachteten Austrittsstellen sind als ANHANG 11 der vorliegenden Unterlage beigefügt. Die Auswahl erfolgte dabei auf Grundlage der festgestellten Sättigungen, wobei auf eine Darstellung aller nicht relevanten Komponenten (Aktivität  $< 0,2$ ) verzichtet wurde.

Zusammenfassend wird festgestellt, dass:

- mit Ausnahme einiger weniger Austrittsstellen die Lösungen generell Halit gesättigt sind. Es wird davon ausgegangen, dass auch Aktivitäten  $> 0,9$  Sättigung repräsentieren und die rechnerische Abweichung aus den Ungenauigkeiten bei der Bestimmung der Elementkonzentration bzw. der tatsächlichen in situ Temperatur resultieren. Gleiches gilt auch für die bei nahezu alle Austrittsstellen festgestellten abweichenden Einzelwerte.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 31 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

- einige der Austrittsstellen auf der 750 m-Sohle mehrheitlich eine geringe Halit-Untersättigung (P750023, P750041, P750042, P750043, P750044, P750045) zeigen. Die Mehrzahl dieser Lösungen ist radiologisch aktiv, weshalb diese Proben durch das Labor der TUC untersucht wurden. Auch im aktuellen Berichtszeitraum wurden keine Kontrollanalysen dieser Lösungen durch VKTA angefertigt, sodass eine Überprüfung und Bewertung wiederum nicht möglich ist. Im Vergleich der durch TUC in geringer Anzahl 2015 ebenfalls untersuchten radiologisch nicht aktiven Proben (Doppelanalysen zu Asse GmbH) zeigt sich aber wie bereits im Vorjahr, dass die auf Basis der TUC-Analyse berechnete Halit-Sättigung i. d. R. geringer als die auf Basis der Asse-Analyse ermittelte ist. Die Ursachen für diese systematische Abweichung sind offenbar in der Analytik zu suchen.
- mit Ausnahme der Lösungen der Austrittsstellen P725011, P750009, teilweise P750039 und P750161 sowie P750061 im 1. Halbjahr alle Proben Anhydrit und/oder Polyhalitsättigung zeigen.
- hinsichtlich der Sättigungsaktivitäten folgende Unterscheidungen vorgenommen werden können:
  - Anhydrit / Halit Sättigung  
→ L532013, L658008
  - Anhydrit / (Polyhalit) / Halit Sättigung // erhöhte Sättigungswerte für Glauberit  
→ P725004, L7250006, P725007, P725019, P725020, P750042
  - (Anhydrit) / Polyhalit / Halit Sättigung // (erhöhte Sättigungswerte für Sylvit)  
→ L725005<sup>13</sup>, P750006-02, P750043, P750044
  - Polyhalit / Halit Sättigung // erhöhte Sättigungswerte für Carnallit, Kainit und Kieserit, wobei Sättigung für Kainit, vereinzelt auch Carnallit ggf. auch Kieserit erreicht werden kann  
→ P7250010, P750006-01, P750049, P750161, P750162
  - (Anhydrit) Halit / Bischofit / Carnallit / Kieserit Sättigung // vereinzelt werden Sättigungen der bezeichneten Komponenten unterschritten  
→ P750009, P750023<sup>14</sup>, P750039, P750040, P750041, P750045, P750061<sup>15</sup>, P750064, P750071, P750171
  - Polyhalit (Halit) / (Astrakanit) Sättigung  
→ L553007, L574006-01, -03, -05 und -06

Vorläufige geochemische Modellrechnungen zur Entwicklung der Sättigungsverhältnisse zeigen, dass einige der auf den anderen Sohlen austretenden Lösungen durch Eindampfung der Lösungen aus L658008/658020 gebildet werden können:

- L658008 EINDAMPFUNG  
→ z. B. P725004, L7250006, P725007, P725019, P725020, P750042

Dies gilt allerdings auch für die Lösungen aus den Austrittsbereich L574006, also einer höher als der Hauptaustritt gelegenen Stelle. Die aus Sicht der Bearbeiter plausibelste Erklärung für die vergleichbaren Sättigungsverhältnisse wurde bereits im Jahresbericht für 2013 (ERCOSPLAN 2016) dargelegt.

<sup>13</sup> Die Lösungen weisen außerdem generell Kainit Sättigung auf.

<sup>14</sup> Ab dem II. Quartal 2015 werden, auch im Gegensatz zum Vorjahr, die Sättigungen von Halit, Carnallit und Kieserit unterschritten. Dafür sind die Lösungen mehrheitlich Polyhalit und Kainit gesättigt.

<sup>15</sup> Ab dem 2. Halbjahr 2015 weisen die Lösungen anstatt der Carnallit- eine Polyhalit-Sättigung auf.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 32 von 317			
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN				
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017			

Außerdem wurde auf Basis von weiteren Berechnungen angenommen, dass auch höher konzentrierte Lösungen, die an der Südflanke austreten, durch Eindampfungsprozesse aus den Lösungen der Austrittsstellen auf der 658 m-Sohle abgeleitet werden können.

Zwischenzeitlich wurden keine weiteren Untersuchungen oder geochemische Modellrechnungen zur Bestätigung dieser Vermutungen durchgeführt. Eine abschließende Bewertung ist wegen fehlender Belege derzeit nicht möglich.

### 6.3 GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER ANALYSEERGEBNISSE IM QUINÄREN SYSTEM

Die graphische Darstellung der Ergebnisse erfolgt als Jänecke-Plot. Hierbei wurde entsprechend der angegebenen in situ Temperaturen Jänecke-Plots für 25 °C, 30 °C und 35 °C unterschieden. In allen dargestellten Fällen wird vorausgesetzt, dass die Lösungen gegenüber NaCl gesättigt sind. Wie die Ausführungen in Abschnitt 6.2 belegen, ist dies der Regelfall.

Die Darstellungen sind als ANHANG 9 der vorliegenden Unterlage beigefügt.

### 6.4 KLASSIFIZIERUNG DER SALINAREN LÖSUNGEN

Kriterien für eine Klassifizierung von Salzlösungen als Grundlage einer Beurteilung ihrer Herkunft und letztlich ihrer bergbausicherheitlichen Bedeutung wurden bereits in der Vergangenheit abgeleitet. Hierbei wurden auf Grundlage der chemischen Zusammensetzung der Salzlösungen (mehrheitlich unter Einbeziehung der Hauptkomponenten) Klassifikationen für Lösungstypen entwickelt und den Lösungstypen anschließend Charakteristika der Lösungsgenese zugeordnet (u. a. FULDA 1939, BAUMERT 1928, HERRMANN 1961, KOCKERT 1968). Die im Hinblick auf die verwendeten Referenzdaten umfangreichste Untersuchung hierzu wurde durch HERBERT & SCHWANDT (2007) vorgelegt. Die durch die letztgenannten Autoren vorgeschlagene Klassifikation der Lösungstypen basiert vor allem auf Auswertung der ermittelten  $MgCl_2$ -Gehalte, berücksichtigt jedoch auch weitere Hauptelemente, die Mineralgleichgewichte im quinären System (Na-K-Mg-Cl-SO<sub>4</sub>) sowie die Dynamik des Lösungsaustrittes. Für die unterschiedenen Lösungstypen leiten die Autoren sicherheitsrelevante Eigenschaften ab, was auch Aussagen zur Herkunft der Lösungen aus abgeschlossen Speichersystemen im Salinar oder offenen Speichersystemen mit Verbindung zum Deckgebirge beinhaltet. Voraussetzung für derartige Ableitungen ist jedoch, dass die Salzlösungen nach ihrem Übertritt in das Grubengebäude entweder keine oder nur geringe Veränderungen der chemischen Zusammensetzung erfahren haben oder diese Veränderungen durch begründete Annahmen nachvollzogen werden können. Trotz des Umstandes, dass dies für die in der Schachanlage Asse II austretenden Salzlösungen nicht in allen Fällen gegeben und somit eine bergbausicherheitliche Bewertung nur bedingt möglich ist, wird eine Klassifizierung der Salzlösungen entsprechend nachfolgend beschriebener Typisierung nach HERBERT & SCHWANDT (2007, S. 85 ff.) vorgenommen:

- Lösungstyp A
  - „... umfasst Lösungen mit  $MgCl_2$ -Gehalten, die in der Regel über 400 g/l und unter 500 g/l liegen. Nur vereinzelt sind Lösungen etwas außerhalb dieser Bandbreite bestimmt worden“ ... „Der Mittelwert aller 431 Einzelanalysen liegt bei 436 g/l“ ... „Die NaCl-Gehalte der Lösungen des Typs A sind sehr niedrig. Sie liegen im Mittel bei 12 g/l.“
- Lösungstyp B



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 33 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

„... ist durch Lösungen mit  $MgCl_2$ -Gehalten gekennzeichnet, die in der Regel zwischen 320 g/l und 400 g/l liegen. Nur wenige Einzelanalysen zeigen leicht höhere oder leicht niedrigere Werte.“ ... „Der Mittelwert aller 195 Analysen dieses Lösungstyps wurde mit 350 g/l  $MgCl_2$  errechnet“ ... „Entsprechend der niedrigeren  $MgCl_2$ -Gehalte der Lösungen des Typs B (im Vergleich zu Typ A) sind die NaCl-Gehalte dieser Lösungen etwas höher, im Mittel um 19 g/l.“

- Lösungstyp C  
„Die Lösungen dieses Typs zeigen eine deutlich größere Streuung der  $MgCl_2$ -Gehalte als die der Typen A und B. Insgesamt sind die  $MgCl_2$ -Gehalte deutlich niedriger. Die  $MgCl_2$ -Gehalte der Einzelanalysen dieses Lösungstyps liegen zwischen 150 g/l und 320 g/l. Der Mittelwert aller Einzelanalysen beträgt rund 260 g/l. Auch hier befinden sich nur wenige Einzelanalysen außerhalb der genannten Bandbreite.“ ... „Die NaCl-Gehalte liegen im Mittel um 48 g/l. Nur wenige Einzelanalysen gehen über 100 g/l hinaus.“
- Lösungstyp D  
„Die  $MgCl_2$ -Gehalte der Einzelanalysen dieses Lösungstyps liegen in der Regel unter 150 g/l bis  $MgCl_2$ -frei bei NaCl-Gehalten zwischen 100 g/l und 300 g/l. Der Gesamtmittelwert der  $MgCl_2$ -Gehalte ist mit 70 g/l sehr niedrig und der Mittelwert der NaCl-Gehalte mit ca. 185 g/l entsprechend hoch.“
- Lösungstyp E  
„...umfasst die gesamte Bandbreite der Lösungstypen C und D. Bei den Einzelanalysen der Austrittsstellen dieses Typs korrespondieren zwar zu Beginn die  $MgCl_2$ - und die NaCl-Gehalte wie bei denen der Typen C und D, im Laufe der Entwicklungsgeschichte dieser Austritte sinken jedoch trotz niedriger  $MgCl_2$ -Gehalte auch die NaCl-Gehalte. Damit sind diese Lösungen dann nicht mehr Halit gesättigt.“

Abweichend von diesem Klassifizierungsversuch wurde gesondert für die Schachtanlage Asse II eine spezifische Klassifizierung erarbeitet. Auf Grundlage geochemischer Datensätze zur Konzentration der Hauptelemente wurden dabei die der Schachtanlage Asse austretenden Lösungen folgenden Typen zugeordnet (HERBERT & SANDER 1997, HERBERT 2000):

- Asse-Südflanke  
NaCl-reiche Lösungen mit Kontakt zu Deckgebirgswässern, deren Bildung durch Vermischung von NaCl-reichen Lösungen mit  $MgCl_2$ -Lösungen sowie den Kontakt mit Sulfaten des Rötsalinars und des Zechsteinsalinars erklärt werden.  
Diesem Lösungstyp werden die Lösungen der Mehrzahl der im Bereich der Südflanke kontinuierlich überwachten Austrittsstellen zugeordnet.  
Wie im Folgenden gezeigt wird, sind die Ergebnisse der chemischen Analytik allein nicht in der Lage, die Herkunft der Lösungen eindeutig abzuleiten. Es wird daher angenommen, dass die Aussagen zu den Anteilen rezenter Deckgebirgslösungen in den Lösungen der Südflanke maßgeblich den, den Modellrechnungen zugrunde liegenden Annahmen des Austrittsmodells geschuldet sind.
- Metamorphoselösungen (entspricht etwa Lösungstyp A)  
 $MgCl_2$ -reiche Lösungen mit niedrigen Na-, K- und  $SO_4$ -Gehalten, relativ hohen Brom- und Li-Gehalten und Dichten größer  $1,3 \text{ g/cm}^3$ . Sie sind an Anhydrit, Bischofit, Carnallit, Halit und Kieserit gesättigt und liegen im hexären System am Punkt IP 20. Die hohen  $MgCl_2$ - und Br-Gehalte deuten auf die Entstehung durch Thermometamorphose des anstehenden Carnallitits hin. Vergleichbare Lösungen wurden in der Vergangenheit häufig im Bereich der norddeutschen Salzstöcke sowie wiederholt in der Schachtanlage Asse II (1986,



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 34 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

1994 und 1997) angetroffen. Es handelt sich immer um begrenzte Lösungsvorkommen, die meist sehr schnell versiegen.

- Betriebslösungen

MgCl<sub>2</sub>-reiche Lösungen mit niedrigen Na-, K- und SO<sub>4</sub>-Gehalten, geringeren Br- und Li-Gehalten und Dichten um 1,3 g/cm<sup>3</sup>. Die Lösungen sind anthropogenen Ursprungs. Es werden unterschieden:

- Versatzlösungen
- Wetterlösungen
- Schachttropfwässer

Während die vorgestellte Klassifizierung im Wesentlichen durch die Konzentrationen der Hauptelemente bestimmt wird, wurde durch weitere vor allem in den 1990er Jahren vorlegte Arbeiten, die Abhängigkeiten zwischen den Konzentrationen der Spurenelemente und der Genese der Salzlösungen untersucht (u. a. MATTENKLOTT 1994, SIEMANN 1995, KLINGENBERG 1998). Es konnte gezeigt werden, dass vor allem die Spurenelemente Bromid (Br), Rubidium (Rb), Lithium (Li) und Strontium (Sr) Hinweise auf die Herkunft und ggf. Genese von Salzlösungen geben können. So werden z. B. durch MATTENKLOTT Br- und Rb-Konzentrationen für folgende Lösungstypen mitgeteilt:

- Restlösungen der verschiedenen Eindunstungsstadien von normalem Meerwasser,
- Restlösungen der verschiedenen Eindunstungsstadien von MgSO<sub>4</sub>-freiem Meerwasser,
- Lösungen aus der Auflösung primärer Bischofitkristallite,
- Lösungen aus der Umbildung primärer Kainit-Gesteine durch Thermometamorphose,
- Lösungen aus Fluid-Gesteins-Wechselwirkung zwischen Steinsalz und extra-salinaren Lösungen,
- Lösungen aus der Umbildung primärer kiesertischer Carnallitgesteine durch NaCl-gesättigte Lösungen.

Eine Bewertung der für die Schachtanlage Asse II vorliegenden Analysen im Hinblick auf die festgestellten Konzentrationen der Spurenelemente (Br, Li, Rb, Sr) wurde bislang nicht vorgenommen bzw. bleibt die Interpretation auf einige allgemeine Aussagen begrenzt. Eine darüber hinausgehende Bewertung der aktuellen, d. h. im Berichtszeitraum 2015 erhobenen Datensätze ist derzeit nicht zweckmäßig, da:

1. wie in Abschnitt 4.2.1 gezeigt, die Ergebnisse der chemischen Analytik zum Teil erhebliche Konzentrationsunterschiede für die Überwachungs- und Kontrollanalysen ein und derselben Probe ausweisen,
2. für die genannten Elemente bislang nur lückenhaft die erforderlichen geochemischen Parametersätze bekannt bzw. in die verfügbaren geochemischen Modellierungsprogrammen implementiert sind, so dass z. B. Modellrechnungen zur Konzentrationsentwicklung unter Einfluss von Eindunstung und/oder Gesteins-Fluid-Wechselwirkungen derzeit nicht vorgenommen werden können. Da jedoch sowohl Eindunstung als auch Gesteins-Fluid-Wechselwirkungen einen erheblichen Einfluss auf die chemische Zusammensetzung der untersuchten Lösungen haben, wird dies als Voraussetzung für eine belastbare Bewertung der Spurenelementkonzentrationen angesehen.

Eine Klassifizierung der Austrittsstellen hinsichtlich der Hauptelemente erfolgt in ANHANG 3.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 35 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

## 7 DISKUSSION DER MONITORINGERGEBNISSE

Mit Hilfe des Lösungsmonitorings wurden im Berichtszeitraum 2015 die im Bereich der Schachanlage Asse II festgestellten Austrittsstellen fortlaufen beobachtet und untersucht. Austritte von Lösungen wurden im Bereich zwischen der 490 m-Sohle und der 800 m-Sohle festgestellt. Die Austrittsmenge betrug durchschnittlich 12,7 m<sup>3</sup>/d.

Wie auch in der Vergangenheit dominiert, bezogen auf das Gesamtaustrittsvolumen in der Schachanlage Asse II, der Austritt L658008 im Bereich der 658 m-Sohle (Südflanke) das Austrittsgeschehen. Auf dieser Sohle wurden im Berichtszeitraum über 90 % der Gesamtaustrittsmenge aufgefangen.

Oberhalb der 658 m-Sohle wurden nur einige wenige aktive Austrittsstellen festgestellt. Bezogen auf den Berichtszeitraum und das Gesamtvolumen ist der Anteil der hier austretenden Lösungsvolumina mit lediglich 2 m<sup>3</sup> (entspricht etwa 0,05 %), verschwindend gering. Gegenüber dem Vorjahr ist hier ein Rückgang der Mengen zu verzeichnen. Gleichwohl liegt die Aktivität an diesen Austrittsstellen immer noch über dem Niveau des Jahres 2012 (insgesamt lediglich 0,05 m<sup>3</sup> gefasste Lösungen).

Unterhalb der 658 m-Sohle werden im Bereich der Südflanke mit 342 m<sup>3</sup> rund 7,4 % der Gesamtaustrittsmenge aufgefangen. Auch hier ist gegenüber dem Vorjahr (insgesamt 392 m<sup>3</sup> gefasste Lösungen) ein leichter Rückgang der austretenden Lösungsmengen festzustellen.

Im Bereich der Nordflanke traten mit 90 m<sup>3</sup> lediglich rund 2 % des Gesamtaustrittsvolumens zu. Auch hier ist ein deutlicher Rückgang der gefassten Mengen gegenüber dem Vorjahr (insgesamt 155 m<sup>3</sup> gefasste Lösungen) zu verzeichnen.

Die Auswertung der Austrittsmengen zeigt, dass für einige der längerfristig überwachten Austrittsstellen der 725 m- und 750 m-Sohle ein jahreszeitlicher Gang der Austrittsmengen zu verzeichnen ist. Während der Sommermonate sind dabei i. d. R. höhere Austrittsmengen dokumentiert. Wahrscheinlich bedingt durch die Messgenauigkeiten ist dieser Effekt für Austrittsstellen mit etwas höheren Raten (10 l/d bis 30 l/d) deutlicher erkennbar. Da eine Beeinflussung durch jahreszeitlich variierende primäre Raten ausgeschlossen werden kann, sind die beobachteten Schwankungen mit hoher Wahrscheinlichkeit durch die schwankenden Verdunstungsraten bzw. Feuchtigkeitseinträge durch die Wetterführung verursacht.

Es wurden an folgenden Austrittsstellen signifikante Veränderungen dokumentiert:

- L574006-01 bis -06: Bemerkenswert die festgestellte Abnahme der Aktivität in diesem Bereich der 574 m-Sohle (~1,4 m<sup>3</sup> gegenüber ~7,6 m<sup>3</sup> in 2014), die sich auch in der Gesamtmenge der oberhalb der 658 m-Sohle gefassten Mengen widerspiegelt. In den Bereichen L574006-02 und -04 wurden überhaupt keine Lösungsmengen mehr ausgewiesen.
- L658008: Anders als im Vorjahr ist im aktuellen Berichtszeitraum eine gleichbleibende, aber etwas erhöhte Fassungsrate dokumentiert. Das Fehlen der bisher beobachteten Schwankungen ist möglicherweise auf Änderungen des Fassungsregimes zurückzuführen.
- P750049: Auffallend ist der temporäre Anstieg der Lösungsmengen im II. Quartal 2015 um teilweise mehr als das 10-fache der bis dahin beobachteten Raten. Die gefassten Mengen gehen anschließend deutlich bzw. wieder annähernd auf das Niveau vom Jahresanfang bzw. Jahresende 2014 zurück. Gemäß Salzlösungskataster der Asse GmbH (LKatFA\_V1-6.mdb) wurde 2015 im Bereich dieser Austrittsstelle zum Zweck der Errichtung einer Strömungsbarriere zunächst eine Schalungsmauer errichtet und vor dieser ein



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 36 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

Schlitz gefräst (02.06. bis 09.06.2015), der ab dem 12.06.2015 anstelle des ursprünglichen Sumpfes beprobt wurde. Eine letztmalige Beprobung erfolgte vor Errichtung der Strömungsbarriere SB-750-8 am 19.08.2015. Es wird vermutet, dass die Ratenänderungen im ursächlichem Zusammenhang mit den o.g. Maßnahmen stehen.

Der Chemismus der austretenden Lösungen wurde durch mehr als 550 Analysen überwacht. Im Vordergrund standen dabei die periodisch beprobten und analysierten Lösungen der Austrittsstellen auf der 658 m-Sohle sowie der dem Zutrittspfad zugeordneten Austrittsstellen auf tiefer gelegenen Sohlen (wöchentliche bzw. monatliche Analysen). Hierdurch ist gewährleistet, dass tendenzielle Veränderungen der chemischen Zusammensetzung der austretenden Lösungen erfasst und bewertet werden können. Durch Kontrollanalysen wurden die Ergebnisse der durch die ASSE GmbH angefertigten chemischen Analysen überprüft.

Trotz der festgestellten Unterschiede zwischen Überwachungs- und Kontrollanalysen hat die Aussage zur möglichen Identifizierung tendenzieller Veränderungen generelle Gültigkeit, da die z. T. deutlichen Unterschiede zwischen Überwachungs- und Kontrollanalysen augenscheinlich systematischen Charakter haben.

In Auswertung der Ergebnisse der chemischen Analysen kann wiederum festgestellt werden:

1. Alle im Bereich der Schachanlage Asse II gesammelten und beprobten Lösungen sind nach ihrem Austritt in das Grubengebäude bzw. den durch bergmännische Prozesse aufgelockerten Bereich der Konturzone, durch Prozesse der Verdunstung (unter Einfluss der Luftfeuchtigkeit u. U. verstärkt durch einen Grადierungsprozess entlang der Fließwege) und/oder Gesteins-Fluid-Wechselwirkungen in ihrer ursprünglichen chemischen Zusammensetzung verändert.
2. Der Umfang dieser Veränderungen ist dabei von der Verweildauer der Lösungen im Grubengebäude sowie dem dabei zurückgelegten Fließweg abhängig. Unter der begründeten Annahme, dass die Lösungen in den höher gelegenen Abschnitten (490 m-Sohle und folgende) der Salzstruktur aus dem Gebirge in das Grubengebäude übertreten, sind hier die am wenigsten veränderten Lösungen zu vermuten. Zu beachten ist jedoch, dass die auf der 553 m- bzw. 574 m-Sohle austretenden Lösungen offenbar doch einer nicht quantifizierbaren Eindampfung unterliegen.
3. Eine zweifelsfreie und belastbare Interpretation der chemischen Zusammensetzung im Hinblick auf die Genese der Lösungen ist unter diesen Umständen nur bedingt möglich. Insbesondere für Austrittsstellen in tiefer gelegenen Bereichen des Grubengebäudes (700 m-Sohle und ff.) sowie für Austrittsstellen mit geringer Austrittsmenge ( $< 1 \text{ m}^3/\text{d}$ ) muss von einer erheblichen Veränderung der Lösungszusammensetzung ausgegangen werden.
4. Da zum einen die Aspekte, die die chemische Zusammensetzung beeinflussen, z. B. mineralogische Zusammensetzung der Gesteine entlang des Fließweges, Auswirkungen der Wetterführung, nicht mit ausreichender Genauigkeit identifiziert und quantifiziert werden können und zum anderen die geochemischen Grundlagen zu Gleichgewichtsreaktionen der Spurenelemente derzeit nicht modelliert werden können, haben genetische Interpretationen für diese stark veränderten Lösungen derzeit allenfalls vorläufigen Charakter.
5. Prinzipiell gleichartig, wenngleich nicht in selben limitierenden Umfang müssen die bisherigen Aussagen auch für den im Bereich der 658 m-Sohle identifizierten Hauptaustritt gelten (L658008).



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 37 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

## 8 PROGNOSE FÜR ERWARTETE WEITERE ENTWICKLUNG DER SALZLÖSUNGS-AUSTRITTE

Die in den Vorjahren, letztmalig 2013 festgestellte tendenzielle Veränderung der chemischen Zusammensetzung der im Bereich der Hauptaustrittsstelle gefassten Lösungen hat sich auch im aktuellen Berichtszeitraum 2015 nicht fortgesetzt.

Die Lösungen der Südflanke zeigen im gesamten Berichtszeitraum bis auf wenige Ausnahmen kontinuierlich Sättigung für Halit und Anhydrit. Hinweise, die eine belastbare Prognose zur weiteren Entwicklung der Salzlösungsaustritte ermöglichen, können aus den festgestellten Variationen der chemischen Zusammensetzung nicht abgeleitet werden.

Die diffuse Migration der Lösungen entlang der Südflanke in tiefere Abschnitte des Grubengebäudes wird sich ohne zusätzliche technische Maßnahmen zur Lösungsfassung auch künftig fortsetzen. Prozesse der Fluid-Gesteins-Wechselwirkung können dabei in begrenztem Umfang zur Erweiterung der Fließwege führen. Da jedoch das Volumen der diffus migrierenden Lösungen begrenzt ist, sind aus Sicht der Autoren hiermit keine sicherheitlichen Risiken verbunden.

Die in den Vorjahren festgestellte Aktivierung der Austrittsstellen oberhalb der 658 m-Sohle ist im aktuellen Berichtszeitraum rückläufig und, bezogen auf das Gesamtvolumen, verschwindend gering.

Bezogen auf die Gesamtaustrittsmenge in der Schachtanlage Asse II wird wiederum ein leichter Anstieg der gefassten Volumen verzeichnet. Hierfür ist maßgeblich die Hauptaustrittsstelle L658008 verantwortlich, da sowohl für die oberhalb der 658 m-Sohle gelegenen Austritte der Südflanke als auch für die Austritte an der Nordflanke eine Reduzierung der Fassungsraten festzustellen ist. Es kann vermutet werden, dass diese Beeinflussung des Austrittsgeschehens zumindest teilweise die durch die von Asse GmbH durchgeführten technischen Maßnahmen zur Gewährleistung der Betriebssicherheit (z. B. Firstspaltverfüllung) verursacht sind.

## 9 ZUSAMMENFASSUNG UND EMPFEHLUNGEN

Das geochemische Monitoringprogramm zur Überwachung der Salzlösungsaustritte in die Schachtanlage Asse II wurde für das Jahr 2015 ausgewertet.

Die bereits in den vergangenen Jahren festgestellten Abweichungen zwischen den Ergebnissen der Überwachungs- und Kontrollanalytik wurden auch im aktuellen Berichtszeitraum festgestellt. Während für die Hauptelemente die Abweichungen mehrheitlich in einem Rahmen liegen, der die chemische Interpretation der Ergebnisse nicht behindert, sind für die Spurenelemente erhebliche Unterschiede zwischen den Ergebnissen der beteiligten Institutionen festzustellen, sodass eine Interpretation dieser Ergebnisse derzeit ausschließlich qualitativen Charakter haben kann.

Hinsichtlich der Entwicklung des Austrittsgeschehens im Bereich der Südflanke werden für das Berichtsjahr 2015 folgende wesentliche Schlussfolgerungen getroffen:

- Alleiniger Hauptaustritt ist nach dem Versiegen der Austrittsstelle L658020 im Vorjahr nunmehr wieder die Austrittsstelle L658008. Bemerkenswert ist weiter die nunmehr sehr gleichmäßige Fassungsrate.
- Die allmähliche Verlagerung der Austrittsstellen in tiefere Bereiche des Grubengebäudes hat sich auch 2015 offenbar nicht fortgesetzt. An zahlreichen der bereits in 2012 festgestellten, mit technischen Maßnahmen in Zusammenhang gebrachten Austrittsstellen wurden im Berichtsjahr 2015 keine Aktivitäten mehr festgestellt.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 38 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

- Die seit 2012 beobachtete Aktivierung des Austrittsgeschehens im Bereich oberhalb der 658 m-Sohle ist im Berichtsjahr 2015 rückläufig.

Im Hinblick auf die weitere Überwachung der Austrittsstellen und die Interpretation der Ergebnisse werden die folgenden Empfehlungen erneut gegeben:

- Vereinheitlichung des Analyseumfangs der beteiligten Institutionen,
- Einleitung von Untersuchungen zur Eignung der verwendeten bzw. vorhandener analytischer Methoden für hochsalinare Lösungen, insbesondere hinsichtlich der Gehalte an Ca, SO<sub>4</sub>, HCO<sub>3</sub>, Fe<sup>2+</sup>, Fe<sup>3+</sup> sowie weiterer Spurenelemente. Es wird eine weitere Diskussion dieser Problematik im Rahmen eines Fachgespräches angeregt.
- Reduzierung des Umfangs der systematischen angefertigten Doppelanalysen zugunsten folgender Aspekte des Qualitätssicherungsprogramms, auch unter Einbeziehung der Ergebnisse der o. g. Untersuchungen:
  - Einbeziehung von Standardproben unterschiedlicher Mineralisationsstufen in das Überwachungs- und Qualitätssicherungsprogramm,
  - Einbeziehung der durch TUC analysierten Proben in das System der Kontrollanalytik,
  - Beibehaltung des Systems der Kontrollanalytik durch Doppelanalysen unter Einbeziehung mehrere Labore. Die Gesamtanzahl der Doppelanalysen muss dabei einen Umfang von 20 % bis 25 % aller Überwachungsanalysen nicht übersteigen.
- Überprüfung des Untersuchungskonzeptes zur Durchführung der Analysen in Bezug auf die Tatsache, dass die Erfassung von Lösungen aus Tropfstellen mit minimalen Zuflüssen durch Umgebungseinflüsse wie Verdunstung und Temperaturschwankungen durch Wetter derzeit keine interpretierbaren Ergebnisse liefern. Ergänzung des Untersuchungsumfanges durch eine mineralogische Charakterisierung des sekundären Kristallites,
- Implementierung der lösungskinetischen Daten für Br, Li, Rb und Sr in die verwendeten Programme zur geochemischen Modellierung und anschließende Modellrechnungen zur Entwicklung der Spurenelementkonzentrationen unter dem Einfluss von Verdunstung und Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen,
- Auswertung der Wetterdaten im Hinblick auf den Umfang der im Zuge der Wetterführung in das Grubengebäude eingebrachten Flüssigkeitsmengen,
- Die Vermutung, dass das Zuflussgeschehen durch das Niederschlagsgeschehen beeinflusst wird, ist derzeit ohne belastbare Hinweise. Sie setzt voraus, dass der Hauptaustritt bzw. der gesamte Südflankenbereich in viel direkter Verbindung zum übertägigen Grundwasserabfluss steht als bisher angenommen. Es wird hierzu weiterhin eine Diskussion im Rahmen eines Fachgesprächs empfohlen.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 39 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017	

## Literaturverzeichnis

Asse GmbH (2009): Zusammenstellung und Bewertung der Salzlösungs- und Gaszutritte im Grubengebäude der Schachanlage Asse II.- Bundesamt für Strahlenschutz, Berichtsnr. 9A-64222100-HG-RB-0002-01, 145 S., 21.07.2009, Remlingen.

Baumert, B. (1928): Über Laugen- und Wasserzuflüsse im deutschen Kalibergbau.- 91 S., Dissertation, Technische Hochschule Aachen.

ERCOSPLAN (1999) Untersuchungen zum Löseverhalten der im Bergwerk Asse anstehenden Salzgesteine.- ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, Dezember 1999, 98 S., Erfurt.

ERCOSPLAN (2004): Zusammenfassung der geologischen Grundlagen für die Langzeitsicherheitsbewertung der Schachanlage Asse II.- ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, 16.06.2004, 94 S., 9 Anlagen, Erfurt.

ERCOSPLAN (2011):Zusammenstellung aller vorliegenden Daten zu den Reichelt-Sümpfen auf der 750 m Sohle der Schachanlage Asse II.- ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, 18.11.2011, 43 S., 6 Anlagen, 3 Anhänge, Erfurt.

ERCOSPLAN (2013): Chemische Analyse salinärer Lösungen aus dem Grubengebäude der Schachanlage Asse II – Qualitätssicherung und Kontrollanalytik, Bericht über den Zeitraum 01. Januar bis 31. Dezember 2012.- ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, 31.08.2013, 296 S., Erfurt.

ERCOSPLAN (2014): Chemische Analyse salinärer Lösungen aus dem Grubengebäude der Schachanlage Asse II – Qualitätssicherung und Kontrollanalytik, Bericht über den Zeitraum 01. Januar bis 30. Juni 2013.- ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, 28.08.2014, 258 S., Erfurt.

ERCOSPLAN (2016): Chemische Analyse salinärer Lösungen aus dem Grubengebäude der Schachanlage Asse II – Qualitätssicherung und Kontrollanalytik, Bericht über den Zeitraum 01. Januar bis 31. Dezember 2013.- ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, 25.04.2016, 336 S., Erfurt.

ERCOSPLAN (2017): Chemische Analyse salinärer Lösungen aus dem Grubengebäude der Schachanlage Asse II – Qualitätssicherung und Kontrollanalytik, Bericht über den Zeitraum 01. Januar bis 31. Dezember 2014.- ERCOSPLAN Ingenieurgesellschaft Geotechnik und Bergbau mbH, 27.03.2017, 316 S., Erfurt.

Fulda, E. (1939): Uralagen und Tageswässer im deutschen Kalibergbau.- Zeit. f. prakt. Geologie, 47, S. 11-14.

Greenspan, L. (1977): Humidity Fixed Points of Binary Saturated Aqueous Solutions.- Journal of Research, Physics and Chemistry, Bd. 81A, Nr. 1, S. 89-96, Washington.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 40 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017	

Harvie MØller & Weare (1984): The Prediction of Mineral Solubilities in Natural Water: The Na-K-Mg-Ca-Cl-SO<sub>4</sub>-OH-CO<sub>3</sub>-CO<sub>2</sub>-H<sub>2</sub>O System to high Strengths at 25 °C.- Geochim. Cosmochim. Acta 48 (1984), S. 723-751

Herbert, H.-J. (2000): Zur Geochemie und geochemischen Modellierung hochsalinärer Lösungen mineralischer Rohstoffe.- Geologisches Jahrbuch, Sonderhefte, Reihe D, Heft SD1 Hannover 2000

Herbert, H.-J. (2000): Zur Geochemie und geochemischen Modellierung hochsalinärer Lösungen mineralischer Rohstoffe.- Geol. Jahrbuch, Sonderhefte, SD 1, 392 S., Hannover.

Herbert, H.-J., Sander, W. (1997): Projekt Asse-Laugen. Geochemische Bewertung zum Chemismus der Salzlösungen Berichtszeitraum 01.07.1997 bis 31.12.1997.- GRS Braunschweig, 41 S., 13.12.1997, Braunschweig.

Herbert, H.-J., Schwandt, A. (2007): Salzlösungszuflüsse im Salzbergbau Mitteldeutschlands - Erfassung und Bewertung der chemischen und physikalischen Analyseergebnisse.- GRS 226, 197 S..

Hermann, H.-J. (1961): Über das Vorkommen einiger Spurenelemente in Salzlösungen aus dem deutschen Zechstein.- Kali und Steinsalz, 3, S. 209-220.

Herrmann, A. G., Siebrasse, G. & Könnecke, K. (1978): Computerprogramme zur Berechnung von Mineral- und Gesteinsumbildungen bei der Einwirkung von Lösungen auf Kali- und Steinsalzlagerstätten (Lösungsmetamorphose). - Kali und Steinsalz 7., S. 288-299.

Herrmann, A. G. (1982): Probenahme von Salzlösungen in Kali- und Steinsalzbergwerken. Kali und Steinsalz 8, S. 237-242

Klingenberg, I. (1998): Die Verteilung der Isotope des Strontiums, Schwefels und Lithiums in salinaren Lösungen des Salzstockes Gorleben und der Salzstruktur des Allertalsgrabens.- 85 S., Dissertation, Technische Universität Clausthal.

Kockert (1968): Mögliche Typen der im Salzbergbau der DDR zuzitenden Wässer und Salzlösungen.- Bergakademie, 20, S. 284-288.

Mattenklott, M. (1994): Die Bromid- und Rubidiumverteilung in Carnallitgesteinen Kriterien für die Genese mariner Evaporite.- 214 S., Dissertation, Technische Universität Clausthal.

Quentin, K. E. (1969): Beurteilungsgrundsätze und Anforderungen an Mineral- und Heilwässer.- Handb. Lebensmittelchemie, 8, 2: S. 1043-1056, Berlin-Heidelberg-New York (Springer).

Reichelt, Chr. & Ziesche, U. (2011): Schachanlage Asse II, Chemische Analysen salinärer Lösungen aus dem Grubengebäude der Schachanlage Asse II – Qualitätssicherung und Kontrollanalytik, Bericht über den Zeitraum vom 1. Januar – 30. Juni 2011.- GRS Gesellschaft für Anlagen und Reaktorsicherheit mbH, 245 S., 16.12.2011, Braunschweig.

Siemann, M. G. (1995): Geochemische Untersuchungen zur Entstehung der salinaren Lösungen im Bereich der „Bunten First“ der Grube Marie im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben.- 134 S., Dissertation, Technische Universität Clausthal.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	Seite: 41 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN	
9A	64222100	HG	RA	0007	00	Stand: 16.11.2017

Van't Hoff (1912): Untersuchungen über die Bildungsverhältnisse der ozeanischen Salzablagerungen insbesondere des Stassfurter Salzlagers.- Akademische Verlagsgesellschaft mbH, Leipzig 1912

Wollmann, G. (2010): Crystallization of polyhalite and its heavy metal analogues.- Hochschulschrift, Freiberg, TU Bergakademie, Diss. 2010.

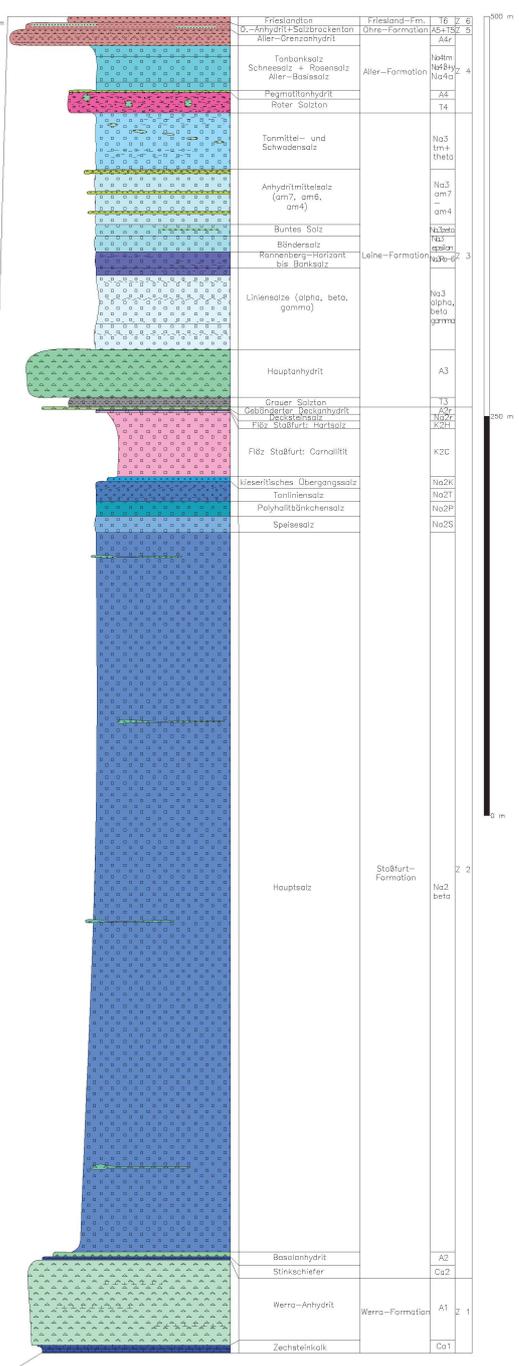
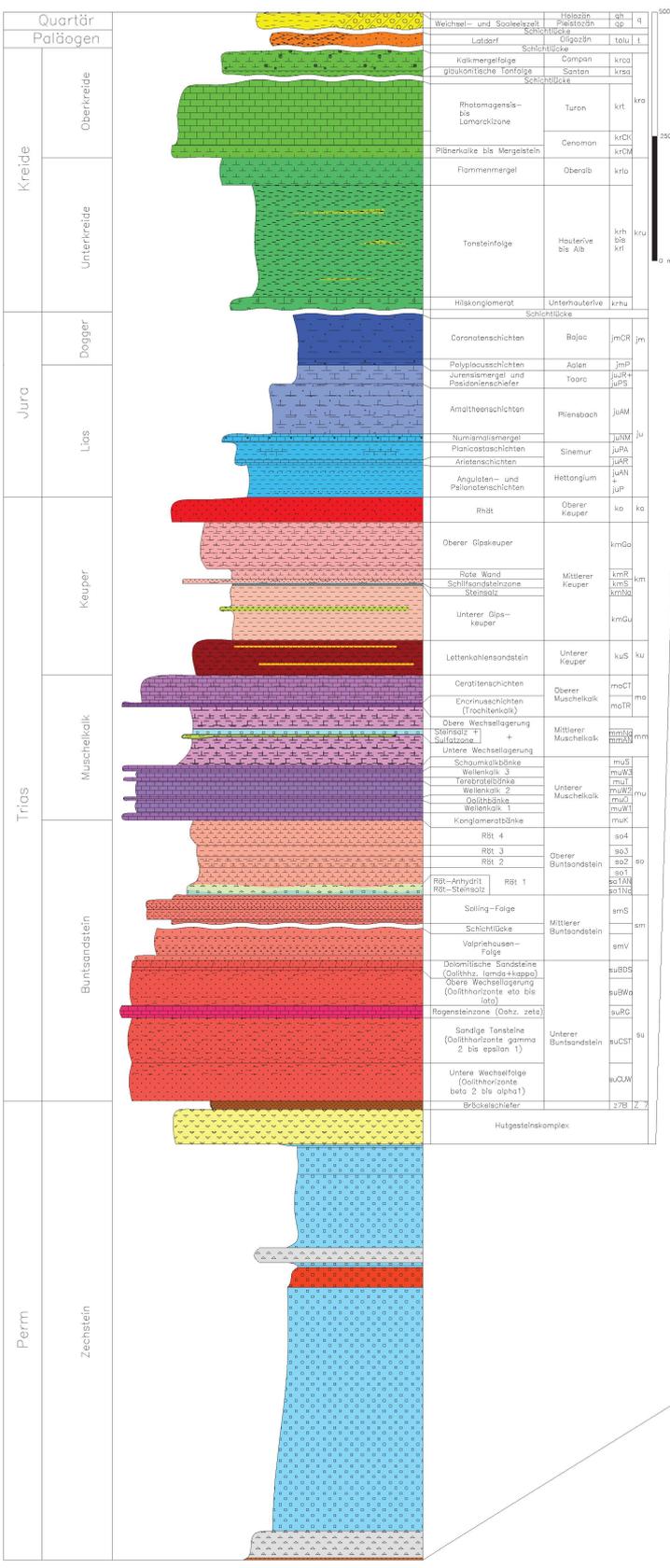


Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.		Seite: 42 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

**Anhänge**



Rev.	Stand	Änderung	Projekt	Name/Unterstrich	Zeichnungsnummer/Funktion
			 <b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II</b>		
Datum		Name/Unterstrich			
24.09.2013					
25.09.2013					
25.09.2013					
Merkmal		Thema			
594641					
Stand					
Blatt					
1					
Für diese Zeichnung behält sich die BfS wie Rechte vor.					
Projekt	PSF-Element	Objekt/Key			
9 A	6 4 2 2 2 1 0 0				
Funktion	Komponente	Bezugsgruppe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
H G R A					
Ersteller: <b>ERCOPLAN</b> <small>Geotechnik und Bergbau</small>					
ERCOPLAN Ingenieurbüro GmbH, Am Bergbau 100 48699 Osnabrück, Tel.: +49 541 3610-2000, Fax: +49 541 3610-2005 e-mail: info@erco-plan.com, www.erco-plan.com					

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik          Lösungen Schachanlage Asse II          Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>		Seite: 44 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen									

## 1. VORBEMERKUNG

Im vorliegenden ANHANG 2 zum Bericht „Chemische Analyse salinärer Lösungen aus dem Grubengebäude der Schachanlage Asse II – Qualitätssicherung und Kontrollanalytik, Bericht über den Zeitraum 01. Januar – 31. Dezember 2015“ wird auf Grundlage der durch das BfS zur Verfügung gestellten Daten ein Vergleich der im Berichtszeitraum vorgenommenen Doppel- und Kontrollanalysen mit den durch die ASSE GmbH angefertigten Überwachungsanalysen vorgenommen.

Ziel ist es:

- Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Analysenkategorien und Laboren aufzuzeigen,
- Systematische Fehler bei der Probenaufbereitung bzw. –analyse zu identifizieren und
- ggf. Hinweise zur Eliminierung von Fehlerquellen abzuleiten.

Letztlich werden im Ergebnis des geführten Vergleichs die labortechnisch bedingten Schwankungsbreiten der Analysen abgeleitet und somit Grenzen der geochemischen Interpretation der vorliegenden Datensätze aufgezeigt.

## 2. BESCHREIBUNG DES VORGENOMMENEN VERGLEICHS

Zur Prüfung der Analyseergebnisse der durch die ASSE GmbH durchgeführten Analysen der Überwachungsanalytik standen im aktuellen Berichtszeitraum i. d. R. insgesamt 372 durch K-UTEC analysierte Proben (Doppelanalysen) sowie 74 durch VKTA analysierte Proben (Kontrollanalysen) zur Verfügung. Abweichungen von diesen Angaben werden jeweils beim betreffenden Parameter angegeben.

Ringanalysen von standardisierten Proben unter Einbeziehung aller beteiligten Labore wurden auch im Berichtszeitraum 2015 nicht durchgeführt. Die Prüfung erfolgte entsprechend auf Basis der durch ASSE GmbH analysierten Werte lediglich hinsichtlich der Abweichung der Doppel- (K-UTEC) und Kontrollanalysen (VKTA) von den Basiswerten.

Die grafische Darstellung des Vergleichs der Analyseergebnisse der verschiedenen Labore erfolgte für jeden analysierten Parameter in x-y-Diagrammen. Diese zeigen als Erwartungswert die Analyseergebnisse der ASSE GmbH als Funktion  $f(x) = y$  (schwarze Linie). Die grünen Linien begrenzen den Bereich einer 10 %-igen Abweichung, die roten Linien den Bereich einer 20 %-igen Abweichung der Analysewerte vom Erwartungswert. Die Analyseergebnisse von K-UTEC und/oder VKTA sind entsprechend der Skalierung auf den Achsen als Einzelwerte farbig (K-UTEC rot; VKTA blau) eingetragen.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 45 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

## 3. DATENVERGLEICH

### 3.1. NATRIUM (Na<sup>+</sup>)

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 3.

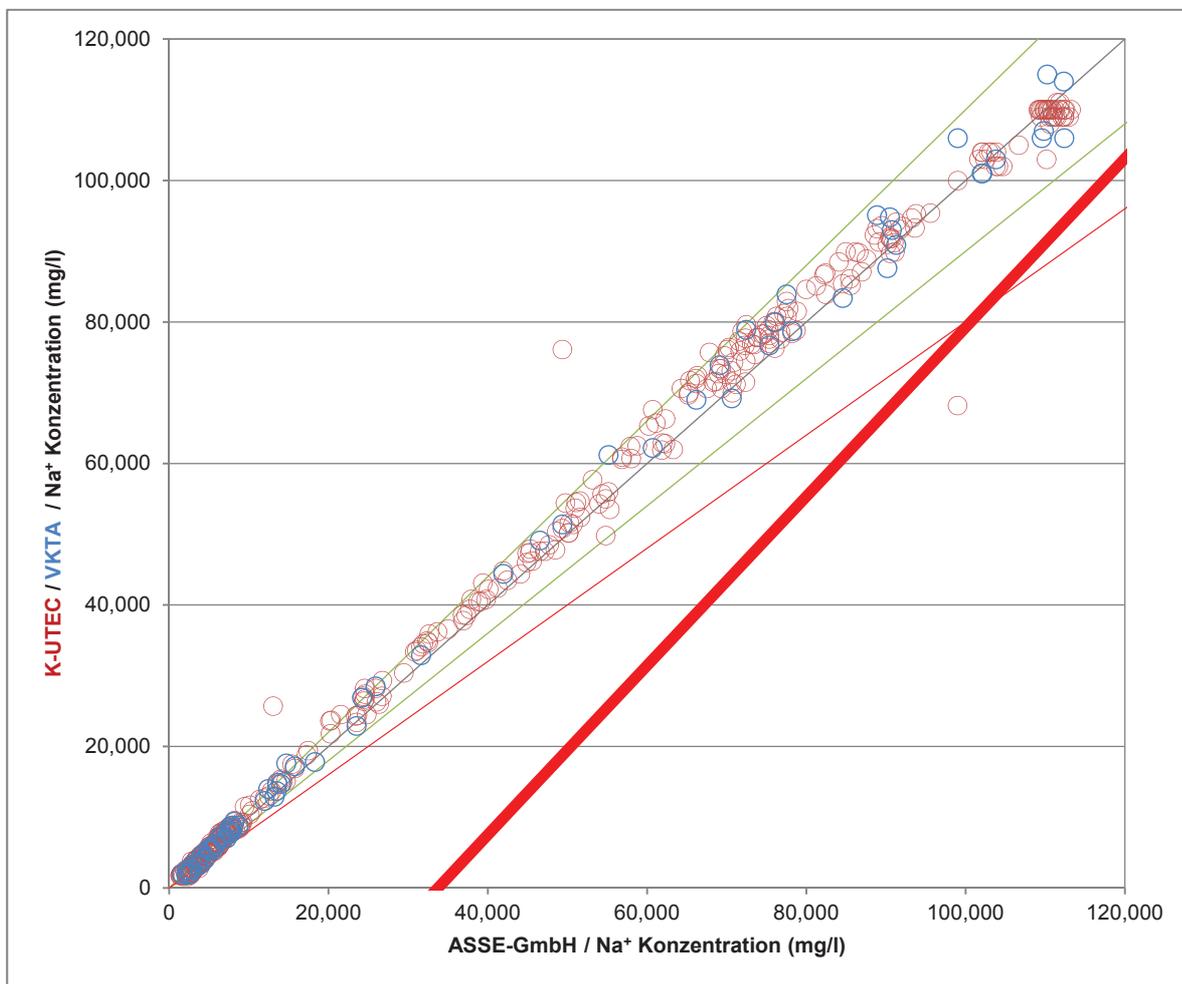


Abb. 3 Vergleich der Na<sup>+</sup>-Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 44.469 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 37.489 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 2.258 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 1.721 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht jeweils 5,1 % bzw. 4,6 % (vgl. Tab. 5).

Die maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 97,3 % (P750006-01/20150318/01), 54,2 % (L574006-01/20150521/01) sowie 34,3 % (P750061/20150218/01). Die maximalen Abweichungen



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>	Seite: 46 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00			
Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen								

bei VKTA betragen 24,4 % (P750009/20151118/01), 19,9 % (P750006-01/20150819/01) sowie 18,6 % (P750039/20150521/01). Es ist festzustellen, dass die größten Abweichungen im aktuellen Berichtszeitraum auch bei Lösungen mit höherem Na-Gehalt (> 10.000 mg/l) auftreten (vgl. auch Abb. 3).

Es wird zunächst davon ausgegangen, dass diese durch K-UTEC bzw. VKTA mitgeteilten Ergebnisse, als Ausreißer zu betrachten sind. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt 94 % bzw. 99 %.

Die Darstellung belegt, dass in Abhängigkeit von der Na-Konzentration die prozentualen Abweichungen (bezogen auf den Ausgangswert der Überwachungsanalysen) variieren:

Tab. 7 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Natrium

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Abweichung (%)	
<4.000	53	11	2.822	2.763	329	250	11,67	9,04
4.000 – 20.000	101	31	7.794	8.911	1.040	607	13,35	6,81
>20.000	218	32	71.586	77.112	2.859	2.544	3,99	3,30

### 3.2. KALIUM (K<sup>+</sup>)

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 4. Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 18.709 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 14.419 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 730 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 902 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 3,9 % bzw. 6,3 % (vgl. Tab. 5).

Die maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 53,3 % (L532013/20150113/01), 31,6 % (P750064/20150408/01) und 26,7 % (P750009/20150617/01). Die maximalen Abweichungen bei VKTA betragen 26,0 % (P750009/20150819/01), 22,7 % (P750064/20150218/01) sowie 22,0 % (P750049/20150218/01). Es ist festzustellen, dass die größten Abweichungen wie im Vorjahr auch bei Lösungsproben der Austrittsstellen P750009 auftreten.

Es wird zunächst davon ausgegangen, dass die durch K-UTEC mitgeteilten Ergebnisse als Ausreißer zu betrachten sind. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt 98 % bzw. 96 %.

Tab. 8 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Kalium

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Abweichung (%)	
<5.000	99	20	2.621	2.710	203	270	7,74	9,95
5.000 – 10.000	64	14	7.350	7.456	309	418	4,20	5,60
>10.000	209	40	29.809	22.711	948	1.187	3,18	5,23



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 47 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

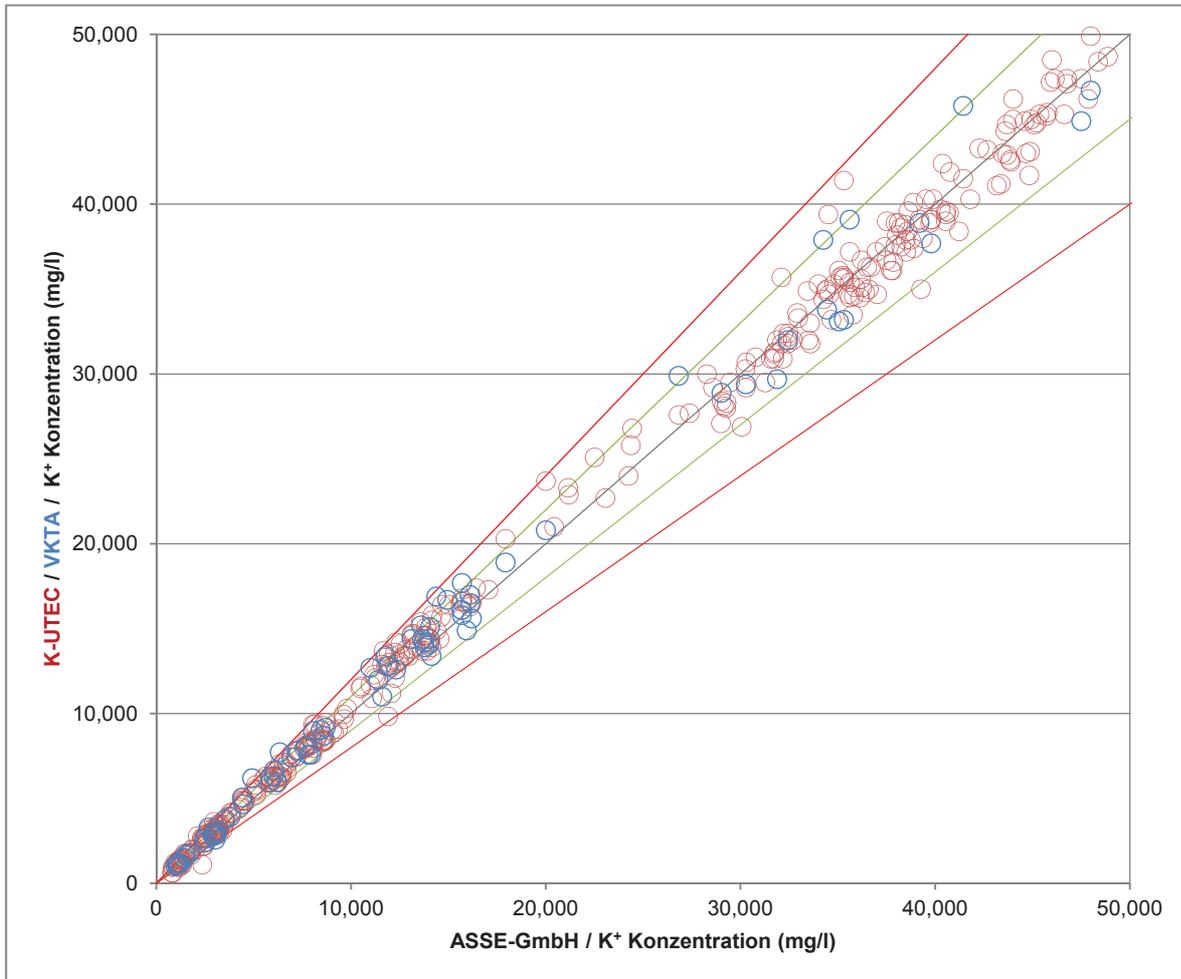


Abb. 4 Vergleich der K<sup>+</sup>-Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

### 3.3. MAGNESIUM (Mg<sup>2+</sup>)

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 5. Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 66.094 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 71.225 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 2.091 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 4.000 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 3,2 % bzw. 5,6 % (vgl. Tab. 5).

Die maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 131,4 % (L532013/20150113/01), 38,8 % (P750168/20150709/01) und 31,8 % (L574006-01/20150521/01). Bei VKTA betragen die maximalen Abweichungen 13,6 % (P750006-02/20151118/02), 13,1 % (P750061/20151118/01) und 12,5 % (L658008/20150521/01).



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>	Seite: 48 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00			

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

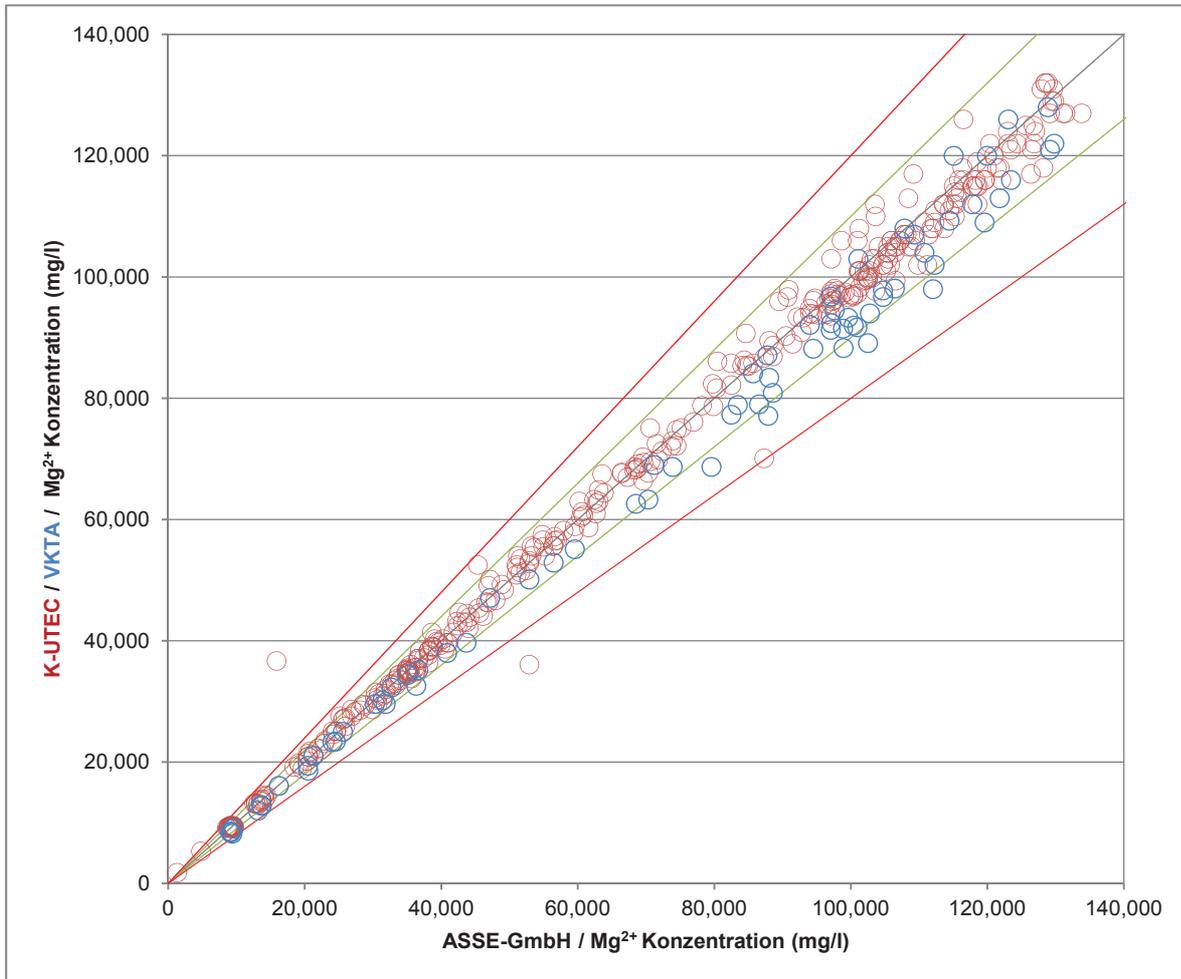


Abb. 5 Vergleich der  $Mg^{2+}$ -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt 99 % (K-UTEC) bzw. 100 % (VKTA), d.h. beim letztgenannten Labor gibt es keine Abweichungen größer  $\pm 20$  %.

Eine signifikante Abhängigkeit zwischen der Mg-Konzentration und den prozentualen Abweichungen wurde nicht festgestellt:

Tab. 9 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Magnesium

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Abweichung (%)	
	Red	Blue	Red	Blue	Red	Blue	Red	Blue
<25.000	66	14	13.702	14.853	1.836	662	13,40	4,46
25.000 – 100.000	197	36	58.081	67.073	1.772	3.615	3,05	5,39
>100.000	109	24	112.300	110.338	2.683	5.430	2,39	4,92



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 49 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

## 3.4. KALCIUM ( $\text{Ca}^{2+}$ )

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 6.

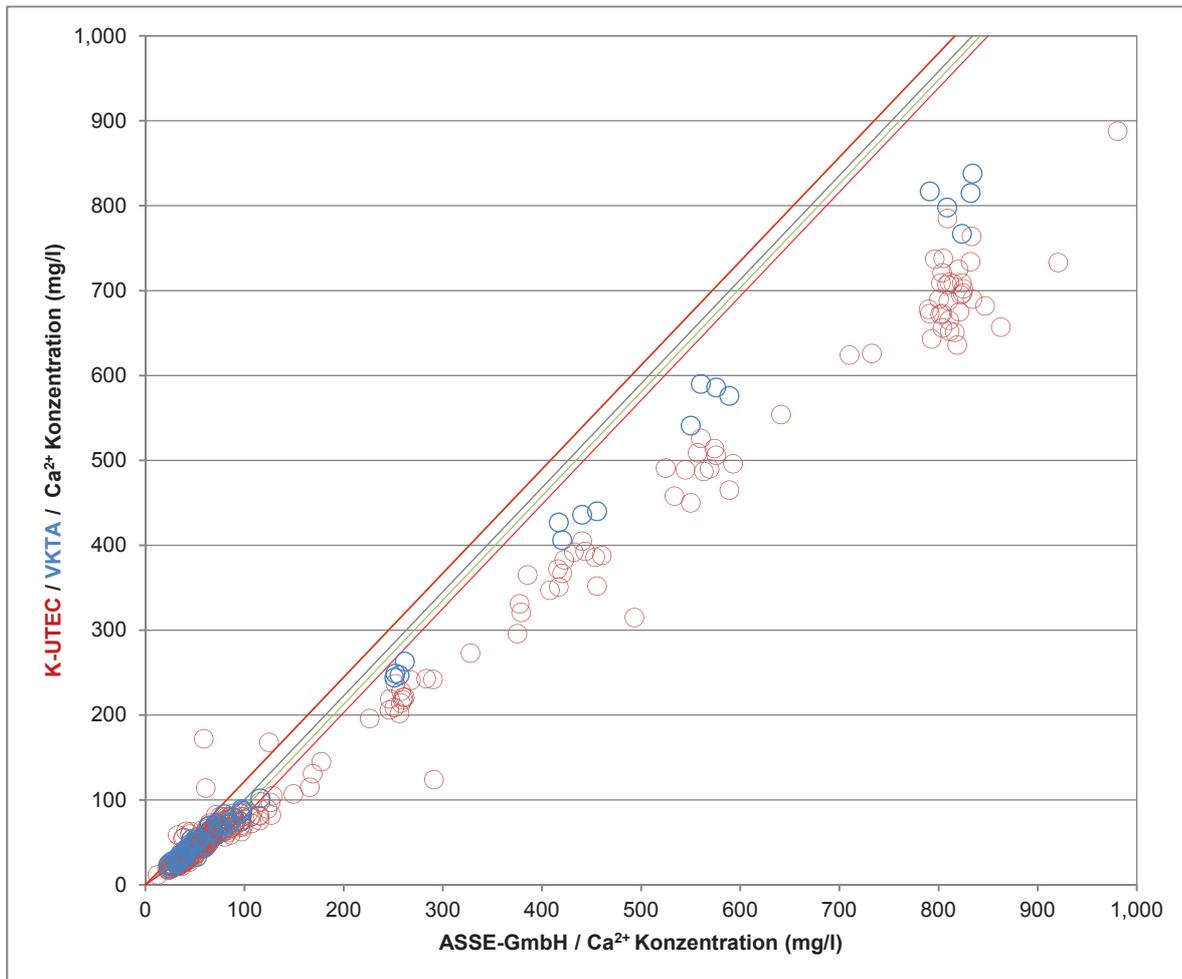


Abb. 6 Vergleich der  $\text{Ca}^{2+}$ -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 207 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 162 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 99 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 7,9 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 47,6 % bzw. 4,9 % (vgl. Tab. 5).

Die maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 192,1 % (P637026/20151125/01), 87,7 % (P750006-02/20150422/02) und bzw. 80,7 % (P750039/20150218/01). Die maximalen Abweichungen bei VKTA betragen 36,7 % (P750023/20151118/01), 23,9 % (L725005/20151118/01) sowie 22,6 % (P750064/20151118/01).



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>	Seite: 50 von 317	
NAAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00			
Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen								

Es wird zunächst davon ausgegangen, dass die durch K-UTEC mitgeteilten Ergebnisse als Ausreißer zu betrachten sind. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt 73 % bzw. 92 %.

Die Darstellung belegt, dass in Abhängigkeit von der K-Konzentration die prozentualen Abweichungen (bezogen auf den Ausgangswert der Überwachungsanalysen) variieren:

Tab. 10 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Calcium

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Abweichung (%)	
<100	271	56	50	50	8,9	5,0	17,74	10,10
100 – 750	65	13	314	394	43,9	9,1	14,01	2,31
750 - 5.000	34	5	765	812	99,4	20,7	12,99	2,55
>5.000	2		8.520		1.253		14,71	

### 3.5. CHLORID (Cl<sup>-</sup>)

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 7. Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 238.668 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 245.891 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 6.080 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 13.974 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 2,6 % bzw. 5,7 % (vgl. Tab. 5).

Die maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 11,9 % (P750006-01/20150318/01), 9,4 % (P750039/20150722/01) und 9,2 % (P750064/20150722/01). Bei VKTA betragen die maximalen Abweichungen 14,6 % (P750061/20151118/01), 13,6 % (P750064/20151118/01) und 11,8 % (P750049/20150819/01). Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt jeweils 100 %, es gibt keine Abweichungen größer  $\pm 20$  % (vgl. auch Abb. 7).

Eine signifikante Abhängigkeit zwischen der Cl-Konzentration und den prozentualen Abweichungen wurde nicht festgestellt:

Tab. 11 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Chlorid

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Abweichung (%)	
<200.000	173	28	189.489	187.153	3.058	6.026	1,61	3,22
200.000 – 300.000	119	28	253.130	259.922	5.921	15.746	2,34	6,06
>300.000	80	18	323.507	315.436	9.977	18.990	3,08	6,02



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 51 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

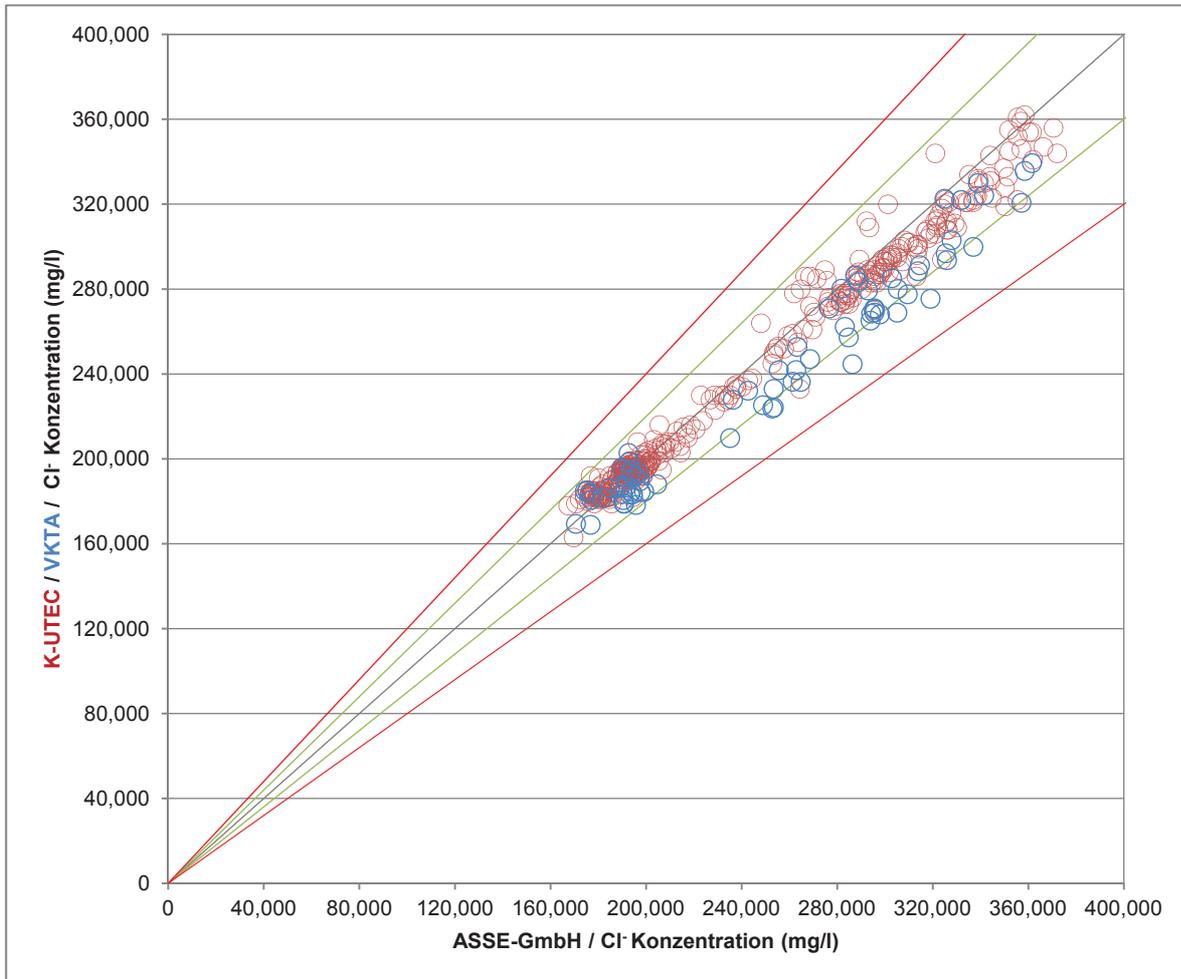


Abb. 7 Vergleich der CI-Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

### 3.6. SULFAT (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>)

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 8. Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-Utec 53.082 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 41.509 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 3.481 mg/l für die Analyseergebnisse der K-Utec und 3.150 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 6,6 % bzw. 7,6 % (vgl. Tab. 5).

Die maximalen Abweichungen betragen bei K-Utec 38,8 % (P750172/20151007/01), 37,5 % (P725007/20150521/01) und 31,2 % (P750171/20151014/01). Bei VKTA betragen die maximalen Abweichungen 47,8 % (P725007/20150521/01), 23,9 % (P725004/20150218/01) und 19,2 % (L725006/20150819/01).



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 52 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

Es wird zunächst davon ausgegangen, dass die durch K-UTEC bzw. VKTA mitgeteilten Ergebnisse als Ausreißer zu betrachten sind. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt 98 % bzw. 97 %.

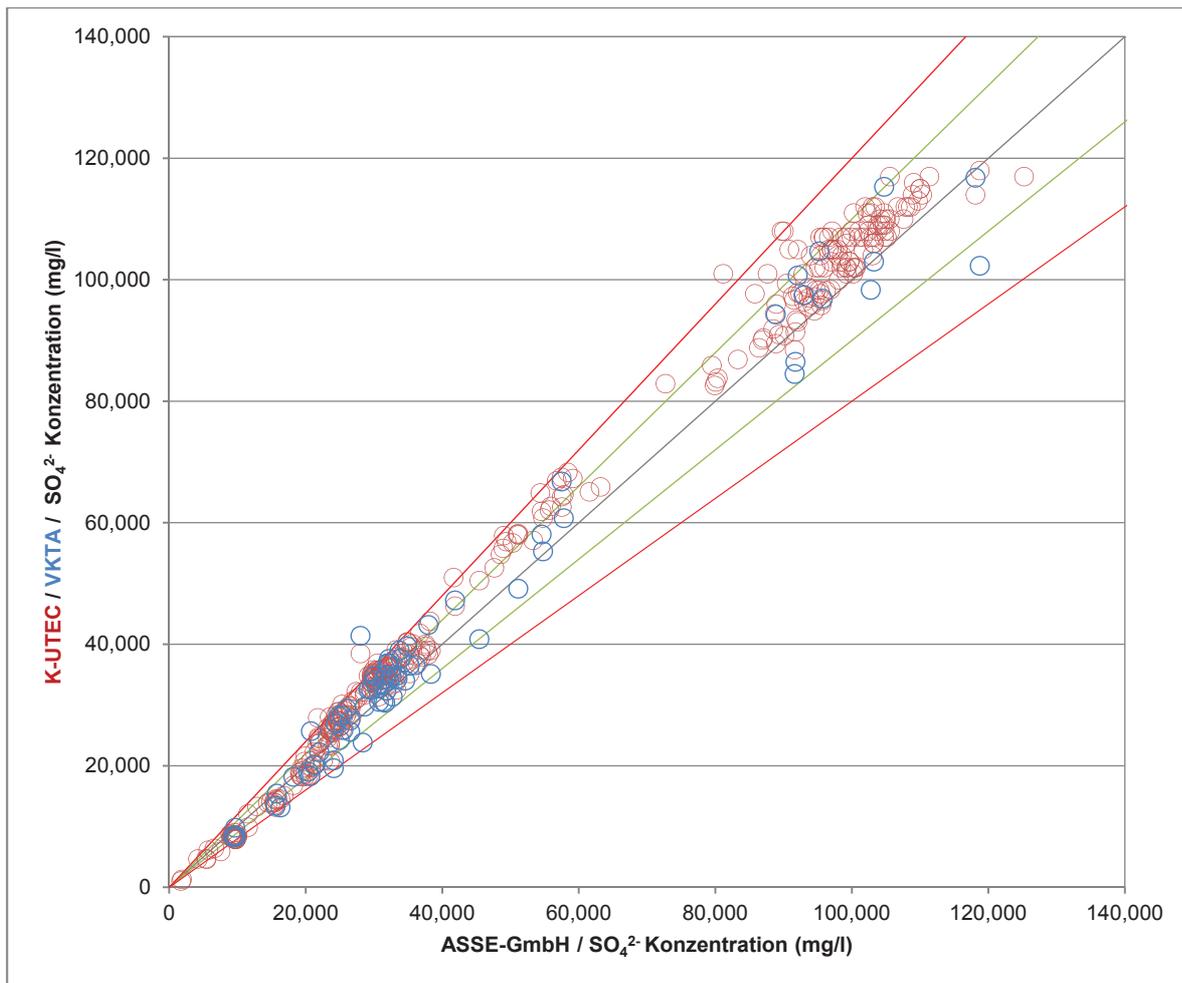


Abb. 8 Vergleich der  $\text{SO}_4^{2+}$ -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

Die Analyseergebnisse der K-UTEC liegen insbesondere im Wertebereich  $> 20.000 \text{ mg/l SO}_4$  i.d.R. über dem angenommenen Erwartungswert, d.h. dem durch ASSE GmbH bestimmten Gehalt. Die Verteilung der Analyseergebnisse des VKTA entspricht der erwarteten Verteilung.

Eine signifikante Abhängigkeit zwischen der Cl-Konzentration und den prozentualen Abweichungen wurde nicht festgestellt:



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>	Seite: 53 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00			
Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen								

Tab. 12 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Sulfat

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Ab- weichung (%)	
<10.000	39	5	8.046	9.125	842	778	10,46	8,53
10.000 – 25.000	70	14	21.184	20.662	1.531	1.854	7,23	8,97
>25.000	263	55	68.250	49.760	4.052	3.524	5,94	7,08

### 3.7. LITHIUM (Li<sup>+</sup>)

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich zeigt Abb. 9. Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 6,61 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 5,82 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 4,6 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 2,7 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 70,1 % bzw. 46,0 % (vgl. Tab. 5).

Die maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 199,4 % (L532013/20150113/01), und bei VKTA 204,8 % (L574006-03/20150521/03). Weitere Werte, insbesondere im Bereich niedriger Li-Konzentration zeigen ebenfalls erhebliche Abweichungen. Abweichungen in vergleichbarer Höhe. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt lediglich 19 % bzw. 4 %, d. h. die Mehrheit der Proben zeigt keine hinreichende Übereinstimmung.

Aufgrund der insgesamt geringen Konzentration und der deutlichen Unterschiede zwischen den festgestellten Konzentrationsbereichen:

- 0 bis ca. 20 mg/l,
- ca. 20 bis ca. 50 mg/l und
- >100 mg/l

wurde zunächst auf eine Eliminierung der Analysen mit zu großen Abweichungen verzichtet. Hierdurch wird jedoch eine quantitative Auswertung der Li-Gehalte zumindest erschwert. Die Analyseergebnisse sowohl der K-UTEC als auch des VKTA liegen mehrheitlich über dem angenommenen Erwartungswert, d.h. dem durch ASSE GmbH bestimmten Gehalt.

Tab. 13 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Lithium

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Ab- weichung (%)	
<20	360	72	4,7	5,0	2,0	2,1	42,68	42,17
20 – 100	10	2	38,6	34,5	9,1	10,2	23,52	29,51
>100	2		188,7		53,4		28,32	



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 54 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

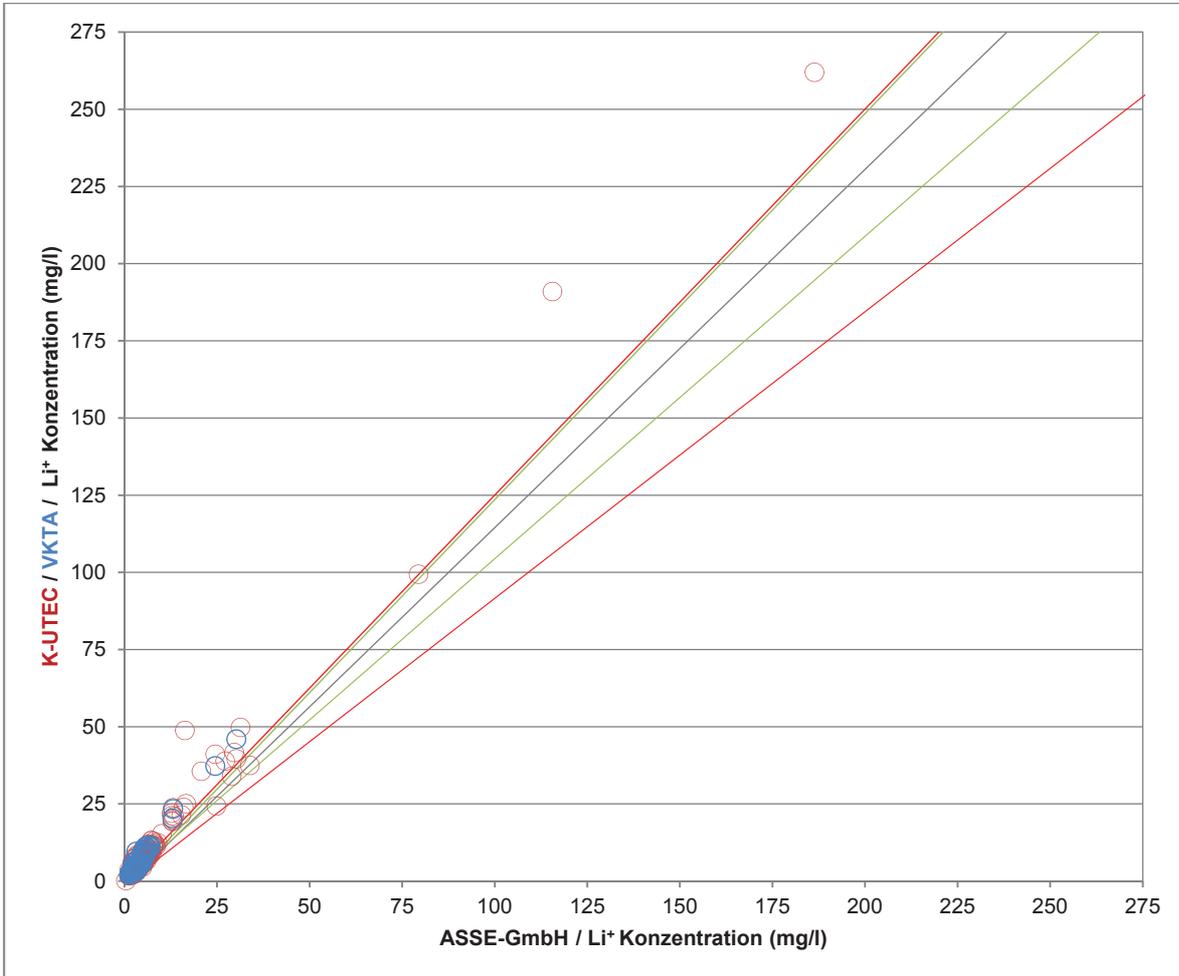


Abb. 9 Vergleich der Li<sup>+</sup>-Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

### 3.8. BROMID (Br<sup>-</sup>)

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 10.

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UJTEC 2.425 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 2.624 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 508 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UJTEC und 479 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 20,9 % bzw. 18,2 % (vgl. Tab. 5).



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>	Seite: 55 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00			

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

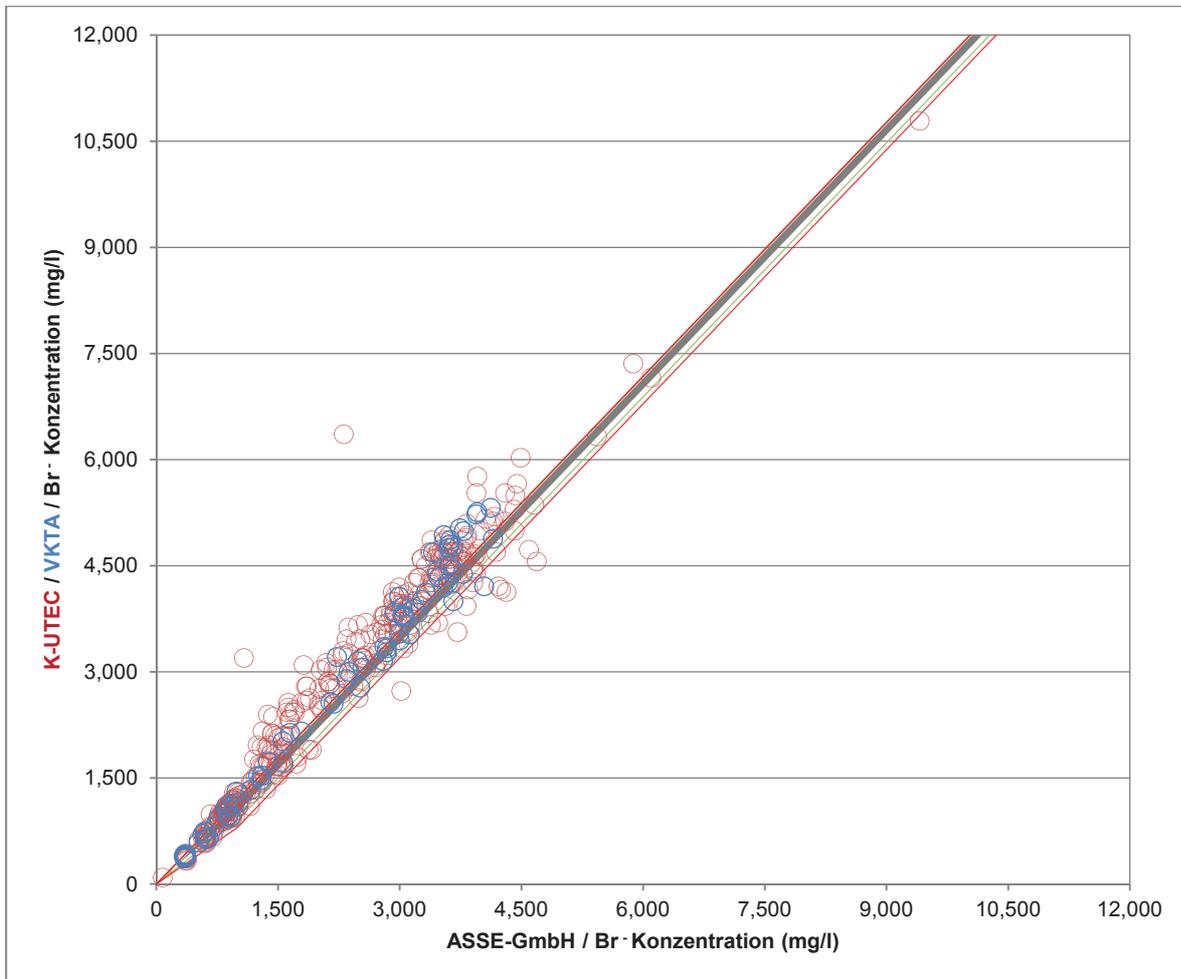


Abb. 10 Vergleich der Br<sup>-</sup>-Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

Die maximale Abweichung bei K-UTEC beträgt 196,3 % (L532013/20150113/01), bei VKTA 44,2 % (L725005/20150218/01). Darüber hinaus zeigen weitere Werte ebenfalls erhebliche Abweichungen. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt lediglich 38 % bzw. 46 %, d. h. mehr als die Hälfte der Proben zeigt keine hinreichende Übereinstimmung.

Es ist festzustellen, dass sowohl die Analysewerte der K-UTEC als auch des VKTA, insbesondere im Wertebereich >500 mg/l Br<sup>-</sup>, mehrheitlich über dem angenommenen Erwartungswert, d. h. dem durch ASSE GmbH ermittelten Analyseergebnis, liegen.

Tab. 14 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Bromid

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Abweichung (%)	
	Red	Blue	Red	Blue	Red	Blue	Red	Blue
<2.500	213	34	1.319	1.281	378	233	28,67	18,20
2.500 – 6.000	157	40	3.850	3.766	638	615	16,58	16,33
>6.000	2		8.365		870		10,40	

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>		Seite: 56 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen									

Wie die Werte der Übersicht sowie die graphische Darstellung belegen, handelt es sich offenbar um eine systematische Abweichung, deren Ursachen derzeit nicht zufriedenstellend erklärbar sind. In Anbetracht der bestehenden Unsicherheiten muss auf eine Interpretation der quantitativen Ergebnisse verzichtet werden. Generelle Trends einer Konzentrationsänderung können ggf. abgeleitet werden.

### 3.9. MANGAN (Mn<sup>2+</sup>)

Für Mangan liegen lediglich Ergebnisse der Kontrollanalysen der K-UTEC vor. Durch die VKTA wurde dieses Element nicht bestimmt. Insgesamt können 153 Analysen für einen Vergleich herangezogen werden. Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 11.

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 10,5 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 3,3 mg/l ermittelt. Dies entspricht 31,2 % (vgl. Tab. 5).

Die maximale Abweichung beträgt 75,9 % (P750061/20151021/01). Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt lediglich 17 %, d. h. ein Großteil der Proben zeigt keine hinreichende Übereinstimmung.

Es ist festzustellen, dass die Analysewerte der K-UTEC generell (mit einer Ausnahme) unter dem angenommenen Erwartungswert, d. h. dem durch ASSE GmbH ermittelten Analyseergebnis, liegen.

Die Größe der prozentualen Abweichungen wird nur unwesentlich durch die Mn-Konzentration der Lösung bestimmt:

Tab. 15 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Mangan

Wertebereich (mg/l)	Anzahl	Mittelwert (mg/l)	Durchschnittliche Abweichung (mg/l)	Mittelwert der Abweichung (%)
<10	70	4,93	1,1	22,32
10 – 30	80	14,6	3,4	23,00
30 – 60	3	34,3	14,9	43,61

Wie die Werte der Übersicht sowie die graphische Darstellung belegen, handelt es sich offenbar um eine systematische Abweichung, deren Ursachen derzeit nicht zufriedenstellend erklärbar sind. Auf eine Interpretation der quantitativen Ergebnisse muss verzichtet werden. Generelle Trends einer Konzentrationsänderung können ggf. abgeleitet werden.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 57 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

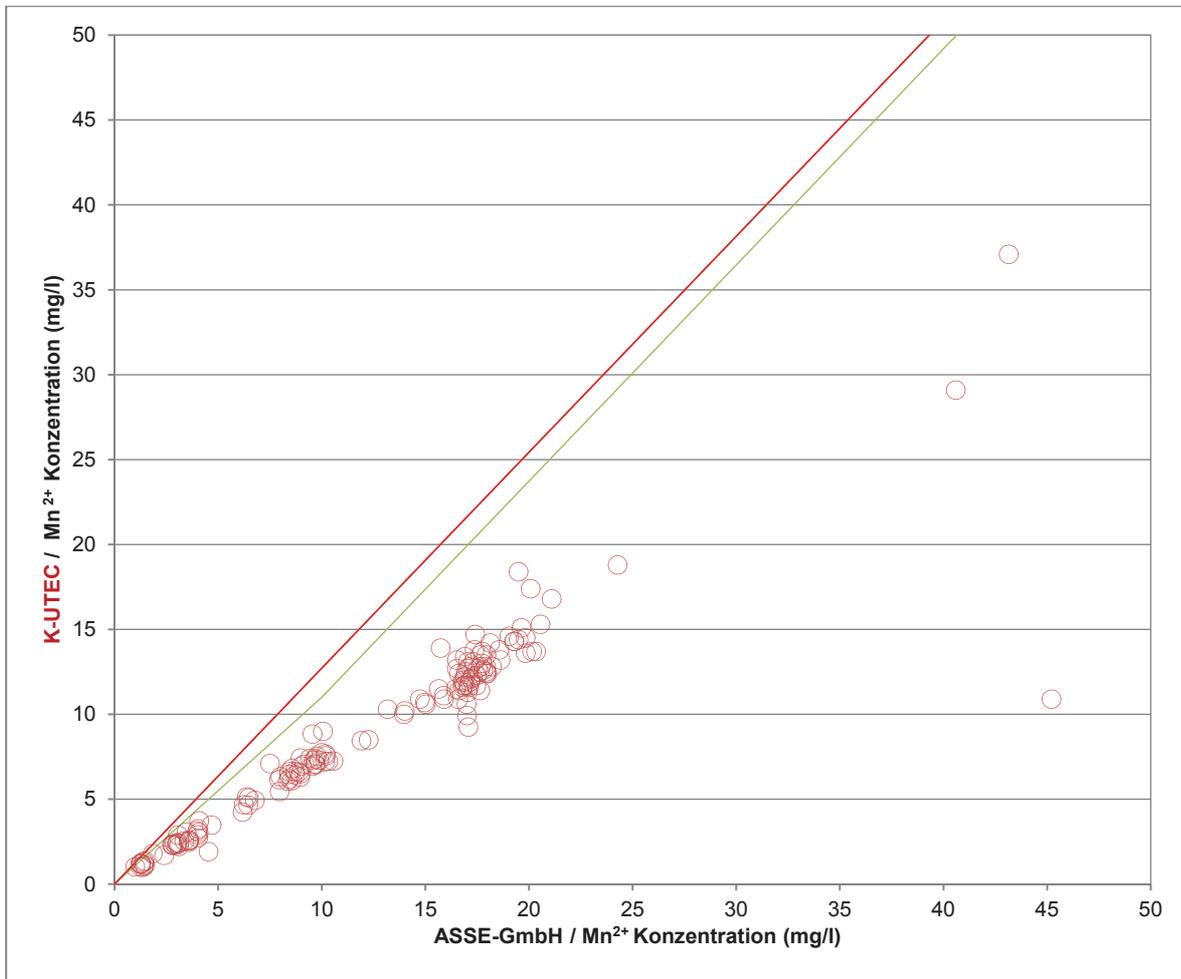


Abb. 11 Vergleich der  $Mn^{2+}$ -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

### 3.10. STRONTIUM ( $Sr^{2+}$ )

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 12.

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 4,2 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 3,4 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 1,7 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 0,5 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 39,9 % bzw. 14,4 % (vgl. Tab. 5).

Die maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 2.400 % (P750049/20150617/01) bzw. 1.295 % bei VKTA (P750040/20150819/01). Darüber hinaus zeigen weitere Werte ebenfalls erhebliche Abweichungen. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt lediglich 30 % bzw. 31 %, d. h. ein Großteil der Proben zeigt keine hinreichende Übereinstimmung.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 58 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

Aufgrund der insgesamt geringen Konzentration und der deutlichen Unterschiede zwischen den festgestellten Konzentrationsbereichen:

- 0 bis ca. 5 mg/l bzw.
- > 5 mg/l

wurde zunächst auf eine Eliminierung von Analysen mit zu großen Abweichungen verzichtet. Hierdurch wird jedoch eine quantitative Auswertung der Sr-Gehalte zumindest erschwert.

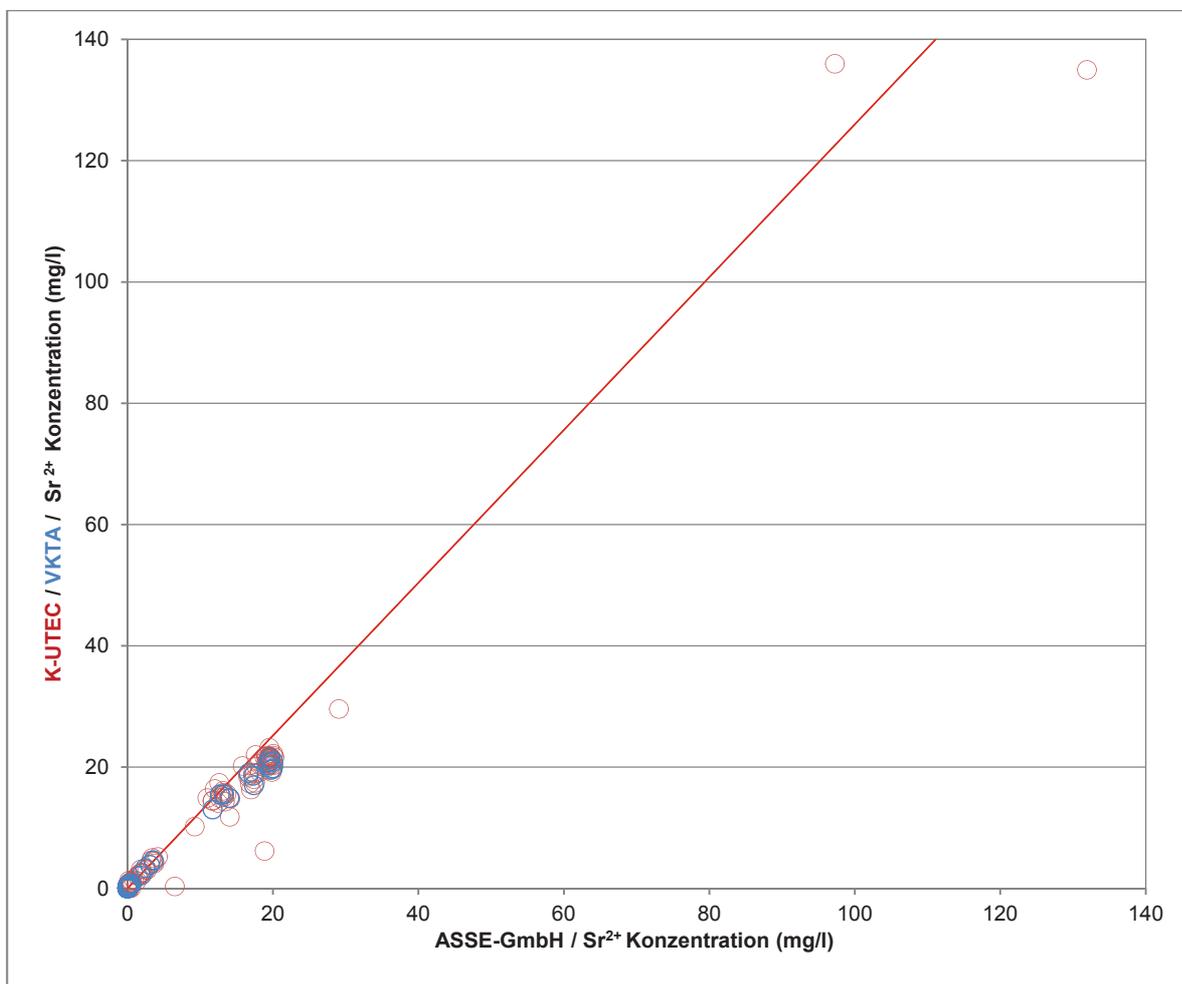


Abb. 12 Vergleich der Sr<sup>2+</sup>-Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

Es ist festzustellen, dass die Analysewerte sowohl der K-UTEC als auch des VKTA im Wertebereich > 5 mg/l Sr mehrheitlich über dem angenommenen Erwartungswert, d. h. dem durch ASSE GmbH ermittelten Analyseergebnis, liegen. Die in Abb. 12 bereits erkennbare Abhängigkeit zwischen Sr-Konzentration und prozentualen Abweichungen wird durch folgende Werte unterlegt:



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>	Seite: 59 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00			
Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen								

Tab. 16 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Strontium

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Abweichung (%)	
<5	303	61	0,3	0,3	0,2	0,2	65,38	58,54
5 – 20	63	12	17,5	17,4	2,0	1,1	11,35	6,39
20 - 30	5	1	41,6	20,5	12,3	0,6	29,51	3,01
>30	2		66,7		1,6		2,32	

Unter Berücksichtigung des Vergleichs werden die Ergebnisse im Wertebereich < 5 mg/l verworfen.

### 3.11. GESAMT-EISEN (Fe<sup>2+</sup>/Fe<sup>3+</sup>)

Da nicht in jedem Fall Fe<sup>2+</sup> und Fe<sup>3+</sup> separat ausgewiesen wurden, konnte zur Auswertung nur der Gesamteisengehalt herangezogen werden. Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 13.

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 5,4 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen der VKTA ergibt sich ein Wert von 6,6 mg/l Die Standardabweichung wurde mit 16,7 mg/l bzw. 1,2 mg/l ermittelt. Dies entspricht ca. 308 % bzw. 17,3 % (vgl. Tab. 5).

Die festgestellten maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 126,4 % (P725007/20150617/01) sowie bei VKTA 8.700 % (P750039/20150218/01). Darüber hinaus zeigen weitere Werte, insbesondere im Bereich <1 mg/l Fe<sub>ges</sub>, ebenfalls erhebliche Abweichungen. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt lediglich 24 % bzw. 42%, d. h. ein Großteil der Proben zeigt keine hinreichende Übereinstimmung.

Maßgeblich für diese großen Abweichungen sind die Unsicherheiten bei der Bestimmung der Fe-Konzentration im Wertebereich < 1 mg/l. Die Abhängigkeit zwischen der Fe-Konzentration und den prozentualen Abweichungen zeigt folgende Übersicht:

Tab. 17 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Gesamteisen

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Abweichung (%)	
<10	341	64	0,8	1,5	0,5	0,5	62,91	34,35
10 – 30	13	3	15,6	22,4	4,5	2,8	28,82	12,52
>30	18	7	86,3	46,3	75,8	2,8	87,77	6,11

In Anbetracht der bislang bestehenden Unsicherheiten ist eine Interpretation der Fe-Werte derzeit nicht möglich. Unabhängig vom Ergebnis einer Überprüfung der Berechnungsverfahren der Fe-Konzentration sind Angaben im Wertebereich < 1,0 mg/l nicht quantitativ verwertbar.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 60 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

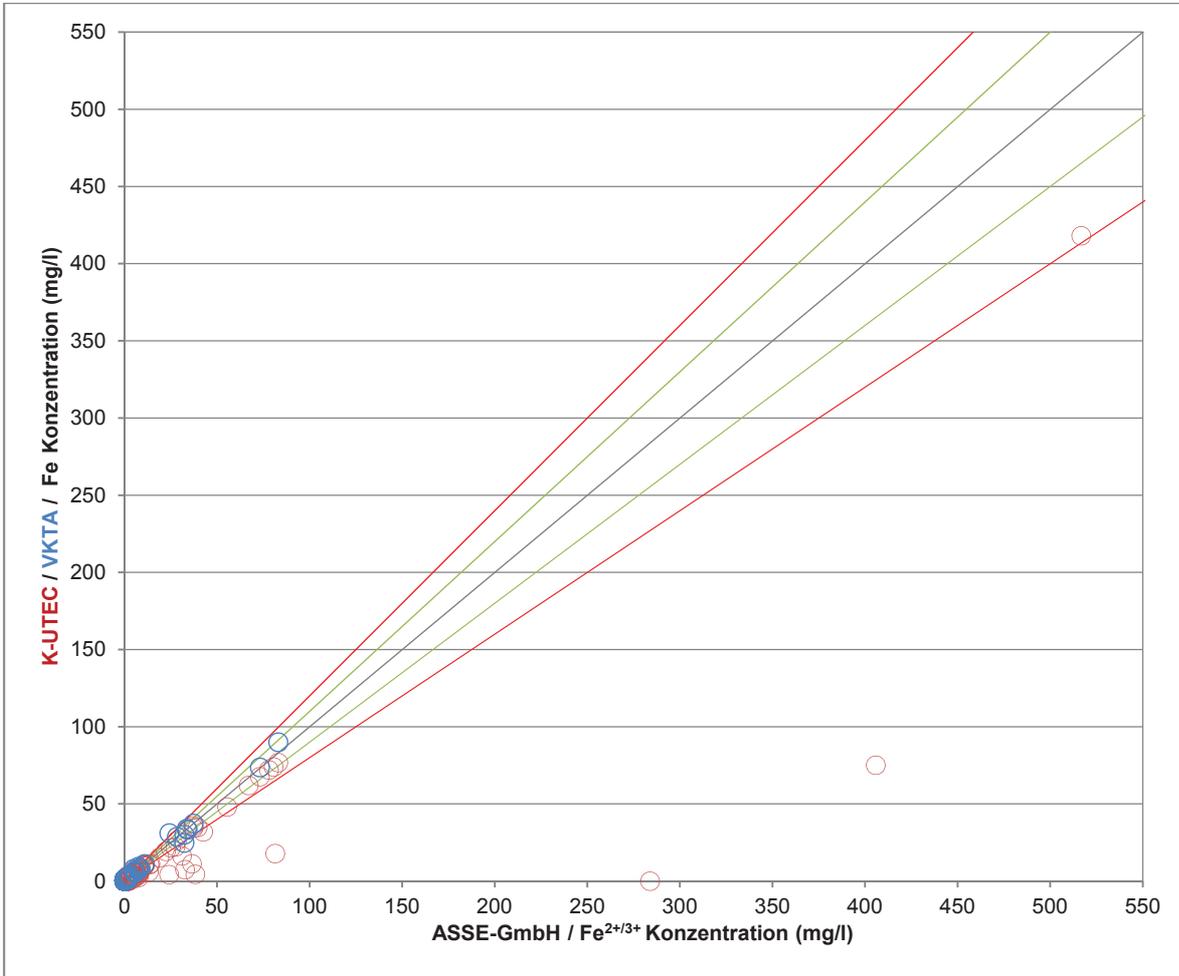


Abb. 13 Vergleich der  $\text{Fe}^{2+/3+}$ -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

### 3.12. KUPFER ( $\text{Cu}^{2+}$ )

Zur Prüfung der Analyseergebnisse der Überwachungsanalytik stehen insgesamt 368 durch K-UTEC sowie 74 durch VKTA mitgeteilte Werte zur Verfügung. Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 14.

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 0,32 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 0,67 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 0,3 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 0,1 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 94,8 % bzw. 16,9 % (vgl. Tab. 5).

Die festgestellten maximalen Abweichungen betreffen sowohl bei K-UTEC als auch bei VKTA dieselben Lösungsproben (L574006-01/20150819/01, L725006/20150819/01, P725007/20150819/01). Sie betragen bei K-UTEC bis zu 3.000 % sowie bei VKTA 2.280 %. Weitere Analysen weisen ähn-



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 61 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

lich hohe Abweichungen auf. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt lediglich 21 % bzw. 52%, d. h. ein Großteil der Proben zeigt keine hinreichende Übereinstimmung. Maßgeblich für diese großen Abweichungen sind die Unsicherheiten bei der Bestimmung der Cu-Konzentration im Wertebereich  $< 1$  mg/l.

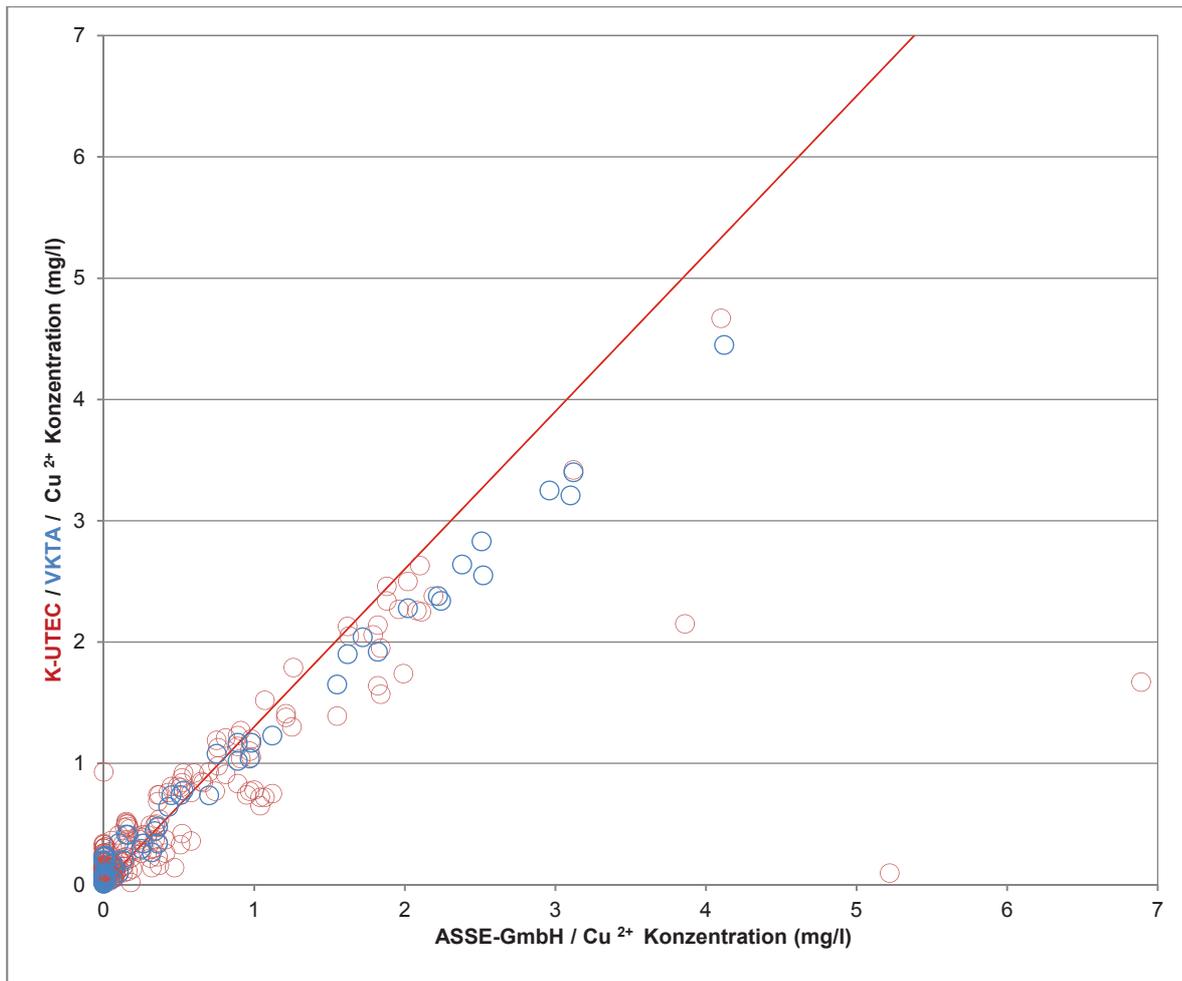


Abb. 14 Vergleich der  $\text{Cu}^{2+}$ -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

Die Abhängigkeit zwischen der Cu-Konzentration und den prozentualen Abweichungen zeigt folgende Übersicht:

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>		Seite: 62 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen									

Tab. 18 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Kupfer

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Ab- weichung (%)	
<1	336	59	0,2	0,2	0,1	0,1	67,10	44,70
1 – 3	27	12	1,7	2,2	0,2	0,2	14,52	7,16
>3	5	3	3,5	3,6	2,4	0,2	67,75	5,11

Auch die Angaben zur Cu-Konzentration unterliegen erheblichen Unsicherheiten. In Anbetracht dessen ist eine Interpretation der Cu-Werte derzeit nur bedingt möglich. Unabhängig vom Ergebnis einer Überprüfung der Berechnungsverfahren sind Angaben im Wertebereich < 0,5 mg/l nicht quantitativ verwertbar.

### 3.13. BLEI (Pb<sup>2+</sup>)

Zur Prüfung der Analyseergebnisse der Überwachungsanalytik stehen insgesamt 292 durch K-UTEC mitgeteilte Werte sowie 74 durch VKTA mitgeteilte Werte zur Verfügung. Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 15.

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 0,71 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 1,87 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 0,57 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 0,39 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 80,3 % bzw. 20,6 % (vgl. Tab. 5).

Die festgestellten maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 850 % (P725010/20151216/01) sowie bei VKTA 143 % (P725010/20151118/01). Weitere Analysen weisen ebenfalls hohe Abweichungen auf. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt 43 % bzw. 54 %. Maßgeblich für diese großen Abweichungen sind die Unsicherheiten bei der Bestimmung der Pb-Konzentration im Wertebereich < 0,1 mg/l. Die Abhängigkeit zwischen der Pb-Konzentration und den prozentualen Abweichungen zeigt folgende Übersicht:

Tab. 19 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Blei

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Ab- weichung (%)	
<2	265	58	0,3	0,4	0,2	0,1	60,90	22,86
2 – 6	21	7	3,1	4,1	1,2	0,7	37,96	17,98
>6	6	9	9,7	9,8	3,0	0,9	31,15	8,85



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 63 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

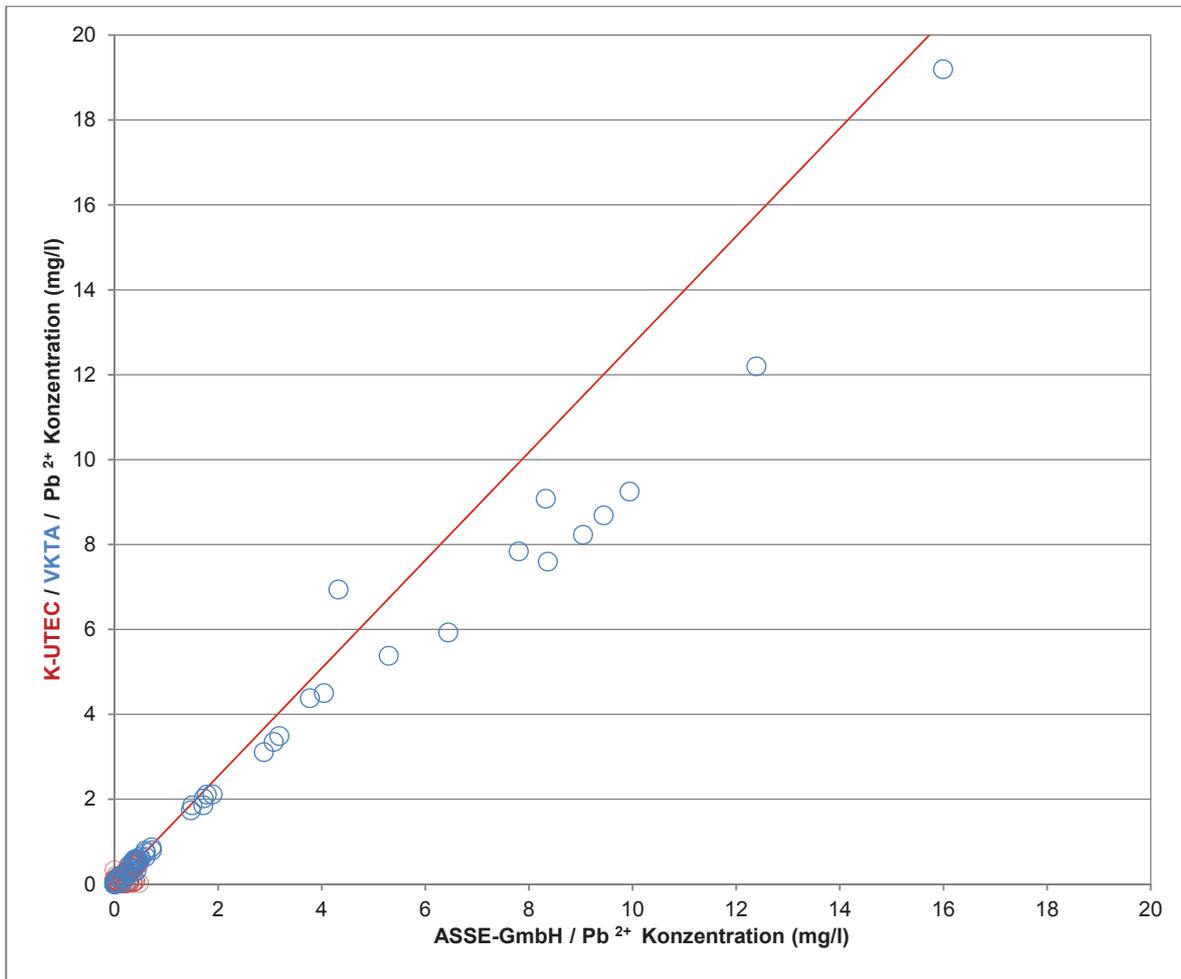


Abb. 15 Vergleich der Pb<sup>2+</sup>-Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

Auch die Angaben zur Pb-Konzentration unterliegen erheblichen Unsicherheiten. In Anbetracht dessen ist eine Interpretation der Pb-Werte derzeit nur bedingt möglich. Unabhängig vom Ergebnis einer Überprüfung der Berechnungsverfahren sind Angaben im Wertebereich 0 mg/l bis 0,25 mg/l nicht quantitativ verwertbar.

### 3.14. BOR (B<sup>3+</sup>)

Für Bor liegen lediglich Ergebnisse der Kontrollanalysen der K-UTEC vor, durch die VKTA wurde dieses Element nicht bestimmt. Insgesamt können 372 Analysen für einen Vergleich herangezogen werden. Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 16.

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 73,9 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 23,1 mg/l ermittelt. Dies entspricht 31,2 % (vgl. Tab. 5).



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>	Seite: 64 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

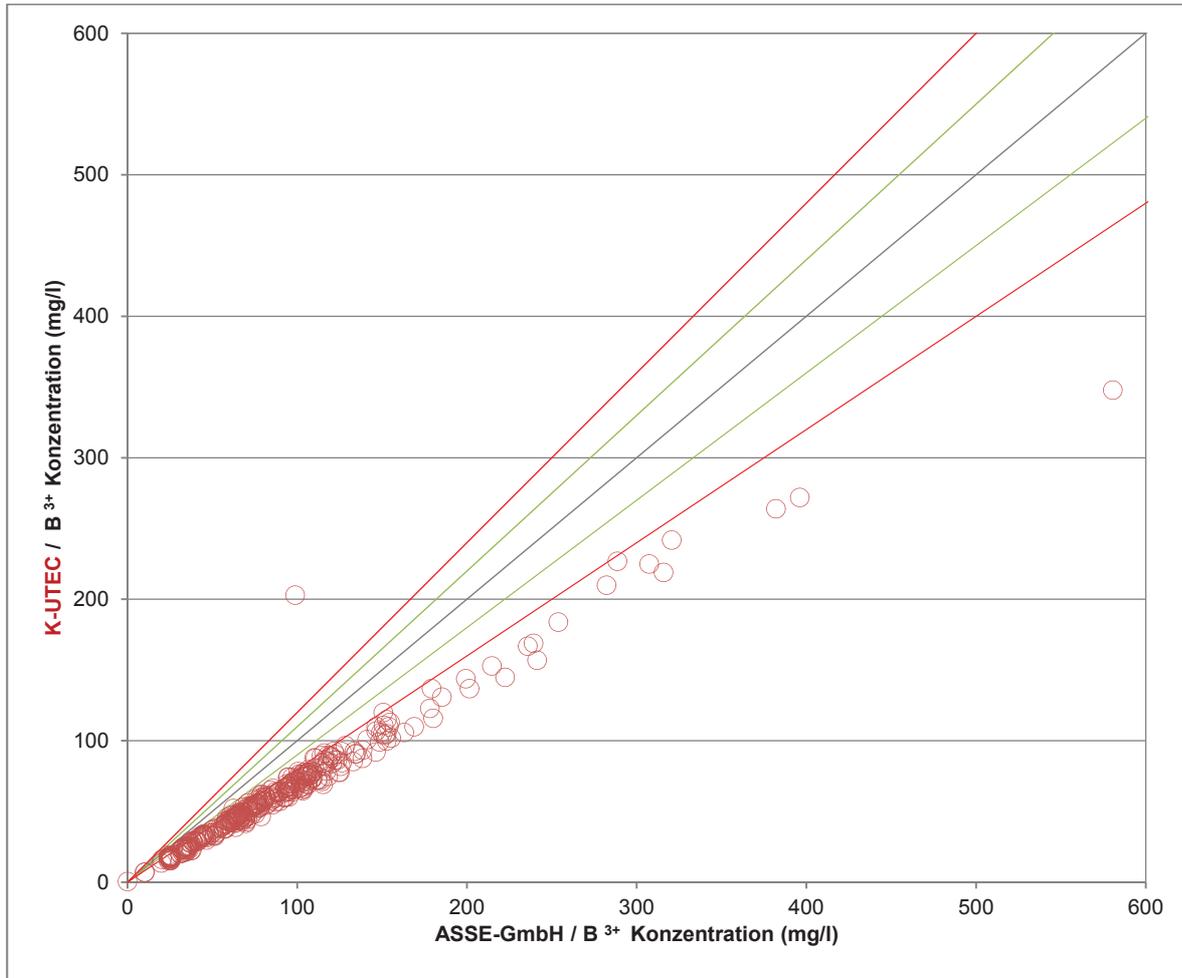


Abb. 16 Vergleich der B<sup>3+</sup>-Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

Die festgestellte maximale Abweichung beträgt 106 % (L532013/20150113/01). Weitere Analysen weisen ebenfalls hohe Abweichungen auf. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt lediglich 1 %, d. h. der überwiegende Teil der Proben zeigt keine hinreichende Übereinstimmung. Die Größe der Abweichungen wird nur unwesentlich durch die B-Konzentration der Lösung bestimmt:

Tab. 20 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Bor

Wertebereich (mg/l)	Anzahl	Mittelwert (mg/l)	Durchschnittliche Abweichung (mg/l)	Mittelwert der Abweichung (%)
<150	340	62,8	17,4	27,63
150 – 300	26	163	40,7	25,01
>300	6	323	93,9	29,09

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>		Seite: 65 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen									

Es ist wiederum festzustellen, dass die durch K-UTEC mitgeteilten Werte generell geringer sind als die Ergebnisse der durch ASSE GmbH angefertigten Überwachungsanalysen. Diese systematische Abweichung der Ergebnisse ist mit den beteiligten Laboren zu diskutieren.

### 3.15. ZINK (Zn<sup>2+</sup>)

Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 17.

Der durchschnittliche Mittelwert aller Proben der Kontroll- und Überwachungsanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse der K-UTEC 8,3 mg/l. Bezogen auf die Kontrollanalysen des VKTA ergibt sich ein Wert von 12,6 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 2,1 mg/l für die Analyseergebnisse der K-UTEC und 1,2 mg/l für die des VKTA ermittelt. Dies entspricht 25,9 % bzw. 9,3 % (vgl. Tab. 5).

Die festgestellten maximalen Abweichungen betragen bei K-UTEC 1.700 % (L658008/20150422/01) bzw. bei VKTA 145 % (L658008/20151118/01). Weitere Analysen weisen ebenfalls sehr hohe und hohe Abweichungen auf. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt 62 % bzw. 81 %.

Die Größe der Abweichungen wird durch die absolute Zn-Konzentration der Lösung bestimmt:

Tab. 21 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Zink

Wertebereich (mg/l)	Anzahl		Mittelwert (mg/l)		Durchschnittliche Abweichung (mg/l)		Mittelwert der Abweichung (%)	
<30	351	68	5,9	10,2	1,5	1,0	25,85	9,46
30 – 50	18	6	37,5	40,0	6,7	2,5	17,76	6,31
>50	3		114,3		6,0		5,21	

Die im Vorjahr vorliegende systematische Abweichung der durch K-UTEC mitgeteilten Werte, die mehrheitlich deutlich geringer als die Ergebnisse der durch ASSE GmbH angefertigten Überwachungsanalysen waren, ist im aktuellen Berichtszeitraum nicht festzustellen.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 66 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

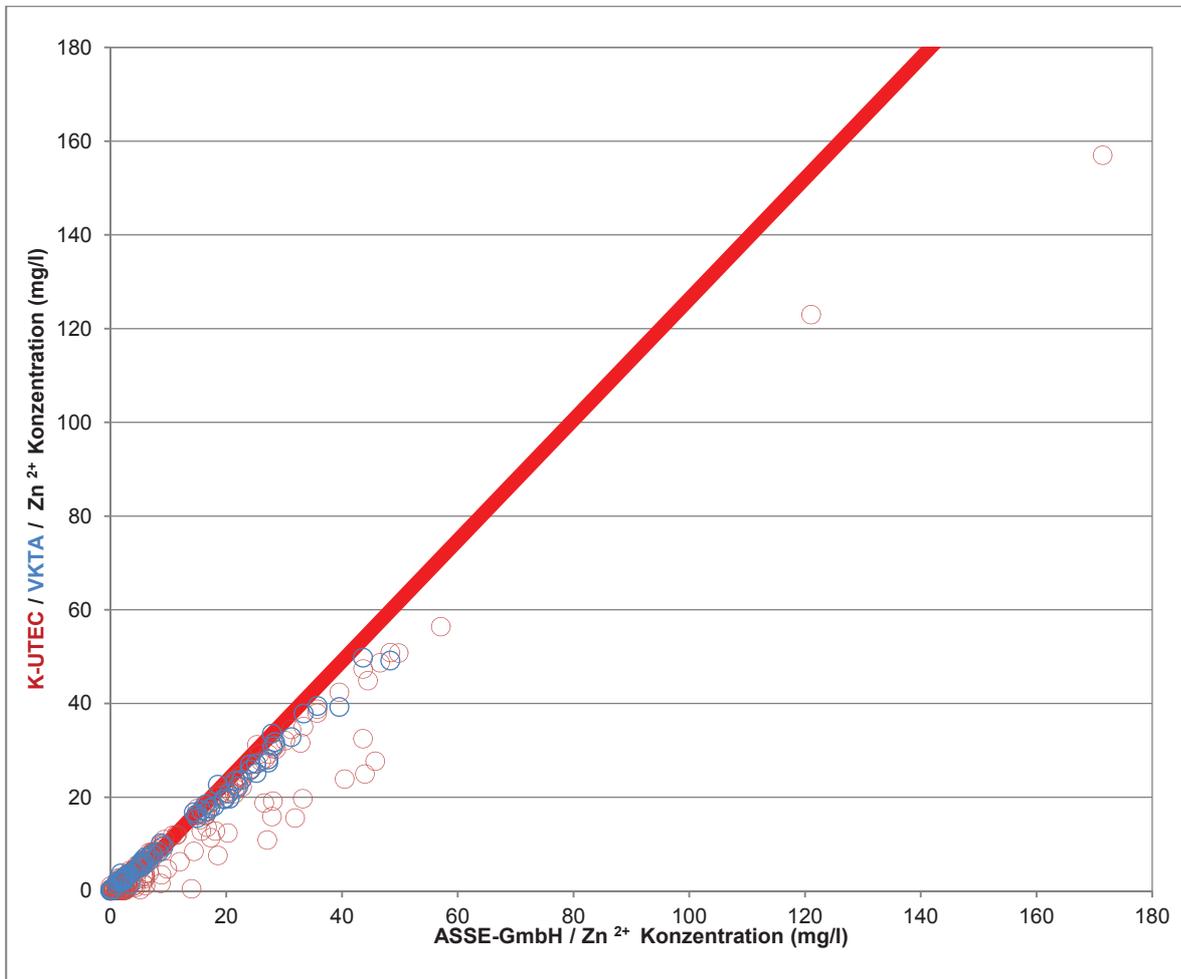


Abb. 17 Vergleich der  $Zn^{2+}$ -Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen

### 3.16. RUBIDIUM ( $Rb^+$ )

Für Rubidium liegen lediglich Ergebnisse der Kontrollanalysen von K-UTEC und VKTA vor. Durch die ASSE GmbH wurde dieses Element nicht bestimmt. Insgesamt können 63 Analysen für einen Vergleich herangezogen werden. Die graphische Darstellung der Ergebnisse für den gesamten Konzentrationsbereich enthält Abb. 18.

Der durchschnittliche Mittelwert der Proben der Kontrollanalysen beträgt unter Berücksichtigung der Ergebnisse von K-UTEC und VKTA 11,7 mg/l. Die Standardabweichung wurde mit 3,2 mg/l ermittelt. Dies entspricht 27,3 % (vgl. Tab. 5).

Die festgestellte maximale Abweichung beträgt 778 % (P750009/20151118/01). Weitere Analysen weisen ebenfalls hohe Abweichungen auf. Der Anteil der Werte mit ausreichender Übereinstimmung beträgt lediglich 32 %, d. h. ein Großteil der Proben zeigt keine hinreichende Übereinstimmung.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 2	Seite: 67 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen

Wie bereits im Vorjahr ist wiederum festzustellen, dass die durch VKTA mitgeteilten Werte mehrheitlich größer als die Ergebnisse der durch K-UTEC angefertigten Analysen sind. Die systematische Abweichung sollte mit den beteiligten Laboren diskutiert werden.

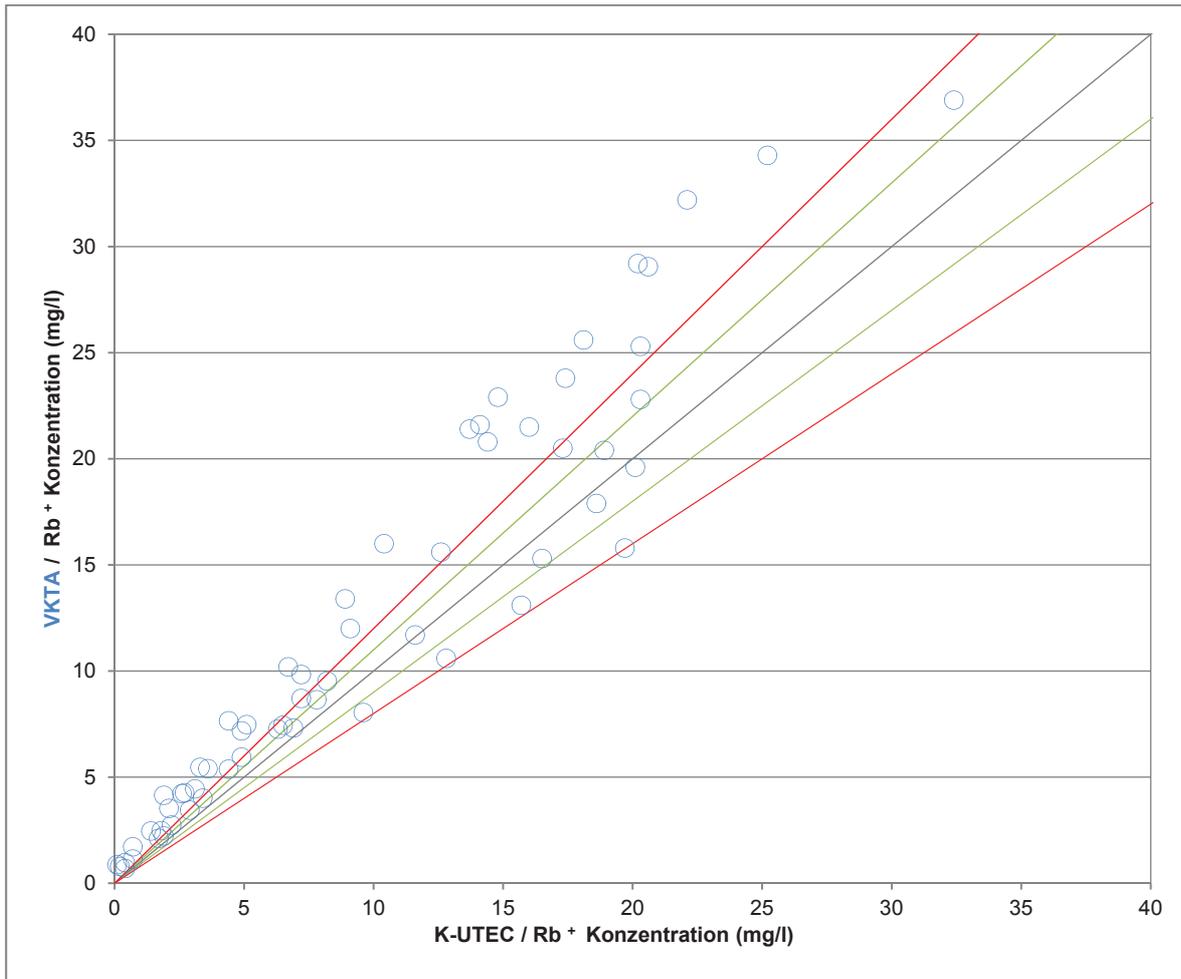


Abb. 18 Vergleich der Rb<sup>+</sup>-Konzentrationen der Überwachungs- und Kontrollanalysen



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 2</b>	Seite: 68 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Vergleich der Ergebnisse der Überwachungs- und Kontrollanalytik – Ermittlung der Standardabweichungen							

Tab. 22 Ermittelte Standardabweichungen für das Monitoringprogramm - Rubidium

Wertebereich (mg/l)	Anzahl	Mittelwert (mg/l)	Durchschnittliche Abweichung (mg/l)	Mittelwert der Abweichung (%)
<4	20	2,4	0,8	35,10
4 – 10	16	7,6	1,6	20,80
>10	27	21,1	4,7	22,18

In Anbetracht der bislang bestehenden Unsicherheiten ist eine Interpretation der Rb-Werte im Hinblick auf die Genese ausschließlich anhand von generellen Trends vorzunehmen.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 3	Seite: 69 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

## 1. VORBEMERKUNG

Im vorliegenden ANHANG 3 zum Bericht „Chemische Analyse salinärer Lösungen aus dem Grubengebäude der Schachanlage Asse II – Qualitätssicherung und Kontrollanalytik, Bericht über den Zeitraum 01. Januar – 31. Dezember 2015“ werden die einzelnen Austrittsstellen in ihrer Lage und ihrem Status, sowie ihrer Entwicklung im Berichtszeitraum hinsichtlich Austrittsmenge sowie chemischen und physikalischen Parametern detailliert beschrieben.

Die für die einzelnen Austrittsstellen im Berichtszeitraum dokumentierten Werte sind in folgenden Anhängen tabellarisch und/oder graphisch dargestellt:

ANHANG 6	in situ-Dichte und Temperatur,
ANHANG 7	Austrittsmengen,
ANHANG 8	Chemische Analysen,
ANHANG 9	Jänecke-Plots,
ANHANG 10	Sättigungsverhältnisse,
ANHANG 11	zeitliche Entwicklung der Sättigungsverhältnisse und
ANHANG 12	zeitliche Entwicklung der Konzentrationen.

Auf eine graphische Darstellung der Analyseergebnisse und/oder Austrittsmengen wurde bei den Austrittsstellen verzichtet, bei denen aufgrund der geringen Datenmenge keine Entwicklung oder Tendenz erkennbar ist. Auf diese abweichende Verfahrensweise wird in den betreffenden Abschnitten hingewiesen.

## 2. DETAILBESCHREIBUNG DER AUSTRITTSSTELLEN

### 2.1. AUSTRITTSSTELLE P490004

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 490 m-Sohle am Blindschacht 3/490, unmittelbar am Polygonpunkt 490077 der Markscheiderei. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 04.09.2014 beobachtet. Der Status des Austrittes wird im Salzlösungskataster mit stehend angegeben.

Für den aktuellen Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

### 2.2. AUSTRITTSSTELLE P490005

Der Lösungsaustritt erfolgte kurzzeitig auf der 490 m-Sohle in der Bohrung RH-511-3b. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 30.06.2015 beobachtet. Der Status des Austrittes wird im Salzlösungskataster mit nass angegeben.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 70 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde Ende Juni 2015 mit 1,224 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die Proben-temperatur bei 31,8 °C. Es wurden keine Daten zur Gebirgs- bzw. Wettertemperatur übermittelt und zu den Austrittsmengen<sup>17</sup> übermittelt.

Im Berichtszeitraum 2015 wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. Eine Kontrollanalyse wurde durch K-UTEC bearbeitet.

Die Analyse weist eine K-führende Na-Cl-Lösung aus. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 116.537 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 189.610 mg/l, der K-Gehalt mit 22.824 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 24.602 mg/l und der Mg-Gehalt mit 3.493 mg/l bestimmt. Für die Probe wurde Halit-, Anhydrit- und Glauberit-Sättigung festgestellt. Die Lösung der Austrittsstelle P490005 wird dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) zugeordnet.

Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. nicht erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

### 2.3. AUSTRITTSSTELLE P490006

Der Lösungsaustritt erfolgte kurzzeitig auf der 490 m-Sohle in der Befüllbohrung RH-532-2.1. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 20.08.2015 beobachtet. Der Status des Austrittes wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde Ende August 2015 mit 1,216 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die Proben-temperatur lag bei 32,08 °C. Es wurden keine Daten zur Gebirgs- bzw. Wettertemperatur und zu den Austrittsmengen übermittelt.

Im Berichtszeitraum 2015 wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. Eine Kontrollanalyse wurde durch K-UTEC bearbeitet.

Die Analyse weist eine Na-Cl-Lösung aus. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 110.897 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 184.970 mg/l, der K-Gehalt mit 20.430 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 23.520 mg/l und der Mg-Gehalt mit 4.795 mg/l bestimmt. Für die Probe wurde Anhydrit- und Glauberit-Sättigung festgestellt. Die Lösung der Austrittsstelle P490006 wird dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) zugeordnet.

Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. nicht erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

### 2.4. AUSTRITTSSTELLE L532013

Der Lösungsaustritt erfolgte auf der 532 m-Sohle in der Befüllbohrung 085. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 08.01.2015 beobachtet. Der Status des Austrittes wird im Salzlösungskataster mit tropfend angegeben.

Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde im Mittel mit 1,207 g/cm<sup>3</sup> bestimmt, wobei eine leichte Verringerung der in situ-Dichte bis zum Jahresende zu verzeichnen ist. Die Proben-temperatur lag durchschnittlich bei 35,4 °C, die des Gebirges betrug 37,4 °C und die der Wetter 37,0 °C. Es wurden keine Angaben zu den Austrittsmengen für diese Austrittsstelle übermittelt (keine Darstellung in ANHANG 7).

<sup>17</sup> Gemäß Salzlösungskataster wurden am 30.06.2015 3l mineralisierte Lösungen abgepumpt.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 71 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Im Januar 2015 wurden insgesamt vier Lösungsproben dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. Durch K-UTEC wurden vier Kontrollanalysen angefertigt.

Die Analysen weisen überwiegend eine Mg-führende NaCl-Lösung aus. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 84.217 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 202.618 mg/l, der K-Gehalt mit 3.089 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 5.790 mg/l und der Mg-Gehalt mit 25.616 mg/l bestimmt. Auffällig ist die deutliche Zunahme des Na-Gehaltes der Lösungen auf etwa das Doppelte der Erstanalyse, die mit der Entwicklung der anderen Hauptelemente korreliert. Für die Proben wurde generell Halit- und mehrheitlich Anhydrit-Sättigung festgestellt. Die Lösungen der Austrittsstelle L553007 werden überwiegend dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) zugeordnet.

Die Austrittsstelle stellt keine akute Gefahr für die Bergbausicherheit dar. Eine detaillierte Bewertung ist derzeit nicht nötig bzw. nicht erforderlich.

## 2.5. AUSTRITTSSTELLE L553007

Die Austrittsstelle, die sich auf der 553 m-Sohle am südlichen Stoß der Begleitstrecke in Höhe des Abbaues 3/553 befindet, wurde erstmals am 26.01.2009 erfasst. Am Stoß und der Firste bildeten sich korallenartige Salzausfällungen und girlandenartige Stalaktiten. Der Status des Austrittes wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden 0,21 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, wobei durchschnittlich 0,58 l/d austraten. Die Austrittsmenge lag bis August 2015 bei durchschnittlich 0,69 l/d und sank bis zum Ende des Jahres auf durchschnittlich 0,44 l/d, wobei eine maximale Austrittsmenge von 1,0 l/d nicht überschritten wurde. Eine geringere Austrittsmenge als 0,2 l/d wurde nicht dokumentiert. Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde 2015 im Mittel mit 1,283 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die Proben temperatur lag durchschnittlich bei 33,4 °C, die Gebirgstemperatur bei 33,6 °C und die Wettertemperatur bei 33,9 °C.

Beginnend im Januar 2015 wurden insgesamt 12 Lösungsproben dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. Durch K-UTEC wurden 12 Kontrollanalysen angefertigt und durch VKTA drei Analysen bearbeitet.

Während zu Beginn des Jahres 2015 eine KMgSO<sub>4</sub>-führende NaCl-Lösung zutrat, weisen die Analysen zum Ende des aktuellen Berichtszeitraumes eine magnesiumhaltige, KSO<sub>4</sub>-führende Na-Cl-Lösung aus. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 85.471 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 176.408 mg/l, der K-Gehalt mit 35.686 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 91.916 mg/l und der Mg-Gehalt mit 27.469 mg/l bestimmt. Für die Proben wurde generell Polyhalit-Sättigung festgestellt. Mehrheitlich weisen die Proben auch Halit-, sowie einige auch Astrakanit-Sättigung auf. Die Lösungen der Austrittsstelle L553007 werden dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) zugeordnet.

Im Berichtszeitraum weisen die Analysen eine stetige Abnahme des Na- und des Ca-Gehaltes sowie einen Anstieg des K- und Mg-Gehaltes der Lösungen aus. Auffällig ist auch der deutliche Anstieg des Br- und untergeordnet auch Rb-Gehaltes. Damit setzt die bereits im Vorjahr beobachtete Lösungsentwicklung fort. Die Cl- und SO<sub>4</sub>-Gehalte lassen dagegen keine eindeutige Tendenz erkennen.

Die Auswertung der Spurenelementkonzentrationen (Br, Sr, Li, Rb) zeigt, dass auch die hier gefassten Lösungen eine den Austrittsstellen der Südflanke vergleichbare Charakteristik aufweisen.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachtanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 72 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Dabei lassen die gegenüber den Austrittsstellen der 658 m-Sohle insgesamt höheren relativen Br, Li, Sr und Rb-Konzentrationen einen fortgeschrittenen Grad der Lösungskonzentration annehmen (Eindunstungsprozesse), welcher in etwa dem einiger Austrittsstellen der 725 m-Sohle entspricht. Zusätzlich muss jedoch von einem Kontakt mit kieseritisch-carnallitischen Gesteinen ausgegangen werden. Es wurden keine oder nur geringe Konzentrationen der Spurenelemente Mn, Cu und Pb festgestellt, so dass auch hier nur eine geringe Beeinflussung durch die bergmännischen Einbauten anzunehmen ist.

Unter der Annahme, dass die Austrittsstelle letztlich aus der gleichen Quelle gespeist wird wie der Hauptaustritt, sind Fluid-Gestein-Wechselwirkungen mit Anhydrit, Carnallit und Kieserit führenden Gesteinen erforderlich, um die vorhandene Lösungszusammensetzung zu erreichen. Bei Rückgang der Austrittsmenge dominieren Eindunstungsprozesse die chemische Zusammensetzung. Hinsichtlich der Konzentration und Lösungsmenge stellt die Austrittsstelle keine Gefahr für die bergbauliche Sicherheit dar.

## 2.6. AUSTRITTSSTELLE L553020

Der Austritt erfolgte kurzzeitig im September 2014 aus der Befüllbohrung 574-3.1 von der Abbaubegleitstrecke 553 nach 574 Höhe ABR4 auf der 553 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 23.09.2014 beobachtet. Im Salzlösungskataster wird der Status der Austrittsstelle als stehend beschrieben.

Für den aktuellen Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.7. AUSTRITTSSTELLE P553021

Der Austritt erfolgte kurzzeitig aus der Befüllbohrung 119 auf der 553 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 03.03.2015 beobachtet. Im Salzlösungskataster wird der Status der Austrittsstelle als nass beschrieben.

Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde Anfang März 2015 mit 1,219 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die Proben temperatur lag bei 34,4 °C. Für die Probe wurden keine Daten zur Gebirgs- bzw. Wassertemperatur und zu den Austrittsmengen übermittelt.

Im Berichtszeitraum 2015 wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert und eine Kontrollanalyse durch K-UTEC bearbeitet.

Die Analyse weist eine magnesiumhaltige Na-Cl-Lösung aus. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 61,9361 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 199.610 mg/l, der K-Gehalt mit 6.285 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 19.147 mg/l und der Mg-Gehalt mit 38.678 mg/l bestimmt. Für die Probe wurde Anhydrit-Sättigung festgestellt. Die Lösung der Austrittsstelle L553007 wird dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) zugeordnet.

Die Austrittsstelle stellt keine akute Gefahr für die Bergbausicherheit dar. Eine detaillierte Bewertung ist derzeit nicht nötig bzw. nicht erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wird verzichtet.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachtanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 73 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

## 2.8. AUSTRITTSSTELLE L574006

Der Austrittsbereich befindet sich auf der 574 m-Sohle am Zugang zum Abbau 3W/574 und zur Begleitstrecke 574. Er wurde bereits 2008/2009 in das Salzlösungskataster aufgenommen und ist seit dem 03.06.2013 wieder aktiv. Der Status des Austrittes wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Für den Austrittsbereich L574006, der in sechs Austrittsstellen untergliedert wird, ist im Berichtszeitraum in Summe ein Volumen von 1,39 m<sup>3</sup> Lösung dokumentiert. Die entspricht etwa einem Fünftel der im Vorjahr gefassten Lösungsmenge. Es wurden nur für vier der erwähnten sechs Austrittsstellen Daten zu den Austrittsmengen übermittelt. Austrittsmengen wurden kontinuierlich über das gesamte Jahr gemessen, wobei das höchste Volumen mit 9,20 l/d und das geringste mit 0,80 l/d erfasst worden ist. Insgesamt ist trotz täglicher Schwankungen ein abnehmender Trend für das Volumen der ausgetretenen Lösungen zu verzeichnen.

Die unterschiedenen Austrittsstellen wurden an den Stößen und der Firste, in der Regel an Rissen orientiert, festgestellt, separat gefasst und analysiert. Nachfolgend werden zunächst die einzelnen Austrittsstellen detailliert beschrieben und aufgrund des offenkundigen räumlichen Zusammenhangs und einem grundsätzlich gleichartigen Chemismus im Anschluss gemeinsam bewertet.

### L 574006-01

An diesem Austritt wurden im Berichtszeitraum 0,20 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, wobei die durchschnittliche Austrittsmenge 0,55 l/d betrug. Am 22.02. bzw. 18.02.2017 wurde ein Maximalwert von 1,20 l/d erreicht. Das Volumen der gefassten Lösung an der Austrittsstelle zeigt über das gesamte Jahr eine abnehmende Tendenz. Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde 2015 im Mittel mit 1,294 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die durchschnittliche Proben temperatur lag bei 33,1 °C, die des Gebirges betrug 34,1 °C und die der Wetter 34,2 °C.

Es wurden 31 Lösungsproben dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. K-UTEC fertigte 31 Kontrollanalysen an. Durch VKTA wurden drei Analysen bearbeitet.

Die Analysen weisen eine K-SO<sub>4</sub>-führende, magnesiumhaltige Na-Cl-Lösung aus. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 71.496 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 181.670 mg/l, der K-Gehalt mit 40.943 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 100.029 mg/l und der Mg-Gehalt mit 37.075 mg/l bestimmt. Für die Proben wurde generell Polyhalit-Sättigung festgestellt. Mehrheitlich sind die Proben außerdem noch an Halit und Astrakanit, einige auch an Glaserit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L574006-01 werden dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) zugeordnet.

Der Chemismus der Lösungen entwickelt sich im aktuellen Berichtszeitraum weiter wie bereits im Vorjahr beobachtet. Es ist eine leichte Verringerung der Na- und Ca-Gehalte zu beobachten, die mit der geringen Zunahme der Mg-, K- sowie SO<sub>4</sub>- und der Cl-Gehalte korreliert. Ursache hierfür ist sicherlich der geringere Zustrom von Lösungen (u. a. Eindunstung).

Auch die Spurenelemente Br und Rb zeigen eine Fortsetzung der vorjährigen Tendenz. Auch die Dichte der Lösungen nimmt weiter leicht zu.

Auffällig ist vor allem die Lösungsprobe vom 21.05.2015, die deutlich abweichende Gehalte der Hauptelemente aufweist. Die Lösungsprobe vom 23.12.2015 zeigt einen erhöhten RB-Gehalt.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 74 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

## L 574006-02

Zu dieser Austrittsstelle wurden im aktuellen Berichtszeitraum im Gegensatz zu 2014 keine Daten übermittelt.

## L 574006-03

An diesem Austritt wurden im Jahr 2015 0,29 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, wobei die durchschnittliche Austrittsmenge 0,79 l/d betrug. Die Austrittsmengen sanken von durchschnittlich 1,56 l/d im I Quartal auf durchschnittlich 0,24 l/d im III Quartal des Berichtszeitraumes ab. Diese Entwicklung ist ebenso anhand des dokumentierten Maximums von 2,60 l/d (22.02.2015) und Minima von 0,10 l/d ab August 2015 nachvollziehbar. Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde 2015 im Mittel mit 1,307 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die durchschnittliche Proben temperatur lag bei 31,6 °C, die des Gebirges betrug 33,9 °C und die der Wetter 34,3 °C.

Es wurden 29 Lösungsproben dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. K-UTEC fertigte 29 Kontrollanalysen an. Durch VKTA wurden drei Analysen bearbeitet.

Die Analysen weisen überwiegend eine K-SO<sub>4</sub>-führende, magnesiumhaltige Na-Cl-Lösung aus. Im Verlauf des Berichtszeitraumes zeigt sich aber eine Entwicklung zu einer Na-K-SO<sub>4</sub>-führenden Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 57.508 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 188.915 mg/l, der K-Gehalt mit 44.411 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 104.815 mg/l und der Mg-Gehalt mit 47.087 mg/l bestimmt. Für die Proben wurde generell Polyhalit-Sättigung festgestellt. Mehrheitlich sind die Proben außerdem noch an Halit bzw. Astrakanit und teilweise auch Leonit und Glaserit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L574006-03 werden mehrheitlich dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) zugeordnet.

Wie bereits im Vorjahr ist eine Abnahme des Na-Gehaltes im Jahresverlauf zu beobachten. Diese korreliert mit der Zunahme der Mg-, K- und Cl-Gehalte. Bei den Ca- und SO<sub>4</sub>-Gehalten ist kein eindeutiger Trend erkennbar. Auch beim Br-Gehalt ist eine weitere Zunahme zu beobachten. Für die Lösungsprobe vom 11.11.2015 wurde der Maximalwert des Br-Gehalte (2.922,1 mg/l) bestimmt, was gegenüber dem Maximalwert des Vorjahres eine mehr als Verdoppelung des Gehaltes darstellt. Die Gehalte der einzelnen Elemente sind hinsichtlich Wert und Tendenz denen in L574006-01 vergleichbar.

## L 574006-04

Zu dieser Austrittsstelle wurden im aktuellen Berichtszeitraum im Gegensatz zu 2014 keine Daten übermittelt.

## L 574006-05

An diesem Austritt wurden im Berichtszeitraum 0,65 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, wobei die durchschnittliche Austrittsmenge 1,56 l/d betrug. Die Austrittsmengen wiesen im Vergleich zu den Austrittsstellen L 5740005-1 und L 5740005-3 stärkere Schwankungen auf, nahmen jedoch zum Ende des Jahres ab. Das maximale Volumen der ausgetretenen Lösung wurde mit 4,90 l/d am 22.02.2015 beobachtet. Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde im Mittel mit 1,310 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die durchschnittliche Proben temperatur lag bei 33,5 °C, die des Gebirges betrug 33,9 °C und die der Wetter 34,2 °C.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 75 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Es wurden 32 Lösungsproben dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. K-UTEC fertigte 32 Kontrollanalysen an. Durch VKTA wurden drei Analysen bearbeitet.

Die erste Analyse des Berichtszeitraumes weist noch eine K-SO<sub>4</sub>-führende, magnesiumhaltige Na-Cl-Lösung aus. Im Jahresverlauf erfolgt eine Entwicklung zu einer (Na-)K-SO<sub>4</sub>-führende Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 34.827 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 212.362 mg/l, der K-Gehalt mit 33.750 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 92.484 mg/l und der Mg-Gehalt mit 67.306 mg/l bestimmt. Für die Proben wurde generell Polyhalit- sowie überwiegend auch Halit-Sättigung festgestellt. Einige Proben sind außerdem noch an Astrakanit, Kainit, Leonit bzw. Kieserit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L574006-05 werden überwiegend dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) zugeordnet. Ab dem zweiten Halbjahr 2015 sind die Lösungen dann dem Typ C bzw. Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zuzuordnen.

Die Entwicklung der Elementkonzentrationen der Lösungen der Austrittsstelle L574006-05 verläuft vergleichbar den bisher beschriebenen Austrittsstellen dieses Bereiches. Wie schon im Vorjahr ist eine weitere Abnahme des Na-Gehaltes zu beobachten. Diese korreliert mit der Zunahme des Mg-Gehaltes. Bei den K-, Ca-, Cl- und SO<sub>4</sub>-Gehalten ist kein eindeutiger Trend erkennbar. Auch bei den Spurenelementen Br und Rb kann insgesamt eine weitere Zunahme der Gehalte beobachtet werden. Die bereits ab Oktober 2014 beobachteten erhebliche Schwankungen der chemischen Zusammensetzung der Lösungen setzen sich abgemindert 2015 fort.

**L 574006-06**

An diesem Austritt wurden im Berichtszeitraum 0,26 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, wobei die durchschnittliche Austrittsmenge 0,74 l/d betrug. Die höchste Austrittsmenge wurde mit 2,50 l/d am 02.01.2015 dokumentiert. In der ersten Hälfte des Jahres waren die Messwerte größeren Schwankungen unterlegen als in der zweiten. Ab Beginn des zweiten Quartals wurden vollständig Austrittsmengen täglich erfasst. Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde im Mittel mit 1,299 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die durchschnittliche Proben temperatur lag bei 33,0 °C, die des Gebirges betrug 33,6 °C und die der Wetter 34,2 °C.

Es wurden 31 Lösungsproben dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. K-UTEC fertigte 31 Kontrollanalysen an. Durch VKTA wurden zwei Analysen bearbeitet.

Die ersten Analysen des Berichtszeitraumes weisen noch eine K-SO<sub>4</sub>-führende, magnesiumhaltige Na-Cl-Lösung aus. Im Jahresverlauf erfolgt dann eine Entwicklung hin zu einer (Na-)K-SO<sub>4</sub>-führende Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 43.001 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 200.248 mg/l, der K-Gehalt mit 33.198 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 93.243 mg/l und der Mg-Gehalt mit 59.355 mg/l bestimmt. Für die Proben wurde generell Polyhalit- und mehrheitlich Hali-Sättigung festgestellt. Einige Proben sind außerdem noch an Astrakanit, Leonit bzw. Kainit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L574006-06 werden mehrheitlich dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) zugeordnet. Insbesondere die im zweiten Halbjahr untersuchten Lösungsproben entsprechen aber dem Typ C (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007).

Die Entwicklung des Lösungsschemismus erfolgt vergleichbar den anderen Austrittsstellen dieses Bereiches. Wie schon im Vorjahr ist eine weitere Abnahme des Na-Gehaltes zu beobachten. Diese korreliert mit der Zunahme des Mg- und Cl-Gehaltes. Bei den K-, Ca- und SO<sub>4</sub>-Gehalten ist kein eindeutiger Trend erkennbar. Auch bei den Spurenelementen Br und Rb kann insgesamt eine wei-

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 76 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

tere Zunahme der Gehalte beobachtet werden. Es treten weiter die bereits im Vorjahr beobachteten, teilweise erheblichen Schwankungen der Elementkonzentrationen auf, wie sie bereits für die Austrittsstelle L574006-05 beschrieben wurden.

Unter Berücksichtigung der Konzentrationen der Haupt- und Spurenelemente sowie der geringen und infolge des deutlichen Rückganges der Fassungsraten im Jahresverlauf gegenüber dem Vorjahr verringerten durchschnittlichen Zutrittsmenge stellen die Austrittsstellen im Bereich L574006 (L574006-01 ff.) weiter keine Gefahr für die Bergbausicherheit dar. Die zutretenden Lösungen lassen sich dem Typ der Asse-Südflanke zuordnen. Die Ausgangslösung wurde durch Fluid-Gestein-Wechselwirkungen sowie Eindunstungsprozesse verändert. Wobei ein Kontakt mit Carnallit führenden Gesteinen angenommen werden kann.

Die Schwankungen in den Elementkonzentrationen sowie der in situ-Dichten, insbesondere bei L574006-05 und -06 werden ursächlich auf die schwankenden Fassungsraten und die damit verbundene, wechselnde Wirksamkeit der Eindunstungsprozesse zurückgeführt.

## 2.9. AUSTRITTSSTELLE P574021

Der Austritt erfolgte kurzzeitig Ende Februar 2012 aus der nördlichen Erkundungsbohrung 574-1 in Richtung Remlingen 15 auf der 574 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 17.01.2015 beobachtet. Im Salzlösungskataster wird der Status der Austrittsstelle als nass beschrieben.

Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde im Januar 2015 mit 1,395 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die Proben temperatur lag im Januar 2015 bei 33,9 °C, die Gebirgstemperatur betrug 37,8 °C und die Wassertemperatur 35,8 °C. Daten zur Austrittsmenge wurden nicht übermittelt.

Im Berichtszeitraum 2015 wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. Eine Kontrollanalyse wurde durch K-UTEC bearbeitet.

Die Analyse weist eine Mg-Cl-Lösung aus. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 3.750 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 343.850 mg/l, der K-Gehalt mit 1.969 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 11.533 mg/l und der Mg-Gehalt mit 118.252 mg/l bestimmt. Für die Probe wurde Halit-, Anhydrit-, Carnallit- und Kieserit-Sättigung festgestellt. Die Lösung der Austrittsstelle L574021 wird dem Typ A (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

Die Austrittsstelle stellt keine akute Gefahr für die Bergbausicherheit dar. Eine detaillierte Bewertung ist derzeit nicht nötig bzw. nicht erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wird verzichtet.

## 2.10. AUSTRITTSSTELLE P616008

Der Austritt erfolgte aus der Inklinometerbohrung 616003 im Pfeiler 5-6/616. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 16.11.1999 beobachtet, aber erst am 02.02.2009 im Kataster erfasst. Zum Status des Austrittes wird im Salzlösungskataster keine Angabe gemacht.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde deshalb ebenfalls verzichtet.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 3	Seite: 77 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

### 2.11. AUSTRITTSSTELLE L637024

Der Austritt erfolgte aus der Befüllbohrung 202 von der 637 m-Sohle in den Abbau 6/658. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 04.04.2014 beobachtet. Gemäß Salzlösungskataster wurde die Austrittsstelle/Bohrung nach dem Abpumpen der Lösung zeitnah mit Beton verschlossen.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

### 2.12. AUSTRITTSSTELLE P637026

Der Austritt erfolgte kurzfristig aus der Befüllbohrung RH-658-3.1 von der 595 m-Sohle zur Diagonalstrecke auf der 658 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 23.11.2015 beobachtet. Im Salzlösungskataster wird der Status der Austrittsstelle nicht beschrieben.

Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde Ende November 2015 mit  $1,350 \text{ g/cm}^3$  bestimmt. Die Proben temperatur lag bei  $31,0 \text{ }^\circ\text{C}$ . Für die Probe wurden keine Daten zur Gebirgs- bzw. Wettertemperatur sowie zu den Austrittsmengen übermittelt.

Im November 2015 wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert und jeweils eine Kontrollanalyse durch K-UTEC sowie durch TUC bearbeitet.

Die Analyse weist eine Mg-Cl-Lösung aus. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei  $1.529 \text{ mg/l}$ . Der Cl-Gehalt wurde mit  $340.490 \text{ mg/l}$ , der K-Gehalt mit  $890 \text{ mg/l}$ , der  $\text{SO}_4$ -Gehalt mit  $4.196 \text{ mg/l}$  und der Mg-Gehalt mit  $126.986 \text{ mg/l}$  bestimmt. Für die Probe wurde Anhydrit-, Kieserit-, Bischofit-, Halit und Carnallit-Sättigung festgestellt. Die Lösung der Austrittsstelle L574021 wird dem Typ A (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

Die Austrittsstelle stellt keine akute Gefahr für die Bergbausicherheit dar. Eine detaillierte Bewertung ist derzeit nicht nötig bzw. nicht erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wird verzichtet.

### 2.13. AUSTRITTSSTELLE P658005

Der Austritt erfolgte auf der 658 m-Sohle im Sumpf am SE-Ende der Diagonalstrecke 658-679. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 14.10.2003 beobachtet. Im Salzlösungskataster wird ihr Status nicht angegeben.

Daten zur Austrittsmenge wurden nicht übermittelt. Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde im Juli 2015 mit  $1,350 \text{ g/cm}^3$  bestimmt. Die durchschnittliche Proben temperatur lag bei  $34,0 \text{ }^\circ\text{C}$ , die des Gebirges betrug  $33,5 \text{ }^\circ\text{C}$  und die der Wetter  $33,7 \text{ }^\circ\text{C}$ .

Im Juli 2015 wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. Eine Kontrollanalyse wurde durch K-UTEC bearbeitet.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösung lag bei  $1.655 \text{ mg/l}$ . Der Cl-Gehalt wurde mit  $343.970 \text{ mg/l}$ , der K-Gehalt mit  $1.092 \text{ mg/l}$ , der  $\text{SO}_4$ -Gehalt mit  $24.853 \text{ mg/l}$  und der Mg-Gehalt mit  $122.982 \text{ mg/l}$  bestimmt. Für die Probe wurde Kieserit-Sättigung festgestellt. Die Lösung der Austrittsstelle L658005 wird dem Typ A (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet bzw. als Metamorphoselösung (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) angesprochen.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 78 von 317	
NAAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Die Austrittsstelle stellt keine akute Gefahr für die Bergbausicherheit dar. Eine detaillierte Bewertung der Austrittsstelle ist derzeit aufgrund der geringen Zutrittsmenge und des festgestellten Chemismus nicht erforderlich. Auf eine graphische Darstellung der Einzeldaten wurde verzichtet.

## 2.14. AUSTRITTSSTELLE P658006

Der Austritt erfolgte auf der 658 m-Sohle aus der horizontalen Extensometerbohrung Ka3/658/E/0,2°-EXT01 von der Diagonalstrecke 658-679 (1. Nische, S-Stoß) in den Abbau 3/658. Die Austrittsstelle wurde am 22.08.2008 im Salzlösungskataster erfasst. Ihr Status wird dort nicht angegeben.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.15. AUSTRITTSSTELLE L658008

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 658 m-Sohle im Bereich des Abbaus 3/658, SW-Ecke des S-Stoßes. Der Austritt erfolgt in der Firste. Es handelt sich um die Hauptaustrittsstelle an der Südflanke des Bergwerkes, die seit dem 23.01.1989 beobachtet wird. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle im Berichtszeitraum 2015 ca. 4.205 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 11.522 l/d. Dabei wurde Mitte Januar 2015 ein Maximalwert von 20.230 l/d festgestellt. Der am Folgetag ausgewiesene Minimalwert der Zuflüsse betrug 3.120 l/d. Für die zu sitzenden Lösungen wurde 2015 eine in situ-Dichte von durchschnittlich 1,205 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 31,5 °C, die des Gebirges bei 31,7 °C und die der Wetter bei 33,1 °C.

Durch ASSE GmbH wurden insgesamt 52 Lösungsproben der Hauptaustrittsstelle analysiert. Die K-UTEC fertigte insgesamt 31 Kontrollanalysen an und fünf Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 111.308 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 193.896 mg/l, der K-Gehalt mit 3.096 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 9.508 mg/l und der Mg-Gehalt mit 9.251 mg/l bestimmt. Es wurden durchschnittlich ca. 356 mg/l Br sowie ca. 20 mg/l Sr bestimmt. Der durchschnittliche Li-Gehalt ist kleiner 2,5 mg/l, der Mn-Gehalt kleiner 1 mg/l. Für die Lösungen wurde generell Anhydrit- und Halit-Sättigung festgestellt. Die Lösungen der Austrittsstelle L658008 entsprechen dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997).

Die Lösungen zeigen, wie bereits in den vorangegangenen Jahren, über den gesamten Berichtszeitraum hinweg eine weitgehend gleichbleibende Konzentration der Haupt- und Spurenelemente. Lediglich die Schwankungen des K-Gehaltes, die bereits ab Juni 2013 festgestellt werden konnten und sich im aktuellen Berichtszeitraum fortsetzen, weichen hiervon ab. Insgesamt ist für die Hauptaustrittsstelle ein unauffälliger Verlauf festzustellen. Die Austrittsstelle wird seit Jahren erfolgreich bewirtschaftet, Hinweise auf eine Veränderung der technischen Beherrschbarkeit sind auf Grundlage der vorliegenden Daten nicht abzuleiten.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 79 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

## 2.16. AUSTRITTSSTELLE L658020

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 658 m-Sohle im Bereich der Bohrung 119 zwischen der ehemaligen Speicherstrecke (S-Stoß) und dem südwestlichen Bereich des Abbaus 3/637. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 26.06.2012 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster mit fließend charakterisiert.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.17. AUSTRITTSSTELLE P658022

Der Austritt erfolgte auf der 658 m-Sohle vor dem Zugang zum Abbau 3/658 (Salzhang südlich des 50m<sup>2</sup>-Speicherbeckens) aus der Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 06.05.2014 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster mit nass angegeben.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.18. AUSTRITTSSTELLE P679003

Der Austritt erfolgte auf der 679 m-Sohle aus der Befüllbohrung 236 im Pfeiler 2/3. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 13.10.2015 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Daten zur Austrittsmenge wurden nicht übermittelt (keine Darstellung in ANHANG 7). Die in situ-Dichte der austretenden Lösungen wurde im Oktober 2015 mit durchschnittlich 1,273 g/cm<sup>3</sup> bestimmt. Die Proben temperatur lag bei durchschnittlich 33,0 °C, die Gebirgstemperatur betrug 34,0 °C und die Wettertemperatur 35,0 °C.

Im Oktober 2015 wurden drei Lösungsproben dieser Austrittsstelle von der ASSE GmbH analysiert. Drei Kontrollanalyse wurden durch K-UTEC bearbeitet.

Es handelt sich mehrheitlich um eine natriumhaltige, K-SO<sub>4</sub>-führende Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 42.299 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 208.620 mg/l, der K-Gehalt mit 27.809 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 60.750 mg/l und der Mg-Gehalt mit 53.697 mg/l. Für die Proben wurde Halit- und Polyhalit-Sättigung festgestellt. Die Lösungen der Austrittsstelle P679003 werden mehrheitlich dem Typ C (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

Die Austrittsstelle stellt keine akute Gefahr für die Bergbausicherheit dar. Eine detaillierte Bewertung ist derzeit nicht erforderlich.

## 2.19. AUSTRITTSSTELLE P725004

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 725 m-Sohle in einem Schram mit Sumpf in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke, ABR3) im Bereich des Pfeilers 2-3. Die Austrittsstelle wurde erstmals im September 2003 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 3	Seite: 80 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		ANHANG 3
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle im Berichtszeitraum 2015 ca. 251 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 688 l/d. Dabei wurde Mitte März 2015 ein Maximalwert von 945 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 495 l/d. Im Berichtszeitraum traten an dieser Austrittsstelle etwa 65 m<sup>3</sup> Lösungen weniger zu als im Vorjahr 2014, wobei diese Abnahme auch insgesamt im Jahresverlauf als Trend erkennbar ist. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,218 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 32,7 °C, die des Gebirges bei 33,5 C und die der Wetter bei 34,0°C.

Durch ASSE GmbH wurden insgesamt 12 Lösungsproben analysiert. K-UTEC analysierte ebenfalls 12 Kontrollproben, weitere 5 Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine magnesiumführende Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 90.344 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 192.764 mg/l, der K-Gehalt mit 8.180 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 20.161 mg/l und der Mg-Gehalt mit 20.970 mg/l. Für die Proben wurde Anhydrit- und mehrheitlich Halit-Sättigung festgestellt. Die Lösungen der Austrittsstelle P725004 werden dem Typ D (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von Herbert & Sander 1997) zugeordnet. Im Jahresverlauf sind keine signifikanten Veränderungen der Hauptelementkonzentrationen festzustellen. Die Lösungen zeigen, wie schon im Vorjahr, hohe Br-, Li-, Sr- und Rb-Gehalte.

Die gegenüber den Austrittsstellen auf den höher gelegenen Sohlen veränderte Lösungszusammensetzung ist auf Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen bzw. Eindunstungsprozesse zurückzuführen.

## 2.20. AUSTRITTSSTELLE L725005

Der Austritt erfolgt auf der 725 m-Sohle aus dem Rollloch R1/725 im Bereich des Pfeilers 1-2/725 in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke). Die Austrittsstelle wurde erstmals im Mai 2003 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster mit tropfend charakterisiert.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle im Berichtszeitraum 2015 etwa 8 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Gegenüber dem Vorjahr ist ein Rückgang der Mengen um etwa 2 m<sup>3</sup> festzustellen. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug dabei 23 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 190 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 2 l/d. Auffällig ist der plötzliche Anstieg der gefassten Lösungsmengen auf das 6-fache etwa Mitte Januar, wobei die Mengen bis zum Ende des I. Quartals wieder auf das davor beobachtete Niveau zurück gehen. Bis zum Jahresende ist insgesamt ein leichter Rückgang der Lösungsmengen dokumentiert. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,310 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 33,3 °C, die des Gebirges bei 34,8 °C und die der Wetter bei 33,4 °C.

Durch ASSE GmbH wurden insgesamt 14 Lösungsproben analysiert. K-UTEC bearbeitete insgesamt 14 Proben und fünf weitere Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine (teilweise auch K-führende) Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 11.952 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 262.574 mg/l, der K-Gehalt mit 25.891 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 51.159 mg/l und der Mg-Gehalt mit 88.592 mg/l bestimmt. Für die Lösungen wurde generell Polyhalit-Sättigung festgestellt. Außerdem sind die Proben mehrheitlich Kainit und Halit, in einem Fall auch Kieserit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L725005 entsprechen mehrheitlich dem Typ C (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007).

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachtanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 81 von 317	
NAAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Die Lösungen der Austrittsstelle L725005 zeigen im aktuellen Berichtszeitraum weiter die im Vorjahr dokumentierten Elementkonzentrationen, die von denen im Jahr 2013 deutlich abweichen. Der Mg-, Cl-, Br- und Li-Gehalt bleiben auf deutlich niedrigerem Niveau, während für den Na-, K-, SO<sub>4</sub>- und Rb-Gehalte weiterhin höhere Werte festgestellt werden. Der insgesamt geringe Ca-Gehalt zeigt keine eindeutige Tendenz. Die Lösungen zeigten in der Vergangenheit allgemein hohe Konzentrationen der Spurenelemente Li, Mn, Fe, Cu, Pb, B, Zn und besonders Br.

Die seit Beginn des Jahres 2014 dokumentierte Lösungszusammensetzung wird im aktuellen Berichtszeitraum bestätigt. Sie weicht deutlich von der bis zum Jahresende 2013 analysierten ab. Da eine Tendenz zur Veränderung der Lösungszusammensetzung im Vorfeld (Jahreswechsel 2013/14) nicht festgestellt wurde, bleibt als plausibelste Erklärung derselben die Annahme einer technischen Ursache, z. B. Veränderung des Fassungssystems etc..

## 2.21. AUSTRITTSSTELLE L725006

Der Austritt erfolgt auf der 725 m-Sohle aus dem Rollloch R2/725 im Bereich des Pfeilers 3-4/725 in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke). Die Austrittsstelle wurde erstmals im Oktober 2005 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht charakterisiert.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 14,6 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was etwa der Menge des Vorjahres entspricht. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 40,1 l/d. Dabei wurde im Oktober ein Maximalwert von 51,4 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 25,7 l/d. Im IV. Quartal des Berichtszeitraumes gingen die Lösungsmengen tendenziell leicht zurück. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,211 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 32,6 °C, die des Gebirges bei 34,2 °C und die der Wetter ebenfalls bei 34,4 °C.

Durch ASSE GmbH wurden insgesamt 12 Lösungsproben analysiert. K-UTEC fertigte insgesamt ebenfalls 12 Kontrollanalysen an, weitere fünf Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine (überwiegend auch magnesiumführende) Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 103.032 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 192.232 mg/l, der K-Gehalt mit 6.234 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 15.790 mg/l und der Mg-Gehalt mit 13.609 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Anhydrit und überwiegend auch Halit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L725006 werden dem Typ D (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von Herbert & Sander 1997) zugeordnet.

Im Jahresverlauf sind keine signifikanten Veränderungen der Elementkonzentrationen festzustellen. Wie auch schon im Vorjahr zeigen die Lösungen gegenüber den Hauptaustritten auf der 658 m-Sohle höhere Konzentrationen an Mg, SO<sub>4</sub>, Br, Li, B und Zn sowie niedrigere Konzentrationen an Ca und Mn. Die gegenüber den Austrittsstellen auf den höher gelegenen Sohlen veränderte Lösungszusammensetzung ist wahrscheinlich auf Eindunstungsprozesse zurückzuführen.

## 2.22. AUSTRITTSSTELLE P725007

Der Austritt befindet sich auf der 725 m-Sohle nahe dem Blindschacht 2/725 in einem Schram mit Schlitz in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke, ABR4). Die Austrittsstelle wurde erstmals im März 2008 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 82 von 317
NAAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 2,9 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Gegenüber dem Vorjahr ist ein Rückgang der Mengen um etwa 1 m<sup>3</sup> festzustellen. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 7,9 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 16,4 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 3,6 l/d. Insgesamt ist im Jahresverlauf ab etwa Mitte August eine Abnahme der relativ geringen Austrittsmenge zu verzeichnen. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,236 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 33,5 °C, die des Gebirges bei 34,1 °C und die der Wetter bei 34,6 °C.

Durch ASSE GmbH wurden insgesamt 12 Lösungsproben analysiert. K-UTEC fertigte insgesamt ebenfalls 12 Kontrollanalysen an, weitere fünf Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-haltige Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 72.792 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 194.329 mg/l, der K-Gehalt mit 13.838 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 36.193 mg/l und der Mg-Gehalt mit 31.734 mg/l bestimmt. Für die Lösungen wurde generell Anhydrit -Sättigung festgestellt. Außerdem sind die Proben mehrheitlich Halit gesättigt. Einige Proben weisen außerdem Glauberit-Sättigung auf. Die Lösungen der Austrittsstelle P725007 können dem Typ D (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von Herbert & Sander 1997) zugeordnet werden.

Wie schon im Vorjahr zeigen die Lösungen gegenüber dem Hauptaustritt auf der 658 m-Sohle, mit Ausnahme von Sr, deutlich erhöhte Konzentration der Spurenelemente. Der Br-Gehalt beträgt im Vergleich zu den Lösungen der Hauptaustrittsstellen etwa das 4-fache, der Li-Gehalt annähernd das Doppelte. Die gegenüber den Austrittsstellen auf den höher gelegenen Sohlen veränderte Lösungszusammensetzung ist wahrscheinlich auf Eindunstungsprozesse zurückzuführen, jedoch müssen auch Fluid-Gestein-Wechselwirkungen mit K-Mg führenden Gesteinen in Betracht gezogen werden.

### 2.23. AUSTRITTSSTELLE P725010

Der Austritt befindet sich auf der 725 m-Sohle im Bereich des Pfeilers 2-3/725 in einem Schram mit Schlitz in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke, ABR2). Die Austrittsstelle wurde erstmals im März 2008 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 8,1 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was etwa der Menge des Vorjahres entspricht. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 22,2 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 40,0 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 5,0 l/d. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,302 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 33,9 °C, die des Gebirges bei 33,7 °C und die der Wetter bei 34,0 °C.

Durch ASSE GmbH wurden insgesamt 13 Lösungsproben analysiert. K-UTEC fertigte insgesamt ebenfalls 13 Kontrollanalysen an, weitere fünf Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um Mg-Cl-Lösungen. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 8.365 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 278.752 mg/l, der K-Gehalt mit 13.105 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 31.248 mg/l und der Mg-Gehalt mit 94.970 mg/l bestimmt. Die Lösungsproben sind mehrheitlich Polyhalit, Halit und Kainit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P725010 werden dem Typ B (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet. Eine Zuordnung der Lösungen zum Zutrittskomplex der Südflanke kann nur anhand der räumlichen Nähe zum Austrittsbereich vorgenommen werden.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 83 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Im Jahresverlauf sind keine signifikanten Veränderungen der Hauptelementkonzentrationen festzustellen. Die Konzentrationen der Spurenelemente sind generell erhöht, wobei insbesondere für Br wiederum eine sehr hohe Konzentration (durchschnittlich > 3.500 mg/l) festgestellt wurde. Wie auch im Vorjahr wird festgestellt, dass der Chemismus der ursprünglichen Lösungen durch Prozesse der Eindunstung bzw. durch Fluid-Gesteins-Wechselwirkung (Carnallitverbreitung unmittelbar südlich) verändert ist.

## 2.24. AUSTRITTSSTELLE P725011

Der Austritt befindet sich auf der 725 m-Sohle im Bereich des Pfeilers 2-3/725 (Erkundungsbohrung SV-725-6.4). Die Austrittsstelle wurde am 22.03.2011 erfasst. Der Status wird im Salzlösungskataster mit stehend angegeben.

An dieser Austrittsstelle wurden insgesamt lediglich 0,3 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug dabei 0,8 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 1,3 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 0,5 l/d. Für die austretenden Lösungen wurde 2015 eine in situ-Dichte von 1,248 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Proben temperatur lag bei 33,7 °C, die Gebirgs- und Wettertemperatur jeweils bei durchschnittlich 34,1 C.

Durch ASSE GmbH wurden zwei Lösungsproben analysiert. K-UTEC fertigte zwei Kontrollanalysen an.

Es handelt sich um eine Na-haltige bzw. Na-führende Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösung lag bei 25.573 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 234.660 mg/l, der K-Gehalt mit 9.621 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 19.597 mg/l und der Mg-Gehalt mit 68.915 mg/l bestimmt. Für die Proben wurde Halit-Sättigung festgestellt. Die Lösungen der Austrittsstelle P725011 entsprechen dem Type C (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von Herbert & Sander 1997).

Es wird davon ausgegangen, dass die chemische Zusammensetzung auf eine, durch die geringe Austrittsmenge verursachte, verstärkte Eindunstung zurückzuführen ist. Eine abschließende Bewertung ist aufgrund der geringen Datenanzahl nicht möglich. Auf eine graphische Darstellung der Daten wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.25. AUSTRITTSSTELLE P725019

Der Austritt befindet sich auf der 725 m-Sohle im Bereich des Pfeilers 2-3/725 in der in SE-Richtung fallenden Erkundungsbohrung 08/725 (ABR3). Die Austrittsstelle wurde erstmals am 25.01.2012 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 20,4 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was gegenüber dem Vorjahr einen leichten Rückgang darstellt. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 55,8 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 98 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 28 l/d. Im Jahresverlauf ist ein leichter Rückgang der Lösungsmengen zu beobachten. Die durchschnittliche in situ-Dichte betrug 1,219 g/cm<sup>3</sup>. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 33,6 °C, die des Gebirges bei durchschnittlich 33,9 °C und die der Wetter bei durchschnittlich 34,1 C.

Durch ASSE GmbH wurden drei Lösungsproben dieser Austrittsstelle analysiert. K-UTEC bearbeitete ebenfalls drei Kontrollanalysen und eine weitere Analyse wurde durch VKTA vorgenommen..



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 84 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Es handelt sich um eine magnesiumführende Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 87.207 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 194.060 mg/l, der K-Gehalt mit 9.159 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 21.767 mg/l und der Mg-Gehalt mit 23.163 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind Anhydrit und Halit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P725019 werden dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Anhand des dokumentierten Chemismus der Lösungen und der räumliche Lage ist eine Zuordnung der Lösungen zum Zutrittskomplex der Südflanke sehr wahrscheinlich. Die Austrittsstelle stellt keine akute Gefahr für die Bergbausicherheit dar. Trends zur Entwicklung der Konzentrationen können aufgrund der geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Eine detaillierte Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich.

## 2.26. AUSTRITTSSTELLE P725020

Der Austritt befindet sich auf der 725 m-Sohle im Bereich des Pfeilers 3-4/725 in der in SE-Richtung fallenden Erkundungsbohrung 09/725 (ABR4). Die Austrittsstelle wurde am 31.01.2012 erfasst. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle lediglich 0,2 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was dem Wert des Vorjahres entspricht. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug ca. 0,6 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von ca. 0,9 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 0,3 l/d. Die in situ Dichte betrug 2015 im Mittel 1,232 g/cm<sup>3</sup>. Die Temperatur der Proben lag bei 33,8 °C, die des Gebirges 34,4 °C und die der Wetter bei 34,2 °C.

Durch ASSE GmbH wurden drei Lösungsproben dieser Austrittsstelle analysiert. Eine Kontrollanalyse erfolgte durch K-UTEC und zwei weitere durch TUC. Eine weitere Probe wurde durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-haltige Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 71.133 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 196.457 mg/l, der K-Gehalt mit 12.110 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 31.031 mg/l und der Mg-Gehalt mit 33.878 mg/l bestimmt. Für die Lösungen wurde Halit- und Anhydrit-Sättigung festgestellt. Die Lösungen der Austrittsstelle P725020 werden dem Typ D (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet. Anhand des dokumentierten Chemismus der Lösungen und der räumliche Lage ist eine Zuordnung der Lösungen zum Zutrittskomplex der Südflanke sehr wahrscheinlich.

Die Austrittsstelle stellt keine akute Gefahr für die Bergbausicherheit dar. Trends zur Entwicklung der Konzentrationen können aufgrund der geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Eine detaillierte Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich.

## 2.27. AUSTRITTSSTELLE L750002

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle unmittelbar am Rolloch R2/750 in der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen 750, östlich des Abbaus 9/750.–Die Austrittsstelle wurde am 19.05.1941 erstmalig beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Geringe Lösungsaustritte sind, mit mehreren Unterbrechungen, an 65 Tagen dokumentiert. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug lediglich 0,23 l/d. Es wurde ein Maximalwert von ca. 0,43 l/d festgestellt. Ob der Zufluss in den aufgeführten Fehlstellen der Dokumentation tatsächlich völlig versiegte, kann nicht eingeschätzt werden. Wie bereits im Vorjahr liegen keine Daten zur in situ Dichte und zur Temperatur der Lösungen vor. Auch chemische Analysen der Lösungen wurden nicht durchgeführt.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 85 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Trends zur Entwicklung der Konzentrationen können aufgrund der fehlenden Daten nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung der vorhandenen Austrittsdaten wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.28. AUSTRITTSSTELLE P750006

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle unmittelbar am Zugang zum Abbau 9E/750. Aus dem angeschnittenen Versatzmassiv treten geringe Mengen Lösungen aus und werden im angelegten Sumpf gesammelt. Die austretenden Lösungen werden an zwei Positionen beprobt:

P750006/01 – Beprobung der im Sumpf gestapelten Lösungen

P750006/02 – Beprobung der aus dem Versatzmassiv austretenden Lösungen.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 12,9 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was gegenüber dem Vorjahr einen Anstieg um das 3-fache darstellt. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 35,6 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 44,3 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 23,6 l/d.

Die chemischen und physikalischen Parameter der beprobten Lösungen unterscheiden sich deutlich, was ursächlich auf wetterbedingte Veränderungen der im Sumpf gestapelten Lösungen zurück zu führen ist. Nachfolgend werden die Daten der Entnahmestellen daher getrennt dargestellt und diskutiert.

### *Austrittsstelle P 750006-01*

Insgesamt wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,291 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 32,3 °C, die des Gebirges bei 32,4 C und die der Wetter bei 32,7 °C.

Es wurden insgesamt 12 Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC fertigte eine Kontrollanalyse an, weitere 12 Proben wurden durch TUC und fünf durch VKTA analysiert.

Es handelt sich um eine (teilweise Na-führende) Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 13.446 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 262.318 mg/l, der K-Gehalt mit 15.806 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 34.246 mg/l und der Mg-Gehalt mit 86.710 mg/l bestimmt. Für die Proben wurde generell Polyhalit- und mehrheitlich Halit-Sättigung festgestellt. Einige Proben weisen außerdem Kainit-Sättigung auf. Die Lösungen der Austrittsstelle P750006-01 werden mehrheitlich dem Typ C (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Wie bereits ausgeführt, lassen sich die im Sumpf gesammelten Lösungen eindeutig auf Austritte aus dem Versatzmassiv (vgl. P750006-02) zurückführen. Auf eine genetische Deutung der Kategorisierung der Lösungen im Sinne von Herbert & Schwandt wird verzichtet.

Im Jahresverlauf sind keine signifikanten Veränderungen der Elementkonzentrationen festzustellen.

### *Austrittsstelle P 750006-02*

Insgesamt wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,270 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 32,0 °C, die des Gebirges bei 32,4 C und die der Wetter bei 32,7 °C.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 86 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Es wurden insgesamt 10 Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC fertigte acht Kontrollanalysen an, weitere vier Proben wurden durch TUC und fünf durch VKTA analysiert.

Es handelt sich überwiegend um eine Na-führende Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 24.146 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 239.189 mg/l, der K-Gehalt mit 15.652 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 31.988 mg/l und der Mg-Gehalt mit 72.475 mg/l bestimmt. Für die Proben wurde mehrheitlich Halit- und Polyhalit-Sättigung festgestellt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750006-02 werden dem Typ C (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet. Anhand des dokumentierten Chemismus der Lösungen und der räumliche Lage ist eine Zuordnung der Lösungen zum Zutrittskomplex der Südflanke sehr wahrscheinlich.

Es gegenüber dem Vorjahr ist eine erhebliche Abnahme der Na-Gehalte der Lösungen auf etwa die Hälfte der bislang dokumentierten Werte festzustellen. Diese Abnahme korreliert mit der Zunahme der Mg-Gehalte. Bei den Spurenelementen ist wiederum eine Zunahme des Br- und des Rb-Gehaltes der Lösungen festzustellen. Damit setzt sich der bereits 2013 erkennbare Trend in der Entwicklung der Elementkonzentrationen auch im aktuellen Berichtszeitraum fort.

Die Konzentrationen der analysierten Nebenelemente (Fe, Cu, Pb, B, Zn, Mn, Rb, P, Ni, Co, teilweise auch Cs, Cd, Cr) sind gegenüber denen für die Hauptaustrittsstellen festgestellten Konzentrationen deutlich erhöht. Dies legt entsprechend der bisherigen Deutung nahe, dass ein Kontakt mit anthropogen eingebrachten Stoffen (Rückstände aus Betriebsmitteln) erfolgte. Die messbaren Konzentrationen für K<sub>4</sub>[Fe(CN)<sub>6</sub>] deuten darüber hinaus auf einen Kontakt zu eingebrachtem Haufwerksversatz hin. Letztlich ist durch die erhöhten Konzentrationen der Nebenelemente ein Fließweg durch die Abbaue der Südflanke bzw. das an dieser Stellen eingebrachte Versatzmaterial wahrscheinlich. Die veränderten Hauptelementkonzentrationen können durch Änderungen der Migrationspfade innerhalb des Versatzmassivs und ggf. nunmehr hergestellten Kontakt zu Mg-führenden Salzgesteinen erklärt werden. Rückschlüsse auf den primären Ursprung der Lösungen können aufgrund dieses Befundes derzeit nicht abgeleitet werden.

## 2.29. AUSTRITTSSTELLE P750009

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle unmittelbar am Zugang zum Kaliabbau 12W/750 (NW-Kali-Feld, ehem. „Reichelt-Sumpf Mitte“, aktuell auch „Reichelt-Sumpf-Nord“). Sie wurde im Juli 1939 erstmalig beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 3,2 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was gegenüber dem Vorjahr einen deutlichen Rückgang um mehr als die Hälfte darstellt. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug etwa 8,7 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 22 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug ca. 5 l/d. Die Austrittsmengen lassen einen leichten jahreszeitlichen Verlauf erkennen, der mit den Daten für die relative Luftfeuchte sowie die in situ-Dichte korreliert. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,357 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 32,1 °C, die des Gebirges bei 32,1 C und die der Wetter bei 32,5 °C.

Es wurden insgesamt 12 Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC fertigte ebenfalls 12 Kontrollanalysen an, weitere fünf Proben wurden durch VKTA analysiert.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 87 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 2.393 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 350.609 mg/l, der K-Gehalt mit 1.631 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 30.758 mg/l und der Mg-Gehalt mit 126.200 mg/l bestimmt. Für die Lösungen wurde generell Kieserit-, mehrheitlich auch Halit-, Carnallit- und Bischoffit-Sättigung festgestellt. Einige Proben sind stattdessen Anhydrit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750009 werden dem Typ A (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet bzw. als Metamorphoselösung (im Sinne von Herbert & Sander 1997) angesprochen.

Auffällig ist eine Zunahme des Natrium- und Kaliumgehalts im III. Quartal 2015, die mit der Abnahme des Mg- und auch des Cl-Gehalts korreliert. Die Lösungsproben vom Jahresende weisen dann wieder ähnliche Elementkonzentrationen wie zum Jahresanfang auf. Bei den Spurenelementen ist ein deutlicher Anstieg des Rb-Gehaltes im III. Quartal auf etwa das 4-fache des bislang im Berichtszeitraum dokumentierten Wertes festzustellen, dem ein ebensolcher Rückgang im IV. Quartal folgt. Der Br-Gehalt der Lösungen steigt im II. Quartal an (Maximalwert 4.590 mg/l), um anschließend kontinuierlich bis auf rund 3.300 mg/l abzunehmen. Im III. Quartal folgt dann wiederum ein deutlicher Anstieg des Gehaltes. Vergleichbare Schwankungen der Elementkonzentrationen konnten bereits im Vorjahr beobachtet werden.

Es wird angenommen, dass sich die Lösungen dem Zutrittskomplex der Nordflanke zuordnen lassen. Der festgestellte Chemismus ist dabei auf Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen mit den im Migrationspfad anstehenden carnallitischen Salzgesteinen sowie der Eindunstung der Lösungen zurückzuführen.

## 2.30. AUSTRITTSSTELLE P750010

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle unmittelbar am Zugang zum Kaliabbau 11W/750 (NW-Kali-Feld, Reichelt-Sumpf Ost). Die Austrittsstelle wurde erstmals im Juli 1939 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster mit stehend angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 6,4 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was gegenüber dem Vorjahr einen deutlichen Rückgang darstellt und etwa wieder dem Niveau von 2013 entspricht. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 17,4 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von ca. 26,4 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 5,7 l/d. Für die Lösungen wurde Anfang Juli 2015 eine in situ-Dichte von 1,326 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die Proben temperatur lag bei 32,8 °C, die des Gebirges bei 32,2 °C und die der Wetter bei 32,0 °C.

Es wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle durch VKTA analysiert.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch VKTA ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 4.780 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 296.200 mg/l, der K-Gehalt mit 4.920 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 33.040 mg/l und der Mg-Gehalt mit 111.000 mg/l bestimmt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750010 werden dem Typ A (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet bzw. als Metamorphoselösung (im Sinne von Herbert & Sander 1997) angesprochen.

Analog zur Deutung der Austrittsstelle P750009 werden die Lösungen dem Zutrittskomplex der Nordflanke zugeordnet. Auch für diese Austrittsstelle sind Veränderungen der Lösungszusammensetzung durch Löse- und Umbildungsprozesse sehr wahrscheinlich.

Trends zur Entwicklung der Konzentrationen können aufgrund der geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Eine detaillierte Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf die graphische Darstellung wurde mit Ausnahme der Austrittsmengen und des Jänecke-Plots verzichtet.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 3	Seite: 88 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

## 2.31. AUSTRITTSSTELLE P750023

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im 1. westlichen Querschlag östlich des Abbaus 9/750 (Solbohrung bzw. Sumpf). Unmittelbar benachbart befindet sich die Austrittsstelle P750022 (Schlitz). Die Austrittsstelle wurde erstmals im Oktober 2009 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 8,8 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 27,2 l/d. Dabei wurde am Beginn der Datenreihe am 11.02.2015 einmalig ein Maximalwert von ca. 1.200 l/d übermittelt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 6,1 l/d. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,309 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 32,4 °C, die des Gebirges bei 33,1 °C und die der Wetter bei 32,5 °C. Auffällig ist die deutlich höhere in situ-Dichte (1,339 g/cm<sup>3</sup>) der Lösungsprobe vom 21.01.2015.

Es wurden insgesamt 14 Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC fertigte fünf Kontrollanalysen an, weitere acht Proben wurden durch TUC und fünf durch VKTA analysiert.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 6.853 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 295.368 mg/l, der K-Gehalt mit 11.291 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 26.910 mg/l und der Mg-Gehalt mit 100.932 mg/l bestimmt. Für die Lösungen wurde überwiegend Polyhalit-, Carnallit- und Halit-Sättigung festgestellt. Einige Proben sind außerdem Anhydrit, Kainit bzw. Kieserit gesättigt. Anders als im Vorjahr (Typ A) werden die Lösungen der Austrittsstelle P725023 mehrheitlich dem Typ B (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet. Aufgrund der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Südflanke zugeordnet.

Auffallend ist eine deutliche Zunahme des Na-, K-Gehaltes der Lösungen im Vergleich zu den Gehalten des Vorjahres. Dies korreliert mit der Entwicklung (Abnahme) des Mg- und Cl-Gehaltes. Auffällig ist der Rb-Gehalt der Lösungsprobe vom 18.02.2015, der etwa dem 10-fachen der sonst dokumentierten Werte entspricht.

Insgesamt ist weiter eine Abnahme des Mg-, Li- und auch der Br-Gehaltes sowie eine Zunahmen des Na- und K-Gehaltes der Lösungen seit 2012 festzustellen. Die Lösungszusammensetzung maßgeblich durch Eindunstungsprozessen bestimmt.

## 2.32. AUSTRITTSSTELLE P750039

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im Sumpf im Stummelort gegenüber Schacht 4 (Querschlag zu den Kaliabbauen 1/750 und 2W/750). Die Austrittsstelle wurde erstmals im 16.08.1995 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor (keine graphische Darstellung in ANHANG 7). Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,345 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 27,3 °C, die des Gebirges bei 27,7 °C und die der Wetter bei 29,8 °C. Auffällig sind die allgemein deutlich geringeren Temperaturen im Vergleich zu den höhergelegenen Austrittsstellen.

Durch ASSE GmbH wurden insgesamt 12 Lösungsproben analysiert. K-UTEC bearbeitete ebenfalls 12 Kontrollanalysen, fünf weitere Proben wurden durch VKTA untersucht.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 3	Seite: 89 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 2.795 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 333.640 mg/l, der K-Gehalt mit 1.830 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 31.852 mg/l und der Mg-Gehalt mit 120.386 mg/l bestimmt. Für die Lösungen wurde generell Kieserit- und mehrheitlich auch Carnallit-, Halit- und Anhydrit-Sättigung festgestellt. Einige Proben sind außerdem Bischofit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750039 werden überwiegend dem Typ A (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet bzw. als Metamorphoselösung (im Sinne von HERBERT & SANDER 1997) angesprochen. Eine Zuordnung der Austrittsstelle zu einem der Zutrittskomplexe ist anhand des Chemismus und insbesondere der Lage der Austrittsstelle nicht eindeutig möglich. Am wahrscheinlichsten erscheint derzeit, dass die Lösungen technischen Ursprungs sind (z. B. Wetterlösungen).

Im Jahresverlauf sind keine signifikanten Veränderungen der Elementkonzentrationen festzustellen.

## 2.33. AUSTRITTSSTELLE P750040

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im Sumpf im Stummelort gegenüber dem ehemaligen Sprengstoff-Magazin (Querschlag zu den Kaliabbauen 3W/750 und 4W/750). Die Austrittsstelle wurde erstmals im 16.08.1993 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 14,3 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Im Vergleich zu den Daten des Vorjahres (ca. 52 m<sup>3</sup> in 2014) ist das ein Rückgang um mehr als zwei Drittel der Lösungsmenge. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 39,2 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von etwa 100,7 l/d im August festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 5 l/d. Insgesamt ist ein leichter jahreszeitlicher Verlauf der gefassten Lösungsmenge zu verzeichnen, der mit den übermittelten Daten zur relativen Luftfeuchte korreliert. Ab Ende August gehen die Mengen wieder zurück, bleiben jedoch bis zum Jahresende über den Werten vom Anfang des Berichtszeitraumes. Für die Lösungen wurde 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,319 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 27,6 °C, die des Gebirges bei 27,9 °C und die der Wetter bei 30,4 °C.

Durch ASSE GmbH wurden insgesamt 13 Lösungsproben analysiert. K-UTEC bearbeitete 13 Kontrollanalysen, fünf weitere Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 4.990 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 304.926 mg/l, der K-Gehalt mit 5.616 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 31.133 mg/l und der Mg-Gehalt mit 108.022 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind mehrheitlich Carnallit, Halit, und Kieserit gesättigt. Einige Proben weisen außerdem Anhydrit- und Polyhalit-Sättigung auf. Die Lösungen der Austrittsstelle P750040 werden überwiegend dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

Auffallend ist, wie in den Vorjahren, die deutliche Zunahme des K-Gehaltes (um mehr als das Doppelte im Vergleich zum Wert der Lösungsprobe vom März) bis August 2015. Auch der Rb-Gehalt steigt wiederum deutlich an (Maximalwert von etwa 15 mg/l im August).

## 2.34. AUSTRITTSSTELLE P750041

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im Schlitz vor dem Zugang zur ELK 4E/750 (2. südliche Richtstrecke nach Westen 750). Die Austrittsstelle wurde erstmals im 30.08.2007 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 90 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor (keine graphische Darstellung in ANHANG 7). Für die Lösungen wurde 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,333 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 33,0 °C. Die Gebirgs- und Wettertemperatur betrug jeweils 33,5 C. Daten zur Gesteins- und Wettertemperatur sowie der relativen Luftfeuchte basieren auf der Messung vom Juli 2015.

Die hier austretenden Salzlösungen sind radiologisch aktiv und werde nicht durch ASSE GmbH untersucht. Insgesamt wurden durch TUC 11 Lösungsproben bearbeitet. Eine weitere Probe wurde durch VKTA analysiert.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch TUC ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 3.458 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 308.975 mg/l, der K-Gehalt mit 2.762 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 33.392 mg/l und der Mg-Gehalt mit 112.856 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Kieserit und Anhydrit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750041 werden im aktuellen Berichtszeitraum mehrheitlich dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Aufgrund der Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Südflanke zugeordnet.

Im aktuellen Berichtszeitraum sind keine Entwicklungstendenzen festzustellen. Der abweichende Chemismus ist auf Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen mit den im Migrationspfad anstehenden Salzgesteinen sowie in hohem Grad auf Eindunstungsprozesse zurückzuführen.

### 2.35. AUSTRITTSSTELLE P750042

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im Schlitz vor dem Zugang zur ELK 4W/750 (2. südliche Richtstrecke nach Westen 750). Die Austrittsstelle wurde erstmals im 30.08.2007 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor (keine graphische Darstellung in ANHANG 7). Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,237 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Gegenüber dem Vorjahr ist damit ein geringfügiger Anstieg der durchschnittlichen Lösungsdichte festzustellen. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 32,4 °C. Daten zur Gesteins- und Wettertemperatur sowie Luftfeuchte liegen lediglich für die Probe vom Juli 2015 vor. Die Temperatur des Gebirges betrug 32,9 °C, die der Wetter 33,4 C.

Die hier austretenden Salzlösungen sind radiologisch aktiv und werde nicht durch ASSE GmbH untersucht. Insgesamt wurden durch TUC 12 Lösungsproben bearbeitet. Eine weitere Probe wurde durch VKTA analysiert.

Es handelt sich um eine magnesiumhaltige Na-Cl-Lösung. Der durch TUC ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 72.399 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 193.348 mg/l, der K-Gehalt mit 12.028 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 37.764 mg/l und der Mg-Gehalt mit 33.718 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Anhydrit und überwiegend auch Halit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750042 werden dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Aufgrund der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Südflanke zugeordnet.

Im aktuellen Berichtszeitraum sind keine Entwicklungstendenzen festzustellen. Bei den Spurenelementen setzt sich der bereits in den Vorjahren festgestellte generelle Trend einer Abnahme des Sr-Gehaltes fort. Auch die die deutlich höheren Rb-Gehalte in allen Lösungsproben dieser Austrittsstelle (etwa 14 mg/l) sind im aktuellen Berichtszeitraum weiter zu beobachten.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 3	Seite: 91 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

### 2.36. AUSTRITTSSTELLE P750043

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im Schlitz vor dem Zugang zur ELK 8E/750 (2. südliche Richtstrecke nach Westen 750). Die Austrittsstelle wurde erstmals im 30.08.2007 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 3,6 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug etwa 9,8 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 14,8 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 6,4 l/d. Insgesamt ist an dieser Austrittsstelle in Fortsetzung der vorjährigen Entwicklung ein leichter Rückgang der Lösungsmenge zu verzeichnen. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,262 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Daten zur Gesteins- und Wassertemperatur sowie Luftfeuchte liegen lediglich für die Probe vom Juli 2015 vor. Die Temperatur des Gebirges betrug 32,9 °C, die der Wetter 33,4 °C.

Die hier austretenden Salzlösungen sind radiologisch aktiv und werden nicht durch ASSE GmbH untersucht. Insgesamt wurden durch TUC 12 Lösungsproben bearbeitet. Eine weitere Probe wurde durch VKTA analysiert.

Es handelt sich um eine natriumhaltige, teilweise auch K-führende, Mg-Cl-Lösung. Der durch TUC ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 39.880 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 210.581 mg/l, der K-Gehalt mit 20.495 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 45.485 mg/l und der Mg-Gehalt mit 56.654 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Polyhalit und mehrheitlich auch Halit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750043 werden dem Typ C (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Aufgrund der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Südflanke zugeordnet.

Im aktuellen Berichtszeitraum sind keine Entwicklungstendenzen festzustellen. Auffällig ist der deutlich erhöhte Br-Gehalt der Lösungsprobe vom September 2015 (3.355 mg/l). Wie im Vorjahr sind die Rb-Gehalte in allen Lösungsproben dieser Austrittsstelle deutlich höher (durchschnittlich ca. 21,7 mg/l). Erhöhte Mg- und K-Gehalte sind auf Kontakt mit entsprechend K-/Mg-führenden Salzgesteinen zurückzuführen.

### 2.37. AUSTRITTSSTELLE P750044

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im Schlitz vor dem Zugang zur ELK 8W/750 (2. südliche Richtstrecke nach Westen 750). Die Austrittsstelle wurde erstmals im 30.08.2007 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle lediglich 0,6 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die Austrittsmenge betrug kontinuierlich 1,5 l/d. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,283 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 33,1 °C. Daten zur Gesteins- und Wassertemperatur sowie Luftfeuchte liegen lediglich für die Probe vom Juli 2015 vor. Die Temperatur des Gebirges betrug 33,1 °C, die der Wetter 33,6 °C.

Die hier austretenden Salzlösungen sind radiologisch aktiv und werden nicht durch ASSE GmbH untersucht. Insgesamt wurden durch TUC 13 Lösungsproben bearbeitet. Eine weitere Probe wurde durch VKTA analysiert.

Es handelt sich um eine natriumführende Mg-Cl-Lösung. Der durch TUC ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 17.982 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 251.026 mg/l, der K-Gehalt mit 21.783 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 32.785 mg/l und der Mg-Gehalt mit 77.843 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Polyhalit gesättigt. Für einige Proben wurde

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 92 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

außerdem und Halit-Sättigung festgestellt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750044 werden dem Typ C (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Aufgrund der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Südflanke zugeordnet.

Relevante Entwicklungstendenzen sind im aktuellen Berichtszeitraum nicht zu erkennen. Erhöhte Mg- und K-Gehalte sind auf Kontakt mit entsprechend K-/Mg-führenden Salzgesteinen zurückzuführen.

### 2.38. AUSTRITTSSTELLE P750045

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im Schlitz vor dem Querschlag nach SW zwischen ELK 8/750 und Abbau 9/750 (2. südliche Richtstrecke nach Westen 750). Die Austrittsstelle wurde erstmals im 30.08.2007 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor (keine graphische Darstellung in ANHANG 7). Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,348 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 33,4 °C. Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur sowie relativen Luftfeuchte wurden lediglich für die Probe vom 02.07.2015 übermittelt. Die Temperatur des Gebirges betrug 33,5 °C, die der Wetter 33,4 C.

Die hier austretenden Salzlösungen sind radiologisch aktiv und werden nicht durch ASSE GmbH untersucht. Insgesamt wurden durch TUC drei Lösungsproben bearbeitet. Eine weitere Probe wurde durch VKTA analysiert.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch TUC ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 2.238 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 330.706 mg/l, der K-Gehalt mit 2.284 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 31.488 mg/l und der Mg-Gehalt mit 121.309 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Kieserit und Anhydrit, in einem Fall auch Carnallit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750045 werden dem Typ A (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Aufgrund der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Südflanke zugeordnet. Jedoch ist eine Herkunft aus technischen Prozessen im Rahmen der Verfüllmaßnahmen nicht vollständig ausgeschlossen.

Trends zur Entwicklung von Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden.

### 2.39. AUSTRITTSSTELLE P750048

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle in der Verlängerung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen 750, nordwestlich von Blindschacht 1/750. Die Austrittsstelle wurde erstmals im 10.07.2008 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

### 2.40. AUSTRITTSSTELLE P750049

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im Hauptquerschlag nach Norden 750, Richtung Kaliabbau 2E/750 und 3E/750, östlich Schacht 2 (Becken und Sumpf). Die Austrittsstelle

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 93 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

wurde erstmals im 1981/82 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster mit stehend angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 2,5 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, wobei Daten zu den Austrittsmengen nur bis August übermittelt wurden. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 10,6 l/d. Dabei wurde Anfang Juni ein Maximalwert von 145 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 0,6 l/d. Analog den Daten des Vorjahres kann ein Anstieg der Austrittsmenge in den Sommermonaten beobachtet werden, der in etwa mit den Angaben zur relativen Luftfeuchte korreliert, im Berichtszeitraum aber höhere Maximalwerte aufweist als 2014. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,313 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 26,7 °C, die des Gebirges bei 26,6 °C und die der Wetter bei 27,9 °C.

Es wurden insgesamt 9 Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC bearbeitete acht Kontrollanalysen, drei weitere Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 5.609 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 297.373 mg/l, der K-Gehalt mit 6.520 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 28.537 mg/l und der Mg-Gehalt mit 104.172 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Halit und Carnallit, mehrheitlich auch Polyhalit und Kieserit gesättigt. Einige Proben weisen außerdem Anhydrit-Sättigung auf. Die Lösungen der Austrittsstelle P750049 werden überwiegend dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Eine Zuordnung der Austrittsstelle zu einem der Zutrittskomplexe ist anhand des Chemismus und insbesondere der Lage der Austrittsstelle nicht möglich. Am wahrscheinlichsten erscheint derzeit, dass die Lösungen technischen Ursprungs sind (z. B. Wetterlösungen).

Relevante Entwicklungstendenzen sind im aktuellen Berichtszeitraum nicht zu erkennen. Auffallend ist die Lösungsprobe vom 17.06.2015, die in ihren Werten von den bislang dokumentierten Gehalten abweicht. Der Rb-Gehalt, der am Ende des III. Quartals 2014 einen Maximalwert erreichte, hat sich seitdem deutlich verringert und liegt derzeit unter dem in 2014 dokumentierten Niveau.

## 2.41. AUSTRITTSSTELLE P750061

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle an der NE-Mauer des Resthohlraums RH-750-27 im NW-Kali-Feld 750. Die Austrittsstelle wurde erstmals im Mai 2009 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle nur etwa 0,7 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug ca. 1,8 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 3,9 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug ca. 0,3 l/d. Analog den Daten des Vorjahres kann ein Anstieg der Austrittsmenge in den Sommermonaten beobachtet werden, der in etwa mit den Angaben zur relativen Luftfeuchte korreliert, im Berichtszeitraum aber höhere Maximalwerte aufweist als 2014. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,338 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 32,1 °C, die des Gebirges bei 32,3 °C und die der Wetter bei 32,5 °C. Wie bereits im Vorjahr ist in den Sommermonaten ein deutliches Absinken der in situ-Dichte zu beobachten.

Es wurden insgesamt 12 Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC bearbeitete ebenfalls 12 Kontrollanalysen, fünf weitere Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 5.497 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 307.817 mg/l,



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 3	Seite: 94 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

der K-Gehalt mit 6.833 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 45.056 mg/l und der Mg-Gehalt mit 111.892 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind mehrheitlich Kieserit, Halit und Carnallit gesättigt. Die Hälfte der Lösungsproben, insbesondere aus der zweiten Jahreshälfte weist außerdem Polyhalit- und Kainit-Sättigung auf. Einige Proben aus dem ersten Halbjahr sind auch Bischoffit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750061 aus der ersten Jahreshälfte werden, wie die im zweiten Halbjahr 2014 analysierten Lösungen, dem Typ A (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Die Proben aus dem zweiten Halbjahr 2015 entsprechen dann allerdings wieder, wie in den vorangegangenen Jahren, dem Typ B. Analog zur Interpretation der Austrittsstellen P750009 / P750010 werden die Lösungen dem Zutrittskomplex der Nordflanke zugeordnet.

Ähnlich wie im Jahr 2014 ist eine Abnahme der Mg- und Cl-Gehalte, auch des Br- und Li-Gehalts im Jahresverlauf festzustellen, welche mit der Zunahme der Na-, K-, SO<sub>4</sub>- und Rb-Gehalte korrelieren. Im weiteren Jahresverlauf kehrt sich diese Entwicklung der Elementkonzentrationen wiederum um.

Der festgestellte Chemismus ist auf Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen mit den im Migrationspfad anstehenden carnallitischen Salzgesteinen sowie der Eindunstung der Lösungen zurückzuführen. Die im zweiten Halbjahr abweichende Lösungszusammensetzung korreliert mit der erhöhten Austrittsrate und steht der gegebenen Interpretation nicht entgegen.

### 2.42. AUSTRITTSSTELLE P750064

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle an der NW-Mauer des Resthohlraums RH-750-38 im NW-Kali-Feld 750 (aktuell auch „Reichelt-Sumpf Süd“). Die Austrittsstelle wurde erstmals im Juli 2008 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 3,6 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug etwa 9,8 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 35 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug 2 l/d. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,323 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 31,7 °C, die des Gebirges bei 31,8 °C und die der Wetter bei 32,0 °C.

Es wurden insgesamt 52 Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC bearbeitete 32 Kontrollanalysen, fünf weitere Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 4.458 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 317.693 mg/l, der K-Gehalt mit 4.907 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 23.691 mg/l und der Mg-Gehalt mit 111.049 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind mehrheitlich Halit, Carnallit, Kieserit und Anhydrit gesättigt. Einige Proben weisen außerdem Polyhalit-Sättigung auf. Die Lösungen der Austrittsstelle P750064 können wie bereits im Vorjahr dem Typ A bzw. dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet werden. Analog zur Interpretation der Austrittsstellen P750009 / P750010 werden die Lösungen dem Zutrittskomplex der Nordflanke zugeordnet.

Der bereits seit 2013 feststellbare Trend einer Zunahme des SO<sub>4</sub>-Gehaltes setzt sich im aktuellen Berichtszeitraum in abgemilderter Form fort. Seit Anfang 2012 hat sich der SO<sub>4</sub>-Gehalt der Lösungen mehr als verzehnfacht. Diese erhebliche Zunahme ist mit den zur Verfügung gestellten Unterlagen und Daten nicht zu erklären. Der Ca-Gehalt ist im selben Zeitraum von > 4.000 mg/l im I. Quartal 2012 auf < 100 mg/l Ende 2015 gesunken. Ähnlich wie in den Vorjahren weisen die Gehalte an Na und K in den Sommermonaten eine mehr oder weniger ausgeprägte Zunahme auf, die mit der Abnahme des Mg-Gehaltes korreliert. Im aktuellen Berichtszeitraum sind dabei die Schwankungen der Elementkonzentrationen ausgeprägter. Im IV. Quartal setzt dann eine gegen-

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachtanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 95 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

läufige Entwicklung der Konzentrationen ein. Auffällig ist der Rb-Wert der Lösungsprobe vom 23.12.2015, der mit > 25 mg/l den Spitzenwert seit 2012 repräsentiert.

Der festgestellte Chemismus ist auf Fluid-Gesteins-Wechselwirkungen mit den im Migrationspfad anstehenden carnallitischen Salzgesteinen sowie der Eindunstung der Lösungen zurückzuführen.

### 2.43. AUSTRITTSSTELLE P750071

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle in der nördlichen Umfahrung von Blindschacht 2/750 (Baugrund WL-750-16a (nördliche Mauer)). Die Austrittsstelle wurde erstmals im Januar 2008 beobachtet. Der Status wird im Salzlösungskataster mit stehend angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 10 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die Austrittsmenge betrug kontinuierlich 27,4 l/d. Für die Lösungen wurde eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,323 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 36,6°C. Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur sowie relativen Luftfeuchte wurden lediglich für die Probe vom 30.06.2015 übermittelt. Die Temperatur des Gebirges betrug 33,8 °C, die der Wetter 34,2 °C.

Die hier austretenden Salzlösungen sind radiologisch aktiv und werden nicht durch ASSE GmbH untersucht. Insgesamt wurden durch TUC 12 Lösungsproben bearbeitet. Eine weitere Probe wurde durch VKTA analysiert.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch TUC ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 3.680 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 313.678 mg/l, der K-Gehalt mit 3.288 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 19.680 mg/l und der Mg-Gehalt mit 110.122 g/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Anhydrit und mehrheitlich Kieserit gesättigt. Einige Proben weisen außerdem Halit- und Carnallit-Sättigung auf. Die Lösungen der Austrittsstelle P750071 werden dem Typ A (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Aufgrund der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Südflanke zugeordnet. Jedoch ist eine Herkunft aus technischen Prozessen im Rahmen der Verfüllmaßnahmen nicht vollständig ausgeschlossen.

Gegenüber den Vorjahren sind eine Erhöhung des Na- und K-Gehaltes festzustellen. Der Cl-Gehalt nimmt hingegen leicht ab. Auch Br- und Li-Gehalt sinken im Vergleich zu den Vorjahren ab, der Rb-Gehalt steigt hingegen leicht an. Auffällig sind die starken Schwankungen einiger Elementkonzentrationen (Na, K, SO<sub>4</sub>).

### 2.44. AUSTRITTSSTELLE P750084

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle vor dem Sumpf vor der ELK 12/750 (4. von 15 Sohlbohrungen) im NE-Abschnitt der nördlichen Richtstrecke nach Osten. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 07.08.2006 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor (keine graphische Darstellung in ANHANG 7). Für die Lösungen wurde eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,314 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 31,4 °C. Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur sowie relativen Luftfeuchte wurden lediglich für die Probe vom 02.07.2015 übermittelt. Die Temperatur des Gebirges betrug 31,1 °C, die der Wetter 31,7 °C.

Die hier austretenden Salzlösungen sind radiologisch aktiv und werden nicht durch ASSE GmbH untersucht. Insgesamt wurden durch TUC 3 Lösungsproben bearbeitet. Eine weitere Probe wurde durch VKTA analysiert.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik          Lösungen Schachtanlage Asse II          Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 96 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch TUC ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 5.714 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 285.832 mg/l, der K-Gehalt mit 7.434 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 32.048 mg/l und der Mg-Gehalt mit 101.647 g/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Polyhalit, mehrheitlich auch Kieserit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750084 werden dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Aufgrund der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Südflanke zugeordnet. Jedoch ist eine Herkunft aus technischen Prozessen im Rahmen der Verfüllmaßnahmen nicht vollständig ausgeschlossen.

Trends zur Entwicklung der Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden.

## 2.45. AUSTRITTSSTELLE P750131

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle in der nördlichen Umfahrung von Blindschacht 2/750 nordöstlich von WL-750-16a (= P750071; vgl. oben). Die Austrittsstelle wurde am 29.08.2011 erstmals beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster mit stehend angegeben.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.46. AUSTRITTSSTELLE P750133

Die Austrittsstelle erfolgte auf der 750 m-Sohle aus der geotechnische Erkundungsbohrung SB-750-1a.4L in die Sohle des 2. westlichen Querschlages. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 22.02.2008 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor. Für die austretende Lösung wurde im April 2015 eine in situ-Dichte von 1,310 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die Temperatur der Proben lag bei 36,3°C. Daten zur Gebirgs- und Wittertemperatur sowie relativen Luftfeuchte wurden nicht übermittelt.

Es wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GMBH ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 6.430 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 298.750 mg/l, der K-Gehalt mit 8.062 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 25.186 mg/l und der Mg-Gehalt mit 102.894 g/l bestimmt. Die Lösung ist Halit, Polyhalit, Kieserit und Carnallit gesättigt. Die Lösung der Austrittsstelle P750133 wird dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

Trends zur Entwicklung der Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.47. AUSTRITTSSTELLE L750134

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle am Endpunkt der Radon-Bohrung II (Raise-Bohrung) in der nördlichen Richtstrecke nach Osten. Die Austrittsstelle wurde erstmals am

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 97 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

14.08.2011 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.48. AUSTRITTSSTELLE P750148

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle in der Sohle der nördlichen Richtstrecke nach Westen im Bereich des Gleitbogens gegenüber dem ehemaligen Sprengstofflager, ca. 25 m süd-östlich der Austrittsstelle P750040. Sie wurde am 14.08.2013 erstmals beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster mit stehend angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 2,0 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug etwa 6,4 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 35 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 0,5 l/d. Es kann nach den anfänglich niedrigen Raten ein Anstieg der Lösungsmengen in der zweiten Jahreshälfte beobachtet werden. Für die Lösungen wurden keine in situ-Daten übermittelt und keine Lösungsproben untersucht.

Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich. Auf eine graphische Darstellung wird ebenfalls verzichtet.

## 2.49. AUSTRITTSSTELLE P750152

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der einfallenden Befüllbohrung BBrG. SV-750-11.1.1 von der 1. nördlichen Richtstrecke nach Westen in Richtung Süden/ELK11 auf der 750 m-Sohle. Sie wurde erstmals am 07.11.2013 beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.50. AUSTRITTSSTELLE P750153

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der geneigten Erkundungsbohrung EBrG. 750-2 Ost westlich des Blindschachtes 4/750 in Richtung des Kali-Abbaues 3E/750 auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 13.02.2014 beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster nicht angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle 3,6 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug etwa 12,2 l/d. Es wurde ein Maximalwert von 45 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 1 l/d.

Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,307 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 31,5 °C, die des Gebirges bei 30,2 °C und die der Wetter bei 30,3 °C.

Es wurden zwei Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC bearbeitete ebenfalls zwei Kontrollanalysen, eine weitere Probe wurde durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 7.370 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 282.600 mg/l, der K-Gehalt mit 15.286 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 33.243 mg/l und der Mg-Gehalt mit 96.644 mg/l bestimmt. Die Lösungen sind Kainit und Polyhalit, mehrheitlich auch Halit und Carnallit gesättigt.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 98 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Die Lösungen der Austrittsstelle P750153 werden dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

Trends zur Entwicklung der Konzentrationen können aufgrund der geringen, diskontinuierlich erfassten Daten nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung derselben (ANHANG 12) wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.51. AUSTRITTSSTELLE P750154

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der geneigten Erkundungsbohrung EBrG. 750-3-Ost westlich des Blindschachtes 4/750 in Richtung Kali-Abbau 3E/750 auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 12.03.2014 beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster mit nass angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 5 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was etwa dem Niveau des Vorjahres entspricht. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug 14,3 l/d. Es wurde ein Maximalwert von 37,5 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 1,5 l/d. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,310 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 30,9 °C, die des Gebirges bei 30,2 °C und die der Wetter bei 30,3 °C.

Es wurden zwei Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC bearbeitete ebenfalls zwei Kontrollanalysen, eine weitere Probe wurde durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 7.076 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 283.980 mg/l, der K-Gehalt mit 13.861 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 35.530 mg/l und der Mg-Gehalt mit 98.290 g/l bestimmt. Die Lösungen sind generell Kainit und Polyhalit gesättigt. Sie weisen außerdem Halit- und Carnallit-Sättigung auf. Die Lösungen der Austrittsstelle P750154 werden dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Aufgrund des Chemismus der Lösungen und der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Nordflanke zugeordnet.

Trends in der Entwicklung der Konzentrationen können aufgrund der geringen und diskontinuierlich erfassten Daten nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde deshalb mit Ausnahme der Austrittsmengen ebenfalls verzichtet.

## 2.52. AUSTRITTSSTELLE L750155

Der Austritt erfolgte auf der 750 m-Sohle aus der Altbohrung A768 im SW-Stoß der Verlängerung der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 15.05.2014 beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster mit tropfend angegeben.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.53. AUSTRITTSSTELLE P750156

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der leicht fallenden Bohrung EBrG. P11/12-13 in den NE-Stoß der nördlichen Richtstrecke nach Osten 750 in der Strecke südlich vor Kaliabbau 10/750 auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals im November 2006 beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster mit stehend angegeben.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 99 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.54. AUSTRITTSSTELLE P750161

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der geeigneten Erkundungsbohrung EBrG. 750-9 West aus der nördlichen Richtstrecke nach Westen Richtung Kali-Abbau 9 an der Nord-Flanke auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 18.07.2014 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle ab Mitte Februar 2015 5,7 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug etwa 17,6 l/d. Es wurde am 23.10.2015 ein Maximalwert von 140 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 5,7 l/d. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,304 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 34,2 °C, die des Gebirges bei 31,0 °C und die der Wetter bei 32,0 °C.

Es wurden sechs Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC bearbeitete sechs Kontrollanalysen, zwei weitere Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 6.798 mg/l. Der durchschnittliche Cl-Gehalt wurde mit 290.483 mg/l, der K-Gehalt mit 12.350 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 24.310 mg/l und der Mg-Gehalt mit 98.298 g/l bestimmt. Die Lösungen sind mehrheitlich Carnallit und Halit gesättigt. Einige Lösungsproben weisen außerdem Polyhalit, Kainit oder Kieserit-Sättigung auf. Die Lösungen der Austrittsstelle P750161 werden dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet. Aufgrund des Chemismus der Lösungen und der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Nordflanke zugeordnet.

Im aktuellen Berichtszeitraum sind keine relevanten Entwicklungstendenzen festzustellen.

## 2.55. AUSTRITTSSTELLE P750162

Der Austritt erfolgte in der geeigneten Erkundungsbohrung EBrG. 750-10 West aus der nördlichen Richtstrecke nach Westen Richtung Kali-Abbau 9 an der Nord-Flanke auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 25.07.2014 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle ab Mitte Februar 2015 36,4 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug etwa 111,9 l/d. Es wurde am 10.02.2015 ein Maximalwert von 3.600 l/d dokumentiert. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 22,1 l/d. Für die Lösungen wurde im Berichtszeitraum 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,306 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 34,0 °C, die des Gebirges bei 31,0 °C und die der Wetter bei 32,0 °C.

Es wurden sechs Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert. K-UTEC bearbeitete sechs Kontrollanalysen, zwei weitere Proben wurden durch VKTA untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösung lag bei 6.628 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 290.413 mg/l, der K-Gehalt mit 11.838 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 26.023 mg/l und der Mg-Gehalt mit 98.959 g/l bestimmt. Die Lösungen sind überwiegend Halit, Polyhalit, Carnallit, Kainit und teilweise auch Kieserit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle P750162 werden dem Typ B (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 100 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Aufgrund des Chemismus der Lösungen und der räumlichen Lage der Austrittsstelle wird diese dem Zutrittskomplex der Nordflanke zugeordnet.

Im aktuellen Berichtszeitraum sind keine relevanten Entwicklungstendenzen festzustellen. Auffällig ist der für die Lösungsprobe vom 14.07.2015 ausgewiesene, doppelt so hohe Ca-Gehalt von ca. 87 mg/l. Dieser hohe Wert wird auch durch die Kontrollanalyse der K-UTEK bestätigt.

## 2.56. AUSTRITTSSTELLE P750163

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der geotechnischen Erkundungsbohrung EBrG. SB-750-1c.3 in die Sohle des 2. westlichen Querschlages auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 14.08.2014 beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster mit trocken angegeben.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.57. AUSTRITTSSTELLE L750164

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 750 m-Sohle im Stoß nordöstlich der Mauer des Resthohlraums RH-750-38 (P750064) im NW-Kali-Feld 750. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 29.09.2014 beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster mit tropfend angegeben.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.58. AUSTRITTSSTELLE P750166

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der geotechnischen Erkundungsbohrung EBrG. SB-750-7.3 in die Sohle des Hauptquerschlages nach Süden (Baugrund der geplanten Strömungsbarriere SB-750-7) auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 10.09.2014 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.59. AUSTRITTSSTELLE P750167

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der Erkundungsbohrung SB750-7.5 im Hauptquerschlag nach Süden auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 08.05.2015 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor (keine graphische Darstellung in ANHANG 7). Für die austretende Lösung wurde im Ende Mai 2015 eine in situ-Dichte von 1,316 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die Proben temperatur lag bei 32,8 °C. Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur sowie relativen Luftfeuchte wurden nicht übermittelt.

Die hier austretenden Salzlösungen sind radiologisch aktiv und werden nicht durch ASSE GmbH untersucht. Insgesamt wurde durch TUC eine Lösungsprobe bearbeitet.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 101 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch TUC ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 4.773 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 299.586 mg/l, der K-Gehalt mit 5.047 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 22.882 mg/l und der Mg-Gehalt mit 105.252 g/l bestimmt. Die Lösung ist Anhydrit und Kieserit gesättigt.

Trends zur Entwicklung der Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.60. AUSTRITTSSTELLE L750168

Bei der Austrittsstelle handelt es sich um eine Feuchtstelle am Nordstoß der 1. südlichen Richtstrecke in Höhe der Baustoffanlage auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 14.07.2015 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor (keine graphische Darstellung in ANHANG 7). Für die austretende Lösung wurde im Anfang Juli 2015 eine in situ-Dichte von 1,176 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die Temperatur der Proben lag bei 33,4 °C, die des Gebirges bei 33,7 °C und die der Wetter bei 33,8 °C.

Es wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert und eine Kontrollanalyse durch K-UTEC untersucht.

Es handelt sich um eine Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 110.161 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 169.600 mg/l, der K-Gehalt mit 2.444 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 7.526 mg/l und der Mg-Gehalt mit 1.275 g/l bestimmt. Die Lösung ist Anhydrit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L750168 werden dem Typ D (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) bzw. dem Typ Asse-Südflanke (im Sinne von Herbert & Sander 1997) zugeordnet. Trends zur Entwicklung der Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.61. AUSTRITTSSTELLE P750171

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der Befüllbohrung SV-800-5.1 auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 13.10.2015 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor (keine graphische Darstellung in ANHANG 7).

Die Lösungen dieser Austrittsstelle wurden augenscheinlich an zwei unterschiedlichen Stellen beprobt. Nachfolgend werden die Daten der Entnahmestellen daher getrennt dargestellt und diskutiert.

### *Austrittsstelle P750171-01*

Für die Lösungen wurde im Oktober 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,218 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 29,9 °C. Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur sowie relativen Luftfeuchte wurden lediglich für die Probe vom 14.10.2015 übermittelt. Die Temperatur des Gebirges betrug 27,9 °C und die der Wetter 30,3 °C.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>	Seite: 102 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen							

Es wurden zwei Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert und eine Kontrollanalysen durch K-UTEC untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-führende Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 73.694mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 211.605 mg/l, der K-Gehalt mit 12.220 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 1.984 mg/l und der Mg-Gehalt mit 25.425 g/l bestimmt. Die Lösung ist Anhydrit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L750171-01 werden dem Typ D (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet.

Trends zur Entwicklung der Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

### *Austrittsstelle P750171-02*

Für die austretenden Lösungen wurde im IV. Quartal des Berichtszeitraumes 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,340 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 27,8 °C, die des Gebirges bei 28,1 °C und die der Wetter bei 29,0 °C.

Es wurden drei Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert und drei Kontrollanalysen durch K-UTEC untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 2.548 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 335.080 mg/l, der K-Gehalt mit 2.129 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 21.443 mg/l und der Mg-Gehalt mit 118.291 g/l bestimmt. Die Lösung ist Anhydrit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L750171-02 werden dem Typ A (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet bzw. als Metamorphoselösung (im Sinne von Herbert & Sander 1997) angesprochen.

Trends zur Entwicklung der Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## **2.62. AUSTRITTSSTELLE P750172**

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der Befüllbohrung SV-800-11.3 von der nördlichen Richtstrecke nach Osten auf der 750 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 06.10.2015 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor. Für die austretenden Lösungen wurde Anfang 2015 eine durchschnittliche in situ-Dichte von 1,230 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die durchschnittliche Temperatur der Proben lag bei 34,5 °C. Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur sowie relativen Luftfeuchte wurden nicht übermittelt.

Es wurden zwei Lösungsproben dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert und eine Kontrollanalyse durch K-UTEC untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-führende Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte durchschnittliche Na-Gehalt der Lösungen lag bei 91.167 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 206.860 mg/l, der K-Gehalt mit 11.869 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 2.128 mg/l und der Mg-Gehalt mit 15.080 g/l bestimmt. Die Lösung ist Halit und Anhydrit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L750172 werden dem Typ D (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 103 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Trends zur Entwicklung der Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

### 2.63. AUSTRITTSSTELLE P775011

Der Austritt erfolgte kurzzeitig in der Injektionsbohrung Brg. IV-1-5a vom TV5/775 nach Nordosten, in den Abbau 1/775 (Na<sub>2</sub>) auf der 775 m-Sohle. Die Austrittsstelle wurde erstmals am 30.03.2011 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht. Fallende

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor. Für die austretende Lösung wurde im Ende Mai 2015 eine in situ-Dichte von 1,316 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die Proben temperatur lag bei 32,8 °C. Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur sowie relativen Luftfeuchte wurden nicht übermittelt.

Es wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert und eine Kontrollanalyse durch K-UTEC untersucht.

Es handelt sich um eine magnesiumhaltige Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 61.858 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 206.540 mg/l, der K-Gehalt mit 17.058 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 23.513 mg/l und der Mg-Gehalt mit 38.809 g/l bestimmt. Die Lösung ist Halit und Anhydrit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L750011 werden dem Typ D (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet.

Trends zur Entwicklung der Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

### 2.64. AUSTRITTSSTELLE L775015

Die Austrittsstelle ist im Salzlösungskataster nicht enthalten.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor. Für die austretende Lösung wurde im Dezember 2015 eine in situ-Dichte von 1,311 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die Temperatur der Probe lag bei 27,6 °C, die des Gebirges bei 28,1 °C und die der Wetter bei 28,0 °C.

Es wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert und eine Kontrollanalyse durch K-UTEC untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösungen lag bei 5.207 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 292.450 mg/l, der K-Gehalt mit 6.704 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 23.183 mg/l und der Mg-Gehalt mit 101.283 g/l bestimmt. Die Lösung ist annähernd Carnallit, Halit und Anhydrit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L750015 werden dem Typ B (im Sinne von Herbert & Schwandt 2007) zugeordnet.

Trends zur Entwicklung der Austrittsmengen und Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.



Bundesamt für Strahlenschutz

## Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 3	Seite: 104 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

### 2.65. AUSTRITTSSTELLE L800004

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 800 m-Sohle in einer ehemaligen Wetterbohrung (WBr.) im Bereich des ehemaligen PAE-TSS-Versuchsfeldes (Betriebl. Brg. 51). Die Austrittsstelle wurde erstmals im April 2009 beobachtet. Der Status der Austrittsstelle wird im Salzlösungskataster mit tropfend angegeben.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle etwa 5,3 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was gegenüber dem Vorjahr einen Rückgang der Lösungsmengen um etwa 2 m<sup>3</sup> darstellt. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug etwa 14,4 l/d. Es wurde ein Maximalwert von 30 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 5,7 l/d.

Für die austretende Lösung wurde im November 2015 einmalig eine in situ-Dichte von 1,367 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die Temperatur der Probe lag bei 32,4 °C, die des Gebirges bei 33,0 °C und die der Wetter bei 32,3 °C.

Es wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert und eine Kontrollanalyse durch K-UTEC untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösung lag bei 1.476 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 351.870 mg/l, der K-Gehalt mit 1.128 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 33.245 mg/l und der Mg-Gehalt mit 127.904 g/l bestimmt. Die Lösung ist Carnallit, Kieserit und Bischofit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L800004 werden dem Typ A (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

Trends zur Entwicklung der Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl derzeit nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde deshalb mit Ausnahme der Austrittsmengen und des Jänecke-Plots verzichtet.

### 2.66. AUSTRITTSSTELLE L800005

Die Austrittsstelle befindet sich auf der 800 m-Sohle im westlichen Blindschacht 800. Die Austrittsstelle wurde am 03.02.2009 erfasst. Zum Status der Austrittsstelle werden im Salzlösungskataster keine Angaben gemacht.

Insgesamt wurden an dieser Austrittsstelle lediglich 1 m<sup>3</sup> Lösungen gefasst, was etwa dem Niveau des Vorjahres entspricht. Die durchschnittliche Austrittsmenge betrug etwa 3,1 l/d. Dabei wurde ein Maximalwert von 11,7 l/d festgestellt. Der Minimalwert der Zuflüsse betrug etwa 0,6 l/d.

Für die austretende Lösung wurde im November 2015 einmalig eine in situ-Dichte von 1,372 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die Temperatur der Probe lag bei 32,8 °C, die des Gebirges bei 33,3 °C und die der Wetter bei 33,0 °C.

Es wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert und eine Kontrollanalyse durch K-UTEC untersucht.

Es handelt sich um eine Mg-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösung lag bei 1.388 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 355.490 mg/l, der K-Gehalt mit 1.040 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 34.875 mg/l und der Mg-Gehalt mit 129.630 g/l bestimmt. Die Lösung ist Carnallit, Bischofit und Kieserit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L800005 werden dem Typ A (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>					
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 3</b>		Seite: 105 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN			Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00				
Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen									

Trends zur Entwicklung der Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl derzeit nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde deshalb mit Ausnahme der Austrittsmengen und des Jänecke-Plots verzichtet.

## 2.67. AUSTRITTSSTELLE L800024

Der Austritt erfolgt auf der 800 m-Sohle aus der Altbohrung A 720 am Nordstoß der Richtstrecke nach Osten. Diese Austrittsstelle wird im aktuellen Salzlösungskataster nicht geführt. In der vorangegangenen Version (LKatFA\_V1-4) hingegen ist die L800024 gelistet. Zum Status der Austrittsstelle werden dort keine Angaben gemacht.

Für den Berichtszeitraum liegen im Gegensatz zu 2014 keine Daten vor. Eine Bewertung ist derzeit nicht möglich bzw. erforderlich. Auf eine graphische Darstellung wurde ebenfalls verzichtet.

## 2.68. AUSTRITTSSTELLE P800025

Der Austritt erfolgt auf der 800 m-Sohle aus der geologische Erkundungsbohrung 91/800. Die Austrittsstelle wurde erstmals im 18.11.2015 beobachtet. Zum Status der Austrittsstelle werden keine Angaben gemacht.

Zur Austrittsmenge liegen für den Berichtszeitraum keine Daten vor (keine graphische Darstellung in ANHANG 7). Für die austretende Lösung wurde im November 2015 einmalig eine in situ-Dichte von 1,221 g/cm<sup>3</sup> ermittelt. Die Temperatur der Probe lag bei 30,3 °C, die des Gebirges bei 28,6 °C und die der Wetter bei 30,7 °C.

Es wurde eine Lösungsprobe dieser Austrittsstelle durch ASSE GmbH analysiert und jeweils eine Kontrollanalyse durch K-UTEC und TUC untersucht.

Es handelt sich um eine K-Mg-führende Na-Cl-Lösung. Der durch ASSE GmbH ermittelte Na-Gehalt der Lösung lag bei 93.776 mg/l. Der Cl-Gehalt wurde mit 205.260 mg/l, der K-Gehalt mit 23.064 mg/l, der SO<sub>4</sub>-Gehalt mit 11.520 mg/l und der Mg-Gehalt mit 14.104 g/l bestimmt. Die Lösungen sind Halit und Anhydrit gesättigt. Die Lösungen der Austrittsstelle L800025 werden dem Typ D (im Sinne von HERBERT & SCHWANDT 2007) zugeordnet.

Trends zur Entwicklung der Konzentrationen können aufgrund der fehlenden bzw. geringen Datenzahl derzeit nicht abgeleitet werden. Auf eine graphische Darstellung wurde deshalb mit Ausnahme der Austrittsmengen und des Jänecke-Plots verzichtet.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt NAAN	PSP-Element NNNNNNNNNN	Aufgabe AAAA	UA AA	Lfd. Nr. NNNN	Rev. NN	<b>ANHANG 4</b>	Seite: 106 von 317
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

Detaillierte Beschreibung und Diskussion zur Entwicklung der Austrittsstellen

Bezeichnung	Altkennung	Sohle	Lage <sup>(1)</sup>	Erstbeobachtung <sup>(1)</sup>	Art der Austrittsstelle <sup>(1)</sup>	Rißwerk
P490005		490	BBrG. RH-511-3b	30.06.2015	Bohrung	Riß 490 m
P490006		490	Befüllbohrung BBrG. RH-511-3b	20.08.2015	Bohrung	Riß 490 m
L532013		532	Fallende Befüllbohrung BBrG. 085 von der 511-m- bis 574-m-Sohle/Betonage der Wetterstrecke Richtung Blindschacht 1 in Höhe der ABR 2	08.01.2015	Bohrung	Riß 532 m
L553007	AS029	553	S-Stoß der Begleitstrecke 553 in Höhe des Abbaues 3/553	k. A.	Tropfstelle	Riß 553 m
P553021		553	Befüllbohrung Bbrg119	03.03.2015	Bohrung	Riß 553 m
L574006-01 (2)		574	Zugang zum Abbau 3W/574 und Begleitstrecke 574	k. A.	Tropfstelle	Riß 574 m
L574006-03 (2)		574	Zugang zum Abbau 3W/574 und Begleitstrecke 574	k. A.	Tropfstelle	Riß 574 m
L574006-04 (2)		574	Zugang zum Abbau 3W/574 und Begleitstrecke 574	k. A.	Tropfstelle	Riß 574 m
L574006-05 (2)		574	Zugang zum Abbau 3W/574 und Begleitstrecke 574	k. A.	Tropfstelle	Riß 574 m
L574006-06 (2)		574	Zugang zum Abbau 3W/574 und Begleitstrecke 574	k. A.	Tropfstelle	Riß 574 m
P574021		574	Nördliche Erkundungsbohrung EBrG. 574-1 in Richtung Remlingen 15	17.01.2015	Bohrung	Riß 574 m
P637026		637	BBrG RH-658-3.1	23.11.2015	Bohrung	Riß 637 m
P658005	M115; AS024B	658	Sumpf am SE-Ende der Diagonalstrecke 658-679	14.10.2003	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 658 m
L658008	L19e; M27; AS011	658	Abbau 3/658, Firste, SW-Ecke des S-Stoßes	23.01.1989	Zutritt	Riß 658 m
P679003			BBrG. 236 im Pfeiler 2/3	13.10.2015	Bohrung	Riß 679 m
P725004	L19i; M38; AS006K3/725	725	Schram+Sumpf in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke, ABR3) im Pfeiler 2-3	09/2003	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 725 m
L725005	L19i; M41; AS006/R1-725	725	Rollock R1/725 in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke) im Pfeiler 1-2/725	05/2003	Bohrung	Riß 725 m
L725006	L19m; M40; AS017/725 (R2)	725	Rollock R2/725 in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke) im Pfeiler 3-4/725	10/2005	Bohrung	Riß 725 m
P725007	M39	725	Schram+Schlitz in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke, ABR4), nahe Blindschacht 2/725	03/2008	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 725 m
P725010		725	Schram+Schlitz in der Richtstrecke nach Westen 725 (Sohlenniveau, Gleitbogenstrecke, ABR2) im Pfeiler 2-3/725	03/2008	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 725 m
P725011	Pfeiler 2/3 Ebrg. SV-725-6.4	725	Erkundungsbohrung EBrG. SV-725-6.4 im Pfeiler 2-3/725	22.03.2011	Bohrung	Riß 725 m
P725019	EBrG.8/725-3/4	725	Fallende Erkundungsbohrung EBrG. 08/725 (in SE-Richtung, ABR3) im Pfeiler 2-3/725	25.01.2012	Bohrung	Riß 725 m
P725020	EBrG.9/725-3/4	725	Fallende Erkundungsbohrung EBrG. 09/725 (in SE-Richtung, ABR4) im Pfeiler 3-4/725	k. A.	Bohrung	Riß 725 m
L750002	L19h; AS017; M22	750	Rollock R2/750 in der 2. südlichen Richtstrecke nach Westen 750, östlich des Abbaues 9/750	28.05.1993	Bohrung	Riß 750 m
P750006-01 (2)	M36; AS006; K9/750E	750	Sumpf im Zugang zum Abbau 9E/750	08/2001	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750006-02 (2)	M36; AS006; K9/750E	750	Sumpf im Zugang zum Abbau 9E/750	08/2001	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750009	M107; AS009	750	Sumpf im Zugang zum Kaliabbau 12W/750 (NW-Kali-Feld, ehem. Reichelt-Sumpf Mitte), aktuell auch "Reichelt-Sumpf-Nord"	07/1939	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m Nord
P750010	AS010	750	Sumpf im Zugang zum Kaliabbau 11W/750 (NW-Kali-Feld, Reichelt-Sumpf Ost)	07/1939	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m Nord
P750023	M13	750	Sohlbohrung bzw. Sumpf im 1. westlichen Querschlag östlich des Abbaues 9/750 (im Schlitz P750022)	10/2009	Bohrung	Riß 750 m
P750039	M105	750	Sumpf im Stummelort gegenüber Schacht 4 (Querschlag zu den Kaliabbauen 1/750 und 2W/750)	16.08.1995	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750040	M106	750	Sumpf im Stummelort gegenüber ehem. Sprengstoff-Magazin (Querschlag zu den Kaliabbauen 3W/750 und 4W/750)	16.08.1993	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750041	L1	750	Schlitz vor dem Zugang zur ELK 4E/750 (2. südl. Richtstrecke nach Westen 750)	30.08.2007	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>			
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 4</b>	Seite: 107 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		
Tabellarische Übersicht der überwachten Salzlösungsaustritte im Grubengebäude der Schachanlage Asse II							

Bezeichnung	Altkennung	Sohle	Lage <sup>(1)</sup>	Erstbeobachtung <sup>(1)</sup>	Art der Austrittsstelle <sup>(1)</sup>	Rißwerk
P750042	L2	750	Schlitz vor dem Zugang zur ELK 4W/750 (2. südl. Richtstrecke nach Westen 750)	30.08.2007	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750043	L3	750	Schlitz vor dem Zugang zur ELK 8E/750 (2. südl. Richtstrecke nach Westen 750)	30.08.2007	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750044	L4	750	Schlitz vor dem Zugang zur ELK 8W/750 (2. südl. Richtstrecke nach Westen 750)	30.08.2007	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750045	L5	750	Schlitz vor dem Querschlag nach SW zwischen ELK 8/750 und Abbau 9/750 (2. südliche Richtstrecke nach Westen 750)	30.08.2007	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750049	M42	750	Becken+Sumpf im Hauptquerschlag nach Norden 750, Richtung Kaliabbau 2E/750 und 3E/750, östlich Schacht 2	01/2000	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750061		750	NE-Mauer des Resthohlraums RH-750-27 im NW-Kali-Feld 750, inkl. SW-Stoß/Sohle am NW-Ende der nördl. Richtstrecke nach Westen 750, zwischen den Lokalitäten P750008 und P750009, aktuell auch "Reichelt-Sumpf West"	05/2009	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m Nord
P750064		750	Nordwestliche Mauer des Resthohlraums RH-750-38 im NW-Kali-Feld 750, aktuell auch "Reichelt-Sumpf Süd"	07/2008	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m Nord
P750071		750	Austritt in der nördlichen Umfahrung von Blindschacht 2/750 und aus dem Baugrund WL-750-16a (nördliche Mauer, nach der Auffahrung)	01/2008	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750084			NE-Abschnitt der nördlichen Richtstrecke nach Osten, vor dem Sumpf vor ELK 12/750 (4. von 15 Sohlbohrungen/Laugekontrollbohrungen)	07.08.2006	Bohrung	Riß 750 m
P750133	EBrG. SB-750-1a.4L	750	Geotechnische Erkundungsbohrung EBrG. SB-750-1a.4L in die Sohle des 2. westlichen Querschlages 750	22.02.2008	Bohrung	
P750148		750	Lösungsaustritt in der Richtstrecke nach Westen auf der 750-m-Sohle, Gleitbogen, ca. 25 m südöstlich der Katasterlokaltät P750040	14.08.2013	Sumpf/Schram/Schlitz	Riß 750 m
P750153	EBrG.750-2 Ost	750	Geneigte Erkundungsbohrung EBrG. 750-2 Ost westlich des Blindschachtes 4/750 in Richtung des Kali-Abbaues 3E/750	13.02.2014	Bohrung	Riß 750 m
P750154	EBrG.750-3 Ost	750	Geneigte Erkundungsbohrung EBrG. 750-3-Ost westlich des Blindschachtes 4/750 in Richtung Kali-Abbau 3E/750	12.03.2014	Bohrung	Riß 750 m
P750161	EBrG. 750-9 West	750	Geneigte Erkundungsbohrung EBrG.750-9 West aus der nördl. Richtstrecke nach Westen Richtung Kali-Abbau 9 (N-Flanke)	18.07.2014	Bohrung	Riß 750 m
P750162	EBrG. 750-10-West	750	Geneigte Erkundungsbohrung EBrG.750-10 West aus der nördl. Richtstrecke nach Westen Richtung Kali-Abbau 9 (N-Flanke)	25.07.2014	Bohrung	Riß 750 m
P750167	EBrG. SB-750-7.5	750	EBrG. SB750-7.5 im Hauptquerschlag nach Süden	08.05.2015	Bohrung	Riß 750 m
L750168		750	Feuchtstelle am Nordstoß der 1. südlichen Richtstrecke in Höhe der Baustoffanlage	14.07.2015	Feuchtstelle	Riß 750 m
P750171	BBrG. SV-800-5.1	750	Befuellbohrung BBrG. SV-800-5.1	13.10.2015	Bohrung	Riß 750 m
P750172	BBrG. SV-800-11.3	750	Fallende Befüllbohrung BBrG. SV-800-11.3 von der nördlichen Richtstrecke nach Osten/BST-Pausenplatz auf der 750-m-Sohle	06.10.2015	Bohrung	Riß 750 m
P775011	IV 1.5a	750	Fallende Injektionsbohrung Brg. IV-1-5a vom TV5/775 nach Nordosten, in den Abbau 1/775 (Na2)	30.03.2011	Bohrung	Riß 775 m
L775015 (3)		775	k. A.	k. A.	k. A.	Riß 775 m
L800004	Betriebl. Brg. 51	800	ehem. Wetterbohrung (WBr.) im ehem. PAE-TSS-Versuchsfeld (Betriebl. Brg. 51)	04/2009	Bohrung	Riß 800 m
L800005		800	Westlicher Blindschacht 800	k. A.	Tropfstelle	Riß 800 m
P800025		800	Geologische Erkundungsbohrung 91/800	18.11.2015	Bohrung	Riß 800 m

- 1) Angaben gemäß Salzlösungskatster der ASSE GmbH (LKatFA\_V1-6.mdb, Stand: April 2016)  
2) Austrittsstellen werden im Salzlösungskataster als ein Bereich geführt, aber separat beprobt  
3) Austrittsstelle im Salzlösungskataster nicht enthalten





Bundesaamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 6</b>	Seite: 109 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Tabellarische und graphische Übersicht der physikalischen Parameter

- Anhang 6.1** Tabellarische Übersicht der physikalischen Parameter
- Anhang 6.2** Graphische Übersicht der physikalischen Parameter



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 6.1</b>	Seite: 110 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht

Austrittsstelle	Probenahme		Probenbezeichnung	Dichte ρ in-situ [g/cm³]	Temperatur			relative Luftfeuchte φ Wetter [%]	absolute Luftfeuchte f <sub>Wetter</sub> [g/cm³]	Leitfähig- keit σ [mS/cm]	Viskosität η [mPas]
	Datum	Monat			T <sub>Probe</sub> [°C]	T <sub>Gebirge</sub> [°C]	T <sub>Wetter</sub> [°C]				
P490005	30.06.2015	06/15	P490005/20150630/01	1,224	31,8					249,00	1,80
P490006	20.08.2015	08/15	P490006/20150820/01	1,216	32,0					241,00	2,00
L532013	08.01.2015	01/15	L532013/20150108/01	1,211	33,4	36,3	36,2	73,6	30,3	194,00	2,60
L532013	13.01.2015	01/15	L532013/20150113/01	1,212	34,3					198,00	2,40
L532013	14.01.2015	01/15	L532013/20150114/01	1,202	37,0	37,3	37,6	81,4	35,0	222,00	2,00
L532013	21.01.2015	01/15	L532013/20150121/01	1,204	36,7	38,5	37,1	70,6	30,4	218,00	2,00
L553007	21.01.2015	01/15	L553007/20150121/01	1,281	33,1	33,2	33,7	18,1	6,3	191,10	3,30
L553007	18.02.2015	02/15	L553007/20150218/01	1,280	33,2	33,3	33,6	22,9	7,9	195,70	3,30
L553007	18.03.2015	03/15	L553007/20150318/01	1,281	33,1	33,4	33,7	23,9	8,3	185,10	3,30
L553007	22.04.2015	04/15	L553007/20150422/01	1,284	33,1	33,9	33,7	18,6	6,5	181,20	3,30
L553007	21.05.2015	05/15	L553007/20150521/01	1,283	33,2	33,9	34,1	21,6	8,5	179,40	3,40
L553007	17.06.2015	06/15	L553007/20150617/01	1,285	33,9	34,1	34,1	27,6	10,2	184,00	3,40
L553007	30.06.2015	06/15	L553007/20150630/01	1,282	34,2	34,3	33,7	31,2	11,0	188,10	3,40
L553007	22.07.2015	07/15	L553007/20150722/01	1,286	34,6	34,7	35,0	38,7	14,7	187,30	3,40
L553007	19.08.2015	08/15	L553007/20150819/01	1,283	33,5	34,4	34,9	41,8	16,4	183,10	3,30
L553007	17.09.2015	09/15	L553007/20150917/01	1,279	33,9	33,7	34,4	33,6	12,6	195,30	3,20
L553007	21.10.2015	10/15	L553007/20151021/01	1,274	32,7	32,8	33,3	23,0	8,0	185,10	3,20
L553007	18.11.2015	11/15	L553007/20151118/01	1,285	33,1	33,1	33,4	25,2	8,9	194,70	3,40
L553007	16.12.2015	12/15	L553007/20151216/01	1,290	32,2	32,4	33,4	21,6	7,4	178,40	3,60
P553021	03.03.2015	03/15	P553021/20150303/01	1,219	34,4					196,10	6,90
L574006-01	07.01.2015	01/15	L574006/20150107/01	1,290	31,8	33,6	34,2	16,0	5,7	181,40	3,70
L574006-03	07.01.2015	01/15	L574006/20150107/03	1,305	30,8	33,2	34,2	16,0	5,7	171,60	4,30
L574006-05	07.01.2015	01/15	L574006/20150107/05	1,290	33,0	33,2	34,2	16,0	5,7	164,70	4,10
L574006-06	07.01.2015	01/15	L574006/20150107/06	1,275	32,4	32,9	34,2	16,0	5,7	174,60	3,70
L574006-01	21.01.2015	01/15	L574006/20150121/01	1,292	32,1	33,6	33,8	16,8	6,0	176,60	3,90
L574006-03	21.01.2015	01/15	L574006/20150121/03	1,299	30,8	33,2	33,8	16,8	6,0	175,60	4,00
L574006-05	21.01.2015	01/15	L574006/20150121/05	1,303	33,2	33,2	33,8	16,8	6,0	154,20	4,60
L574006-06	21.01.2015	01/15	L574006/20150121/06	1,278	32,6	33,1	33,8	16,8	6,0	170,40	3,80
L574006-01	28.01.2015	01/15	L574006/20150128/01	1,287	32,9	33,4	33,7	18,8	6,7	181,60	3,60
L574006-03	28.01.2015	01/15	L574006/20150128/03	1,295	30,9	33,2	33,7	18,8	6,7	178,60	3,80
L574006-05	28.01.2015	01/15	L574006/20150128/05	1,291	32,7	33,2	33,7	18,8	6,7	162,80	4,20
L574006-06	28.01.2015	01/15	L574006/20150128/06	1,284	32,5	33,0	33,7	18,8	6,7	164,50	4,00
L574006-01	11.02.2015	02/15	L574006/20150211/01	1,285	33,1	33,5	33,6	19,4	6,6	184,80	3,60
L574006-03	11.02.2015	02/15	L574006/20150211/03	1,297	31,2	33,3	33,6	19,4	6,6	175,60	4,10
L574006-05	11.02.2015	02/15	L574006/20150211/05	1,298	32,9	33,3	33,6	19,4	6,6	156,60	4,50
L574006-06	11.02.2015	02/15	L574006/20150211/06	1,299	32,8	33,2	33,6	19,4	6,6	152,20	4,80
L574006-01	19.02.2015	02/15	L574006/20150219/01	1,286	32,4	33,5	33,7	14,1	5,0	185,40	3,60
L574006-03	19.02.2015	02/15	L574006/20150219/03	1,297	30,7	33,4	33,7	14,1	5,0	179,40	4,00
L574006-05	19.02.2015	02/15	L574006/20150219/05	1,291	32,8	33,4	33,7	14,1	5,0	165,50	4,10
L574006-06	19.02.2015	02/15	L574006/20150219/06	1,298	32,6	32,6	33,7	14,1	5,0	153,10	4,60
L574006-01	04.03.2015	03/15	L574006/20150304/01	1,287	32,5	33,5	33,5	15,5	5,5	183,90	3,60
L574006-03	04.03.2015	03/15	L574006/20150304/03	1,292	30,6	33,5	33,5	15,5	5,5	182,70	3,80
L574006-05	04.03.2015	03/15	L574006/20150304/05	1,299	32,8	33,3	33,5	15,5	5,5	156,00	4,60
L574006-06	04.03.2015	03/15	L574006/20150304/06	1,277	32,7	31,2	33,5	15,5	5,5	173,80	3,80
L574006-01	18.03.2015	03/15	L574006/20150318/01	1,292	32,1	33,7	33,8	18,8	7,4	174,00	3,80
L574006-03	18.03.2015	03/15	L574006/20150318/03	1,296	31,0	33,5	33,8	18,8	7,4	173,10	4,10
L574006-05	18.03.2015	03/15	L574006/20150318/05	1,300	33,0	33,6	33,8	18,8	7,4	150,10	4,50
L574006-06	18.03.2015	03/15	L574006/20150318/06	1,277	32,4	33,6	33,8	18,8	7,4	165,10	3,80
L574006-01	25.03.2015	03/15	L574006/20150325/01	1,292	32,6	33,7	34,0	16,8	6,2	171,70	3,70
L574006-03	25.03.2015	03/15	L574006/20150325/03	1,303	30,2	33,7	34,0	16,8	6,2	167,10	4,30



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 6.1</b>	Seite: 111 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht

Austrittsstelle	Probenahme		Probenbezeichnung	Dichte ρ in-situ [g/cm³]	Temperatur			relative Luftfeuchte φ Wetter [%]	absolute Luftfeuchte f Wetter [g/cm³]	Leitfähig- keit σ [mS/cm]	Viskosität η [mPas]
	Datum	Monat			T Probe [°C]	T Gebirge [°C]	T Wetter [°C]				
L574006-05	25.03.2015	03/15	L574006/20150325/05	1,292	33,3	33,7	34,0	16,8	6,2	156,00	4,20
L574006-01	08.04.2015	04/15	L574006/20150408/01	1,293	33,0	32,7	33,7	22,2	8,3	169,80	4,00
L574006-03	08.04.2015	04/15	L574006/20150408/03	1,303	31,5	32,5	33,7	22,2	8,3	163,10	4,40
L574006-05	08.04.2015	04/15	L574006/20150408/05	1,310	33,1	33,1	33,7	22,2	8,3	131,90	5,70
L574006-06	08.04.2015	04/15	L574006/20150408/06	1,282	32,3	33,6	33,7	22,2	8,3	160,50	4,00
L574006-01	22.04.2015	04/15	L574006/20150422/01	1,293	32,7	34,2	34,3	17,4	6,4	171,00	3,70
L574006-03	22.04.2015	04/15	L574006/20150422/03	1,304	31,5	34,0	34,3	17,4	6,4	163,70	4,20
L574006-05	22.04.2015	04/15	L574006/20150422/05	1,299	33,8	33,8	34,3	17,4	6,4	146,40	4,60
L574006-06	22.04.2015	04/15	L574006/20150422/06	1,284	33,0	33,0	34,3	17,4	6,4	158,80	4,00
L574006-01	29.04.2015	04/15	L574006/20150429/01	1,297	33,1	34,6	34,2	16,5	6,0	167,60	3,90
L574006-03	29.04.2015	04/15	L574006/20150429/03	1,306	30,9	34,2	34,2	16,5	6,0	163,50	4,30
L574006-05	29.04.2015	04/15	L574006/20150429/05	1,300	33,1	34,2	34,2	16,5	6,0	148,00	4,60
L574006-06	29.04.2015	04/15	L574006/20150429/06	1,308	32,3	34,2	34,2	16,5	6,0	134,10	5,50
L574006-01	13.05.2015	05/15	L574006/20150513/01	1,291	32,8	34,3	34,1	20,1	7,4	173,60	3,80
L574006-03	13.05.2015	05/15	L574006/20150513/03	1,303	31,4	34,1	34,1	20,1	7,4	164,00	4,20
L574006-05	13.05.2015	05/15	L574006/20150513/05	1,305	33,2	34,1	34,1	20,1	7,4	143,40	4,90
L574006-06	13.05.2015	05/15	L574006/20150513/06	1,299	32,4	34,1	34,1	20,1	7,4	144,60	4,80
L574006-01	21.05.2015	05/15	L574006/20150521/01	1,295	32,8	34,3	34,3	18,7	6,9	167,50	3,90
L574006-03	21.05.2015	05/15	L574006/20150521/03	1,306	31,6	33,9	34,3	18,7	6,9	161,40	4,30
L574006-05	21.05.2015	05/15	L574006/20150521/05	1,295	33,3	34,1	34,3	18,7	6,9	149,80	4,40
L574006-06	21.05.2015	05/15	L574006/20150521/06	1,298	32,9	33,9	34,3	18,7	6,9	144,50	4,70
L574006-01	03.06.2015	06/15	L574006/20150603/01	1,292	33,1	33,9	34,2	27,6	10,1	171,20	3,70
L574006-03	03.06.2015	06/15	L574006/20150603/03	1,306	31,6	33,8	34,2	27,6	10,1	161,60	4,40
L574006-05	03.06.2015	06/15	L574006/20150603/05	1,306	33,3	33,8	34,2	27,6	10,1	139,90	5,10
L574006-06	03.06.2015	06/15	L574006/20150603/06	1,289	33,1	33,8	34,2	27,6	10,1	154,60	4,20
L574006-01	17.06.2015	06/15	L574006/20150617/01	1,301	32,8	34,0	34,1	21,3	7,8	167,20	4,00
L574006-03	17.06.2015	06/15	L574006/20150617/03	1,305	31,1	33,9	34,1	21,3	7,8	161,00	4,40
L574006-05	17.06.2015	06/15	L574006/20150617/05	1,312	33,6	33,9	34,1	21,3	7,8	130,90	5,80
L574006-06	17.06.2015	06/15	L574006/20150617/06	1,292	33,1	33,8	34,1	21,3	7,8	152,50	4,50
L574006-01	24.06.2015	06/15	L574006/20150624/01	1,287	33,4	34,1	34,3	25,3	9,2	179,20	3,50
L574006-03	24.06.2015	06/15	L574006/20150624/03	1,307	31,4	34,1	34,3	25,3	9,2	152,90	4,80
L574006-05	24.06.2015	06/15	L574006/20150624/05	1,317	32,8	34,1	34,3	25,3	9,2	129,40	6,00
L574006-06	24.06.2015	06/15	L574006/20150624/06	1,295	32,4	34,1	34,3	25,3	9,2	149,00	4,70
L574006-01	30.06.2015	06/15	L574006/20150630/01	1,290	34,5	34,2	34,1	31,7	11,3	176,40	3,80
L574006-01	08.07.2015	07/15	L574006/20150708/01	1,292	33,5	34,5	34,7	37,2	14,1	174,20	3,70
L574006-03	08.07.2015	07/15	L574006/20150708/03	1,308	32,4	34,4	34,7	37,2	14,1	155,60	4,60
L574006-05	08.07.2015	07/15	L574006/20150708/05	1,306	33,7	34,3	34,7	37,2	14,1	142,50	5,10
L574006-06	08.07.2015	07/15	L574006/20150708/06	1,294	33,4	34,2	34,7	37,2	14,1	148,40	4,60
L574006-01	22.07.2015	07/15	L574006/20150722/01	1,294	33,4	34,6	34,8	39,2	14,8	166,50	4,50
L574006-03	22.07.2015	07/15	L574006/20150722/03	1,309	32,7	34,3	34,8	39,2	14,8	155,60	4,60
L574006-05	22.07.2015	07/15	L574006/20150722/05	1,311	34,2	34,3	34,8	39,2	14,8	137,50	5,50
L574006-06	22.07.2015	07/15	L574006/20150722/06	1,297	33,7	34,1	34,8	39,2	14,8	148,00	4,70
L574006-01	29.07.2015	07/15	L574006/20150729/01	1,299	33,5	34,4	34,3	27,0	9,9	170,40	3,90
L574006-03	29.07.2015	07/15	L574006/20150729/03	1,306	31,7	34,2	34,3	27,0	9,9	151,80	4,80
L574006-05	29.07.2015	07/15	L574006/20150729/05	1,316	34,1	34,2	34,3	27,0	9,9	132,90	5,80
L574006-06	29.07.2015	07/15	L574006/20150729/06	1,300	33,8	34,2	34,3	27,0	9,9	142,00	5,00
L574006-01	12.08.2015	08/15	L574006/20150812/01	1,297	34,1	34,7	34,9	38,9	14,8	168,90	3,80
L574006-03	12.08.2015	08/15	L574006/20150812/03	1,308	33,1	34,7	34,9	38,9	14,8	153,40	4,50
L574006-05	12.08.2015	08/15	L574006/20150812/05	1,314	34,2	34,3	34,9	38,9	14,8	132,80	5,60
L574006-06	12.08.2015	08/15	L574006/20150812/06	1,317	34,0	34,3	34,9	38,9	14,8	123,20	6,30



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 6.1</b>	Seite: 112 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht

Austrittsstelle	Probenahme		Probenbezeichnung	Dichte ρ in-situ [g/cm³]	Temperatur			relative Luftfeuchte φ Wetter [%]	absolute Luftfeuchte f Wetter [g/cm³]	Leitfähig- keit σ [mS/cm]	Viskosität η [mPas]
	Datum	Monat			T Probe [°C]	T Gebirge [°C]	T Wetter [°C]				
L574006-01	19.08.2015	08/15	L574006/20150819/01	1,285	33,8	34,4	34,6	38,2	14,1	176,00	3,50
L574006-03	19.08.2015	08/15	L574006/20150819/03	1,308	32,3	34,2	34,6	38,2	14,1	158,50	4,30
L574006-05	19.08.2015	08/15	L574006/20150819/05	1,305	33,9	34,1	34,6	38,2	14,1	140,90	4,90
L574006-06	19.08.2015	08/15	L574006/20150819/06	1,311	33,3	33,7	34,6	38,2	14,1	128,40	5,60
L574006-01	02.09.2015	09/15	L574006/20150902/01	1,275	33,9	34,2	35,0	35,6	13,5	174,40	3,50
L574006-03	02.09.2015	09/15	L574006/20150902/03	1,308	31,8	33,8	35,0	35,6	13,5	156,70	4,50
L574006-05	02.09.2015	09/15	L574006/20150902/05	1,305	33,5	33,8	35,0	35,6	13,5	138,60	5,00
L574006-06	02.09.2015	09/15	L574006/20150902/06	1,309	33,6	33,7	35,0	35,6	13,5	135,00	5,30
L574006-01	17.09.2015	09/15	L574006/20150917/01	1,291	33,4	33,9	34,4	33,3	12,5	182,20	3,60
L574006-03	17.09.2015	09/15	L574006/20150917/03	1,307	32,0	33,7	34,4	33,3	12,5	159,80	4,70
L574006-05	17.09.2015	09/15	L574006/20150917/05	1,311	33,7	33,8	34,4	33,3	12,5	135,40	5,80
L574006-06	17.09.2015	09/15	L574006/20150917/06	1,298	33,6	33,2	34,4	33,3	12,5	146,50	4,90
L574006-01	23.09.2015	09/15	L574006/20150923/01	1,298	33,0	34,0	32,3	29,3	10,2	176,50	4,00
L574006-05	23.09.2015	09/15	L574006/20150923/05	1,313	33,0	33,6	32,3	29,3	10,2	131,40	6,20
L574006-06	23.09.2015	09/15	L574006/20150923/06	1,308	33,3	33,1	32,3	29,3	10,2	138,70	5,70
L574006-03	24.09.2015	09/15	L574006/20150924/03	1,310	32,3	33,7	34,5	28,4	10,6	148,00	5,20
L574006-01	07.10.2015	10/15	L574006/20151007/01	1,296	33,1	33,9	34,2	31,2	12,2	177,60	3,90
L574006-03	07.10.2015	10/15	L574006/20151007/03	1,306	31,5	33,5	34,2	31,2	12,2	160,10	4,70
L574006-05	07.10.2015	10/15	L574006/20151007/05	1,328	33,5	33,7	34,2	31,2	12,2	116,80	7,60
L574006-06	07.10.2015	10/15	L574006/20151007/06	1,316	32,4	33,2	34,2	31,2	12,2	123,60	6,80
L574006-01	21.10.2015	10/15	L574006/20151021/01	1,298	32,5	33,8	33,8	26,5	8,6	166,20	4,00
L574006-03	21.10.2015	10/15	L574006/20151021/03	1,313	31,6	33,6	33,8	26,5	8,6	134,00	5,80
L574006-05	21.10.2015	10/15	L574006/20151021/05	1,331	33,4	33,6	33,8	26,5	8,6	92,50	10,40
L574006-06	21.10.2015	10/15	L574006/20151021/06	1,317	32,9	32,8	33,8	26,5	8,6	120,70	6,50
L574006-01	28.10.2015	10/15	L574006/20151028/01	1,301	32,4	33,9	34,0	21,8	7,9	163,10	4,20
L574006-03	28.10.2015	10/15	L574006/20151028/03	1,318	31,1	33,7	34,0	21,8	7,9	125,30	6,30
L574006-05	28.10.2015	10/15	L574006/20151028/05	1,327	33,1	33,6	34,0	21,8	7,9	109,40	7,70
L574006-06	28.10.2015	10/15	L574006/20151028/06	1,311	32,3	33,4	34,0	21,8	7,9	129,60	5,70
L574006-01	11.11.2015	11/15	L574006/20151111/01	1,298	33,8	34,5	34,8	29,6	11,2	165,00	3,90
L574006-03	11.11.2015	11/15	L574006/20151111/03	1,330		34,4	34,8	29,6	11,2	109,90	7,60
L574006-05	11.11.2015	11/15	L574006/20151111/05	1,330	34,7	34,7	34,8	29,6	11,2	93,40	9,60
L574006-06	11.11.2015	11/15	L574006/20151111/06	1,318	34,2	34,2	34,8	29,6	11,2	119,90	6,30
L574006-01	18.11.2015	11/15	L574006/20151118/01	1,300	33,5	35,1	35,6	24,7	9,9	176,80	4,00
L574006-03	18.11.2015	11/15	L574006/20151118/03	1,316	33,4	34,9	35,6	24,7	9,9	140,20	5,70
L574006-05	18.11.2015	11/15	L574006/20151118/05	1,335	35,1	35,1	35,6	24,7	9,9	95,50	10,50
L574006-06	18.11.2015	11/15	L574006/20151118/06	1,309	35,1	35,0	35,6	24,7	9,9	140,20	5,30
L574006-01	02.12.2015	12/15	L574006/20151202/01	1,306	33,6	34,9	34,7	24,7	9,1	156,40	4,30
L574006-03	02.12.2015	12/15	L574006/20151202/03	1,307	31,6	34,7	34,7	24,7	9,1	142,50	5,10
L574006-05	02.12.2015	12/15	L574006/20151202/05	1,331	33,9	34,7	34,7	24,7	9,1	99,30	8,70
L574006-06	02.12.2015	12/15	L574006/20151202/06	1,322	32,9	34,4	34,7	24,7	9,1	113,10	7,00
L574006-01	16.12.2015	12/15	L574006/20151216/01	1,304	32,8	34,4	34,3	22,0	7,9	163,90	4,20
L574006-03	16.12.2015	12/15	L574006/20151216/03	1,313	31,7	34,2	34,3	22,0	7,9	134,80	5,80
L574006-05	16.12.2015	12/15	L574006/20151216/05	1,329	33,9	34,3	34,3	22,0	7,9	113,60	7,50
L574006-06	16.12.2015	12/15	L574006/20151216/06	1,307	33,4	34,1	34,3	22,0	7,9	137,90	5,20
L574006-01	23.12.2015	12/15	L574006/20151223/01	1,304	32,7	34,4	34,4	23,0	8,4	163,90	4,20
L574006-03	23.12.2015	12/15	L574006/20151223/03	1,321	31,9	34,3	34,4	23,0	8,4	124,00	6,70
L574006-05	23.12.2015	12/15	L574006/20151223/05	1,320	33,4	34,3	34,4	23,0	8,4	119,80	6,80
L574006-06	23.12.2015	12/15	L574006/20151223/06	1,307	32,6	34,2	34,4	23,0	8,4	139,80	5,30
P574021	19.01.2015	01/15	P574021/20150119/01	1,395	33,9	37,8	35,8	11,8	4,9	78,80	20,00
P637026	25.11.2015	11/15	P637026/20151125/01	1,350	31,0					75,50	15,30



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 6.1</b>	Seite: 113 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht

Austrittsstelle	Probenahme		Probenbezeichnung	Dichte ρ in-situ [g/cm³]	Temperatur			relative Luftfeuchte φ Wetter [%]	absolute Luftfeuchte f <sub>Wetter</sub> [g/cm³]	Leitfähig- keit σ [mS/cm]	Viskosität η [mPas]
	Datum	Monat			T <sub>Probe</sub> [°C]	T <sub>Gebirge</sub> [°C]	T <sub>Wetter</sub> [°C]				
P658005	22.07.2015	07/15	P658005/20150722/01	1,350	34,0	33,5	33,7	44,0	15,6	76,80	15,00
L658008	07.01.2015	01/15	L658008/20150107/01	1,205	31,1	30,9	32,3	18,0	5,6	242,00	2,00
L658008	14.01.2015	01/15	L658008/20150114/01	1,205	31,3	31,2	32,6	25,4	7,9	237,00	2,10
L658008	21.01.2015	01/15	L658008/20150121/01	1,205	31,1	31,2	32,6	16,3	5,5	238,00	2,00
L658008	28.01.2015	01/15	L658008/20150128/01	1,205	31,3	31,2	32,9	18,9	6,4	238,00	2,00
L658008	04.02.2015	02/15	L658008/20150204/01	1,205	31,0	31,0	32,4	20,8	6,1	238,00	2,00
L658008	11.02.2015	02/15	L658008/20150211/01	1,205	30,8	31,2	31,4	25,0	7,1	238,00	2,00
L658008	18.02.2015	02/15	L658008/20150218/01	1,205	31,0	31,0	32,4	18,4	6,5	242,00	2,00
L658008	25.02.2015	02/15	L658008/20150225/01	1,205	30,9	31,1	32,3	14,8	4,8	241,00	2,00
L658008	04.03.2015	03/15	L658008/20150304/01	1,205	30,9	31,2	32,5	16,5	5,5	239,00	2,00
L658008	11.03.2015	03/15	L658008/20150311/01	1,205	31,0	31,2	32,1	17,6	5,6	241,00	2,00
L658008	18.03.2015	03/15	L658008/20150318/01	1,205	30,8	31,2	32,5	17,9	5,9	231,00	2,00
L658008	25.03.2015	03/15	L658008/20150325/01	1,205	31,0	31,1	32,4	15,7	5,3	230,00	2,00
L658008	01.04.2015	04/15	L658008/20150401/01	1,205	31,1	31,4	32,2	16,3	5,2	229,00	2,00
L658008	08.04.2015	04/15	L658008/20150408/01	1,205	31,2	31,2	33,4	19,2	6,5	228,00	2,00
L658008	15.04.2015	04/15	L658008/20150415/01	1,205	30,9	31,2	31,9	22,0	7,0	229,00	2,00
L658008	22.04.2015	04/15	L658008/20150422/01	1,205	31,2	31,2	33,7	18,5	6,5	229,00	2,00
L658008	29.04.2015	04/15	L658008/20150429/01	1,205	31,2	31,2	32,6	16,2	5,3	230,00	2,00
L658008	06.05.2015	05/15	L658008/20150506/01	1,205	30,8	31,4	31,4	27,0	8,5	230,00	2,00
L658008	13.05.2015	05/15	L658008/20150513/01	1,205	31,2	31,2	32,8	22,2	7,5	229,00	2,00
L658008	21.05.2015	05/15	L658008/20150521/01	1,205	31,0	31,6	32,7	20,6	6,7	229,00	2,00
L658008	27.05.2015	05/15	L658008/20150527/01	1,205	31,3	31,4	32,8	20,1	6,7	229,00	2,00
L658008	03.06.2015	06/15	L658008/20150603/01	1,205	31,1	31,6	33,4	33,2	11,4	229,00	2,00
L658008	10.06.2015	06/15	L658008/20150610/01	1,205	30,9	31,4	33,0	23,8	7,9	229,00	2,00
L658008	17.06.2015	06/15	L658008/20150617/01	1,205	31,0	31,6	33,4	24,8	8,4	234,00	2,00
L658008	24.06.2015	06/15	L658008/20150624/01	1,205	31,1	31,7	33,0	27,5	9,2	234,00	2,00
L658008	30.06.2015	06/15	L658008/20150630/01	1,205	31,2	31,8	33,7	29,1	10,0	234,00	2,00
L658008	08.07.2015	07/15	L658008/20150708/01	1,205	31,4	31,8	33,7	39,5	13,9	235,00	2,00
L658008	15.07.2015	07/15	L658008/20150715/01	1,205	31,4	32,1	33,4	36,5	12,5	235,00	2,00
L658008	22.07.2015	07/15	L658008/20150722/01	1,205	31,7	32,1	34,6	41,4	15,2	238,00	2,00
L658008	29.07.2015	07/15	L658008/20150729/01	1,205	31,5	32,2	34,7	25,6	9,5	237,00	2,00
L658008	05.08.2015	08/15	L658008/20150805/01	1,206	31,2	31,8	34,1	36,3	12,9	236,00	2,00
L658008	12.08.2015	08/15	L658008/20150812/01	1,205	31,5	32,2	34,2	39,8	14,3	238,00	2,00
L658008	19.08.2015	08/15	L658008/20150819/01	1,205	31,3	32,3	34,2	34,8	12,5	229,00	2,00
L658008	26.08.2015	08/15	L658008/20150826/01	1,205	31,1	32,2	34,0	28,2	10,0	229,00	2,00
L658008	02.09.2015	09/15	L658008/20150902/01	1,205	31,5	32,2	34,1	30,3	10,8	229,00	2,00
L658008	09.09.2015	09/15	L658008/20150909/01	1,205	31,5	32,6	34,0	24,1	8,5	229,00	2,00
L658008	17.09.2015	09/15	L658008/20150917/01	1,205	31,3	32,5	34,2	36,4	13,3	243,00	2,00
L658008	23.09.2015	09/15	L658008/20150923/01	1,206	31,3	32,2	33,7	28,9	10,4	244,00	2,00
L658008	30.09.2015	09/15	L658008/20150930/01	1,206	31,3	32,2	33,2	26,5	8,9	244,00	2,00
L658008	07.10.2015	10/15	L658008/20151007/01	1,205	31,2	32,2	33,0	36,9	12,6	243,00	2,00
L658008	14.10.2015	10/15	L658008/20151014/01	1,205	31,2	32,1	33,0	18,4	6,1	243,00	2,00
L658008	21.10.2015	10/15	L658008/20151021/01	1,205	31,0	32,0	31,7	25,4	8,0	229,00	2,00
L658008	28.10.2015	10/15	L658008/20151028/01	1,205	31,2	31,9	33,7	19,4	6,8	228,00	2,00
L658008	04.11.2015	11/15	L658008/20151104/01	1,205	31,1	31,8	33,2	18,2	6,1	228,00	2,00
L658008	11.11.2015	11/15	L658008/20151111/01	1,205	31,6	32,4	33,8	31,8	11,2	228,00	2,00
L658008	18.11.2015	11/15	L658008/20151118/01	1,205	31,3	32,3	33,7	23,9	8,5	245,00	2,00
L658008	25.11.2015	11/15	L658008/20151125/01	1,205	31,5	31,9	33,4	16,0	5,6	228,00	2,00
L658008	02.12.2015	12/15	L658008/20151202/01	1,205	31,0	31,9	32,9	24,3	8,0	224,00	2,00
L658008	09.12.2015	12/15	L658008/20151209/01	1,205	31,1	31,9	33,1	23,3	7,7	225,00	2,00



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 6.1</b>	Seite: 114 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht

Austrittsstelle	Probenahme		Probenbezeichnung	Dichte ρ in-situ [g/cm³]	Temperatur			relative Luftfeuchte φ Wetter [%]	absolute Luftfeuchte f Wetter [g/cm³]	Leitfähig- keit σ [mS/cm]	Viskosität η [mPas]
	Datum	Monat			T Probe [°C]	T Gebirge [°C]	T Wetter [°C]				
L658008	16.12.2015	12/15	L658008/20151216/01	1,205	31,4	31,9	33,0	21,9	7,3	235,00	2,00
L658008	23.12.2015	12/15	L658008/20151223/01	1,205	30,7	31,9	33,4	22,9	7,8	235,00	2,00
L658008	30.12.2015	12/15	L658008/20151230/01	1,205	31,0	31,8	32,3	20,6	6,6	234,00	2,00
P679003	15.10.2015	10/15	P679003/20151015/01	1,267	32,8	32,4	34,8	20,7	7,7	169,80	3,80
P679003	21.10.2015	10/15	P679003/20151021/01	1,273	32,6	34,4	34,7	20,8	7,7	155,70	4,10
P679003	29.10.2015	10/15	P679003/20151029/01	1,277	33,6	35,1	35,6	19,0	7,4	152,40	5,20
P725004	21.01.2015	01/15	P725004/20150121/01	1,220	31,8	32,9	33,6	21,7	6,8	213,00	2,40
P725004	18.02.2015	02/15	P725004/20150218/01	1,218	31,7	33,3	33,2	18,4	5,9	222,00	2,30
P725004	18.03.2015	03/15	P725004/20150318/01	1,219	32,2	33,7	34,4	16,7	6,0	210,00	2,30
P725004	22.04.2015	04/15	P725004/20150422/01	1,219	32,6	34,1	34,8	18,5	6,7	210,00	2,30
P725004	21.05.2015	05/15	P725004/20150521/01	1,219	35,2	34,2	34,3	21,5	7,6	206,00	2,20
P725004	17.06.2015	06/15	P725004/20150617/01	1,218	32,6	33,8	33,9	23,4	8,1	216,00	2,20
P725004	01.07.2015	07/15	P725004/20150701/01	1,217	32,9	33,7	34,3	33,9	13,1	217,00	2,10
P725004	22.07.2015	07/15	P725004/20150722/01	1,218	33,2	33,8	34,2	45,7	16,3	219,00	2,20
P725004	19.08.2015	08/15	P725004/20150819/01	1,217	33,2	32,7	34,1	39,1	13,6	212,00	2,20
P725004	17.09.2015	09/15	P725004/20150917/01	1,217	32,8	33,5	33,5	38,3	13,5	227,00	2,20
P725004	21.10.2015	10/15	P725004/20151021/01	1,217	32,4	33,5	33,7	25,7	8,9	213,00	2,20
P725004	18.11.2015	11/15	P725004/20151118/01	1,218	32,4	33,9	33,9	28,3	10,8	226,00	2,20
P725004	16.12.2015	12/15	P725004/20151216/01	1,217	32,5	33,0	33,7	21,5	7,5	218,00	2,20
L725005	19.01.2015	01/15	L725005/20150119/01	1,306	31,7	34,8	31,6	14,0	4,9	123,40	7,30
L725005	21.01.2015	01/15	L725005/20150121/01	1,305	31,2	34,2	33,8	14,1	4,9	124,20	7,30
L725005	28.01.2015	01/15	L725005/20150128/01	1,308	31,4	34,3	33,7	17,5	6,3	123,20	7,00
L725005	18.02.2015	02/15	L725005/20150218/01	1,308	31,9	34,2	31,0	20,9	6,2	127,70	6,70
L725005	18.03.2015	03/15	L725005/20150318/01	1,308	33,3	35,6	32,5	20,4	6,6	124,90	6,40
L725005	22.04.2015	04/15	L725005/20150422/01	1,308	34,4	36,1	35,2	17,3	6,5	123,90	6,50
L725005	21.05.2015	05/15	L725005/20150521/01	1,313	34,3	35,0	33,1	21,4	7,2	118,10	6,90
L725005	17.06.2015	06/15	L725005/20150617/01	1,310	33,9	35,3	33,4	25,5	8,7	123,70	6,80
L725005	01.07.2015	07/15	L725005/20150701/01	1,302	34,3	34,7	34,7	27,9	10,2	127,00	5,40
L725005	22.07.2015	07/15	L725005/20150722/01	1,309	34,0	34,9	33,8	47,7	16,8	127,90	6,40
L725005	19.08.2015	08/15	L725005/20150819/01	1,303	34,4	34,7	33,4	40,6	14,0	128,40	5,90
L725005	17.09.2015	09/15	L725005/20150917/01	1,308	33,5	34,6	34,3	37,2	13,6	129,40	6,50
L725005	21.10.2015	10/15	L725005/20151021/01	1,313	34,0	34,5	33,6	26,9	9,2	116,50	7,20
L725005	18.11.2015	11/15	L725005/20151118/01	1,318	34,1	34,8	33,5	27,0	10,4	117,50	7,70
L725005	16.12.2015	12/15	L725005/20151216/01	1,326	33,4	34,7	33,7	21,2	7,3	100,80	9,30
L725006	21.01.2015	01/15	L725006/20150121/01	1,212	31,7	33,5	33,9	12,2	4,3	231,00	2,20
L725006	18.02.2015	02/15	L725006/20150218/01	1,214	31,8	33,7	33,9	17,6	6,1	230,00	2,20
L725006	18.03.2015	03/15	L725006/20150318/01	1,210	34,0	34,8	35,2	16,0	5,9	224,00	2,00
L725006	22.04.2015	04/15	L725006/20150422/01	1,210	34,8	35,2	35,5	17,0	6,6	223,00	2,00
L725006	21.05.2015	05/15	L725006/20150521/01	1,211	32,6	34,5	35,1	22,5	7,9	222,00	2,10
L725006	17.06.2015	06/15	L725006/20150617/01	1,211	32,5	34,3	34,9	22,7	8,5	227,00	2,10
L725006	01.07.2015	07/15	L725006/20150701/01	1,212	32,5	34,2	34,0	32,1	12,1	227,00	2,00
L725006	22.07.2015	07/15	L725006/20150722/01	1,212	33,3	34,3	34,3	44,8	16,2	230,00	2,00
L725006	19.08.2015	08/15	L725006/20150819/01	1,211	32,8	34,2	34,5	36,3	14,2	222,00	2,00
L725006	17.09.2015	09/15	L725006/20150917/01	1,210	33,3	34,2	33,4	37,8	13,5	237,00	2,00
L725006	21.10.2015	10/15	L725006/20151021/01	1,212	30,9	34,2	34,3	23,8	8,6	223,00	2,00
L725006	18.11.2015	11/15	L725006/20151118/01	1,211	32,4	33,7	33,5	29,2	10,2	239,00	2,10
L725006	16.12.2015	12/15	L725006/20151216/01	1,213	31,7	34,1	34,5	23,3	8,3	227,00	2,10
P725007	21.01.2015	01/15	P725007/20150121/01	1,236	32,3	32,9	34,2	16,1	9,8	200,00	2,80
P725007	18.02.2015	02/15	P725007/20150218/01	1,236	32,5	33,4	34,0	17,3	6,6	204,00	2,70
P725007	18.03.2015	03/15	P725007/20150318/01	1,236	33,4	34,8	35,7	17,5	6,5	193,60	2,70



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 6.1</b>	Seite: 115 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht

Austrittsstelle	Probenahme		Probenbezeichnung	Dichte $\rho$ in-situ [g/cm <sup>3</sup> ]	Temperatur			relative Luftfeuchte $\varphi$ Wetter [%]	absolute Luftfeuchte $f$ Wetter [g/cm <sup>3</sup> ]	Leitfähig- keit $\sigma$ [mS/cm]	Viskosität $\eta$ [mPas]
	Datum	Monat			T <sub>Probe</sub> [°C]	T <sub>Gebirge</sub> [°C]	T <sub>Wetter</sub> [°C]				
P725007	22.04.2015	04/15	P725007/20150422/01	1,235	34,0	34,8	36,2	18,3	7,1	194,10	2,60
P725007	21.05.2015	05/15	P725007/20150521/01	1,236	33,6	35,2	35,8	18,7	7,1	192,70	2,60
P725007	17.06.2015	06/15	P725007/20150617/01	1,232	33,8	33,7	34,6	23,2	10,7	202,00	2,50
P725007	01.07.2015	07/15	P725007/20150701/01	1,235	33,9	34,2	34,3	30,5	11,0	198,80	2,60
P725007	22.07.2015	07/15	P725007/20150722/01	1,234	34,2	34,2	34,2	46,7	17,0	202,00	2,50
P725007	19.08.2015	08/15	P725007/20150819/01	1,236	33,8	33,9	34,7	36,0	13,0	191,90	2,60
P725007	17.09.2015	09/15	P725007/20150917/01	1,237	33,9	33,9	33,8	36,1	12,9	202,00	2,70
P725007	21.10.2015	10/15	P725007/20151021/01	1,239	33,1	33,9	34,4	21,2	7,7	186,60	2,90
P725007	18.11.2015	11/15	P725007/20151118/01	1,238	33,6	34,0	33,5	29,2	10,6	201,00	2,70
P725007	16.12.2015	12/15	P725007/20151216/01	1,238	33,2	33,8	35,0	18,9	7,0	192,60	2,80



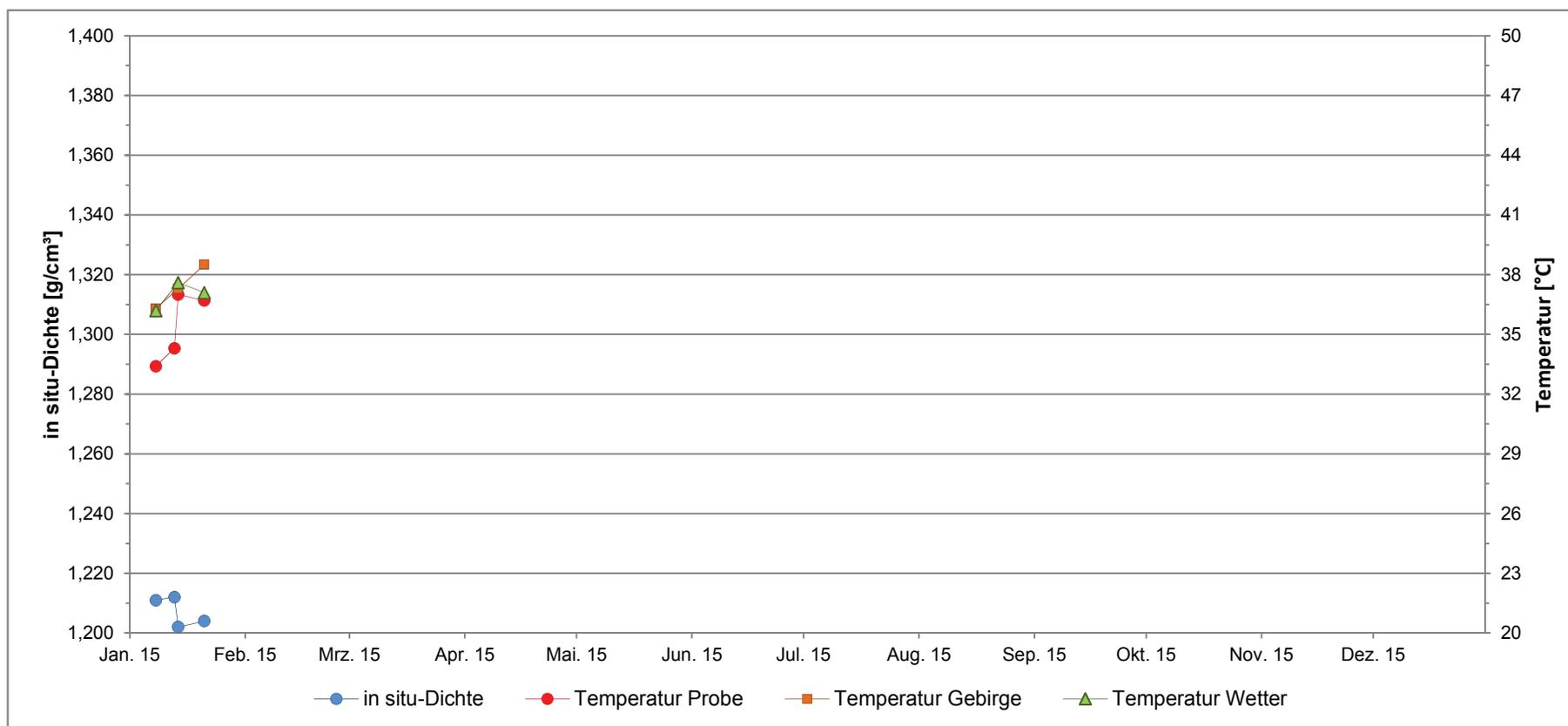
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 116 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle L532013





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

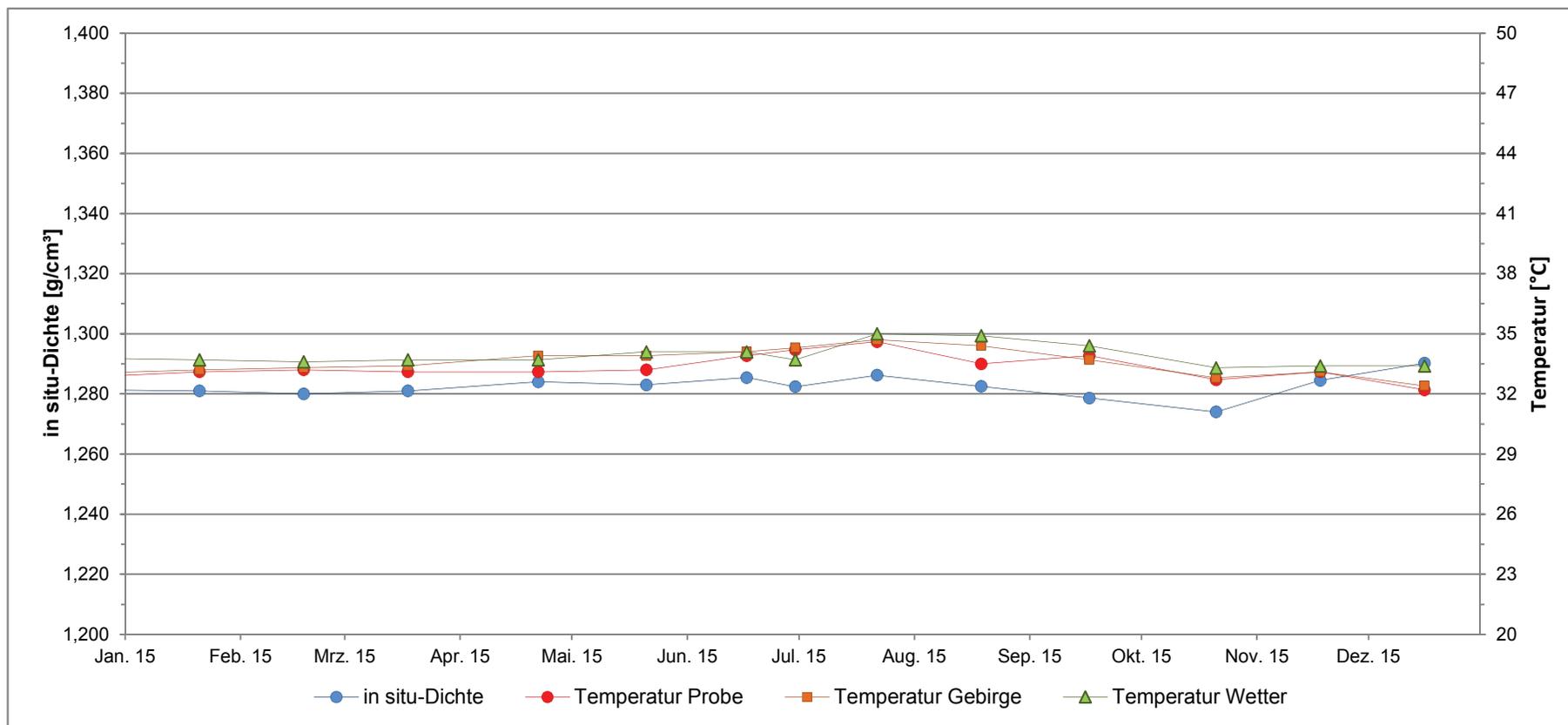
**ANHANG 6.2**

Seite: 117 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle L553007





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

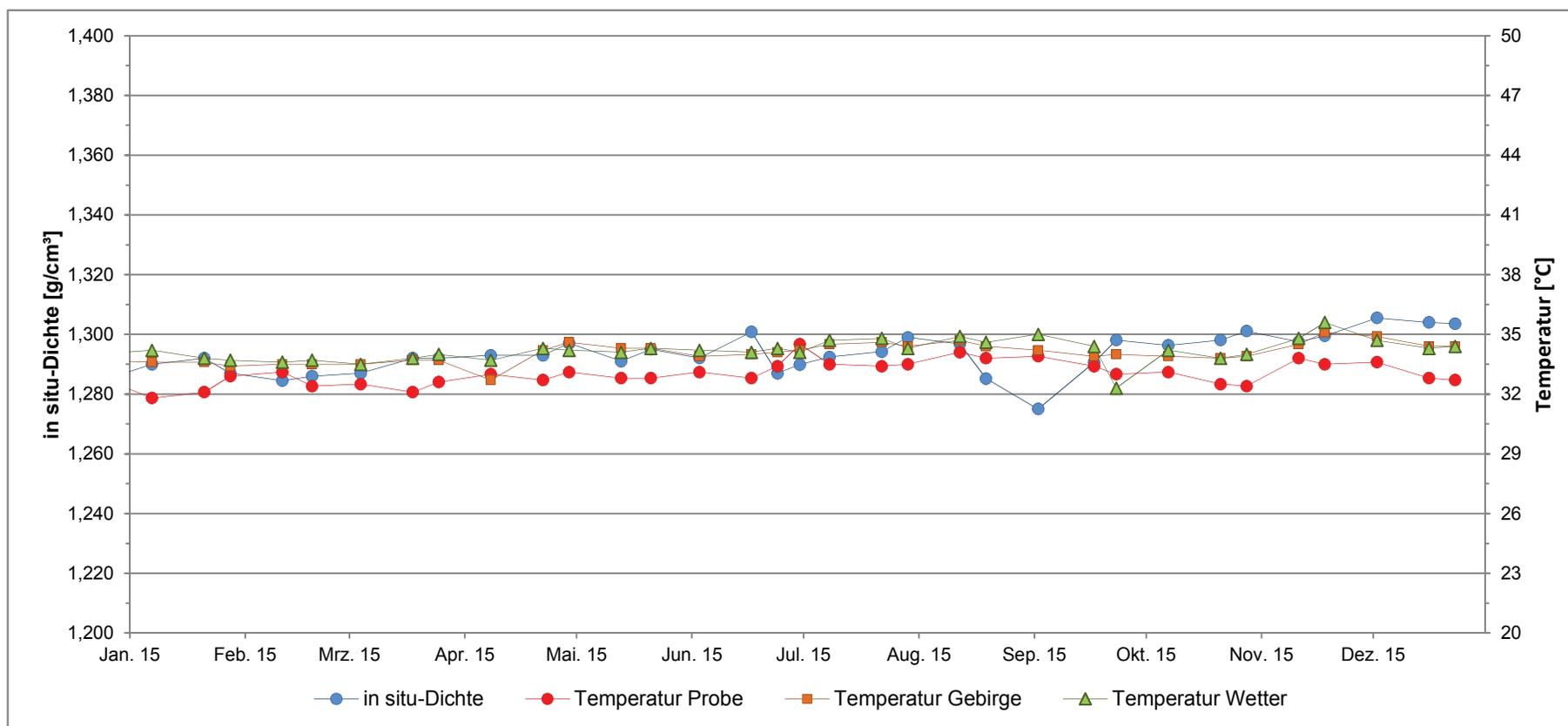
ANHANG 6.2

Seite: 118 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle L574006-01





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

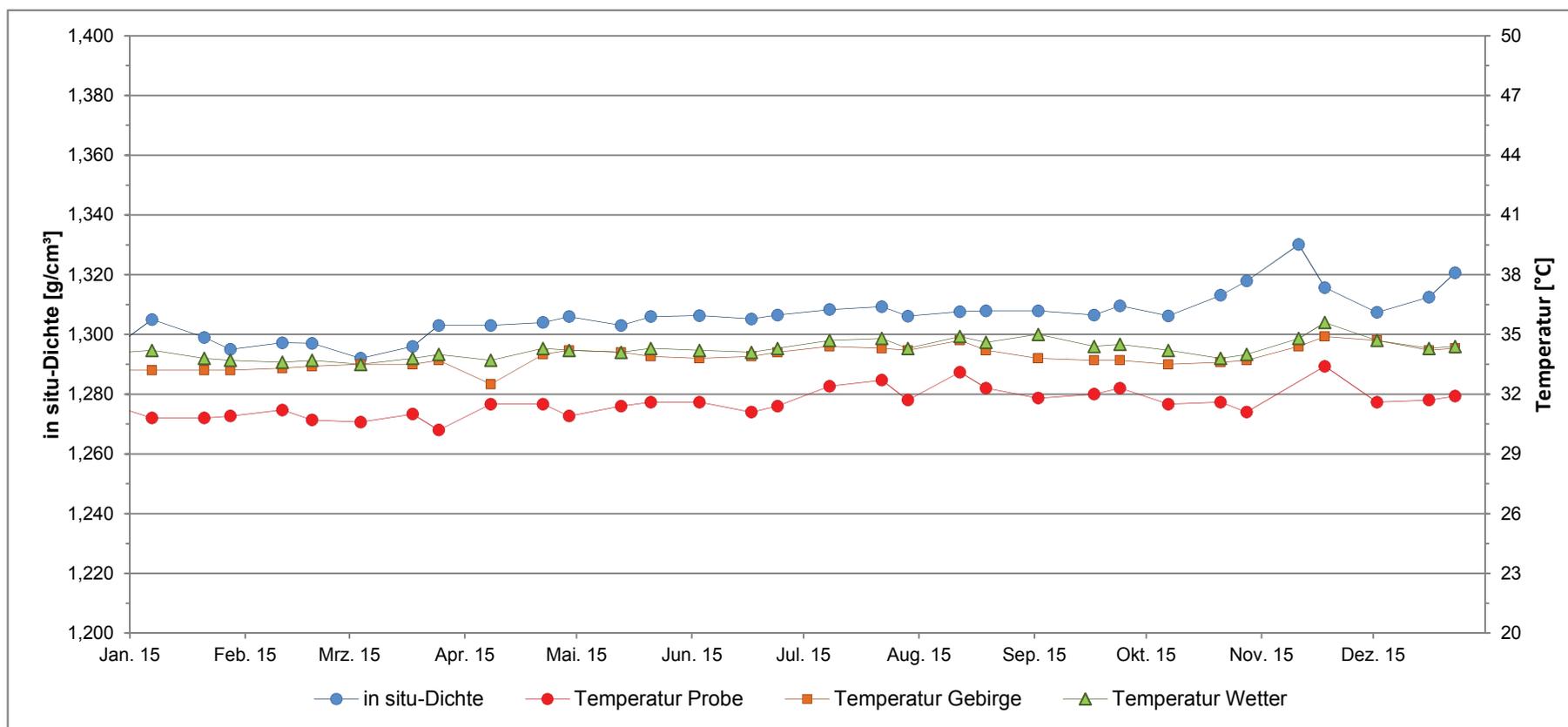
ANHANG 6.2

Seite: 119 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle L574006-03



Temperaturwert der Probe vom 11.11.2015 fehlerhaft (3,5°C), in Diagrammdarstellung gelöscht.



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

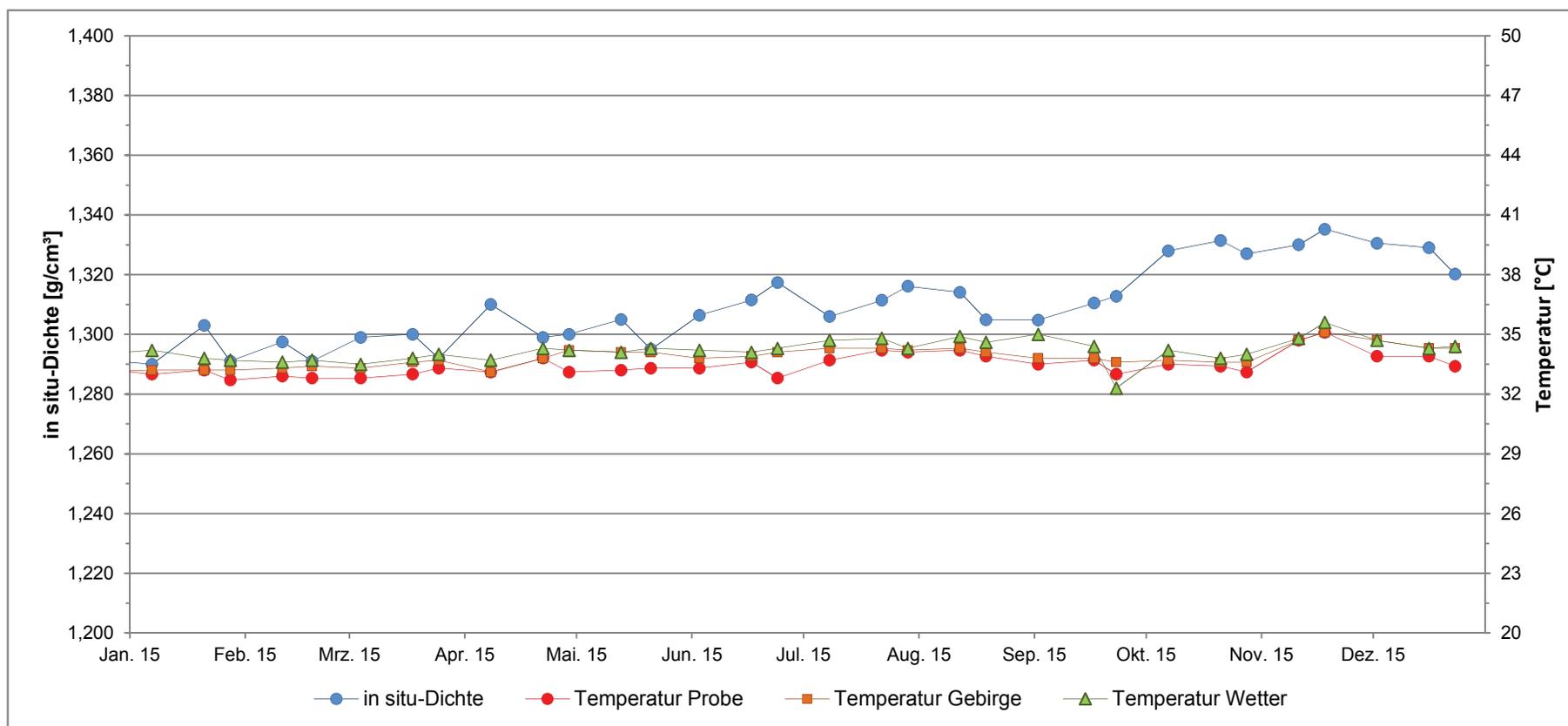
ANHANG 6.2

Seite: 120 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle L574006-05





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

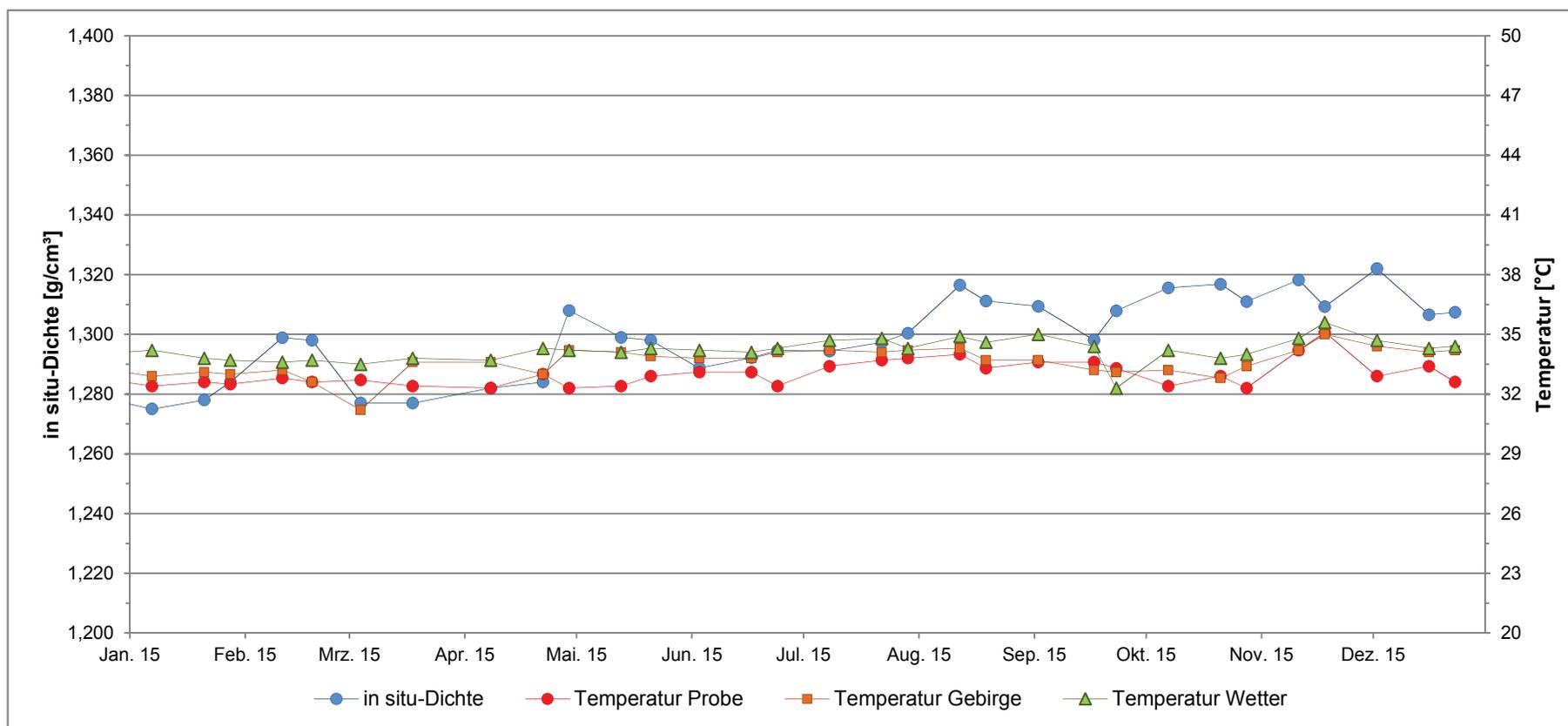
ANHANG 6.2

Seite: 121 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle L574006-06





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

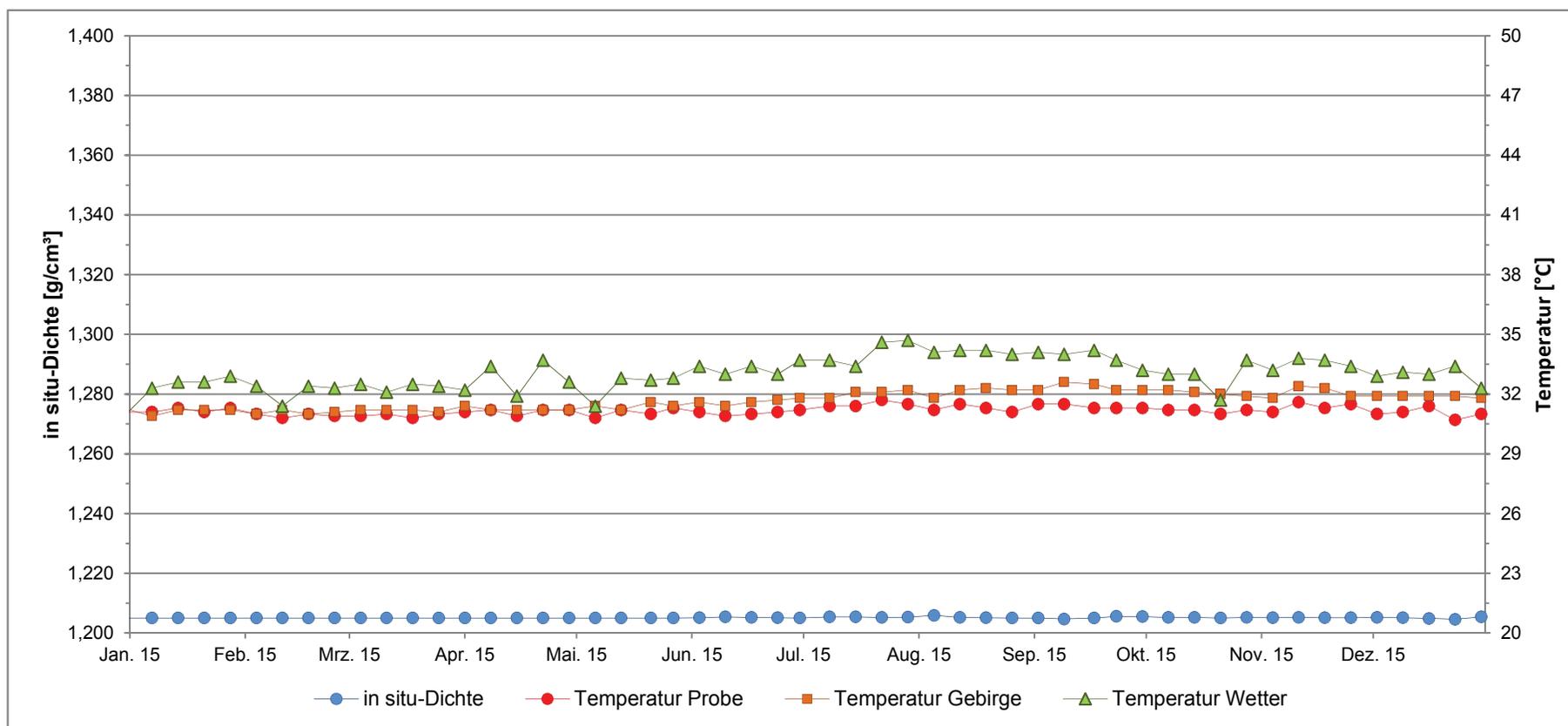
ANHANG 6.2

Seite: 122 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle L658008





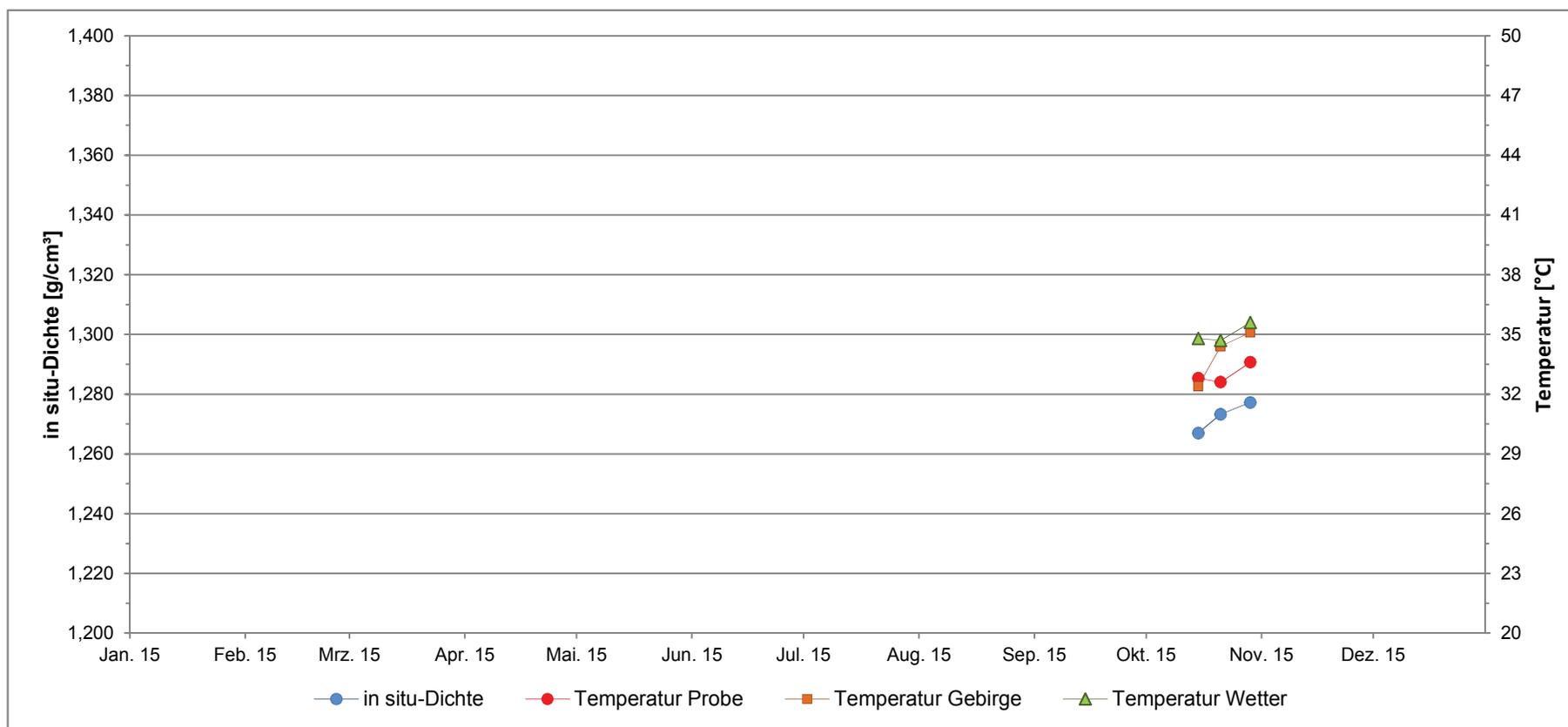
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 123 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P679003





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

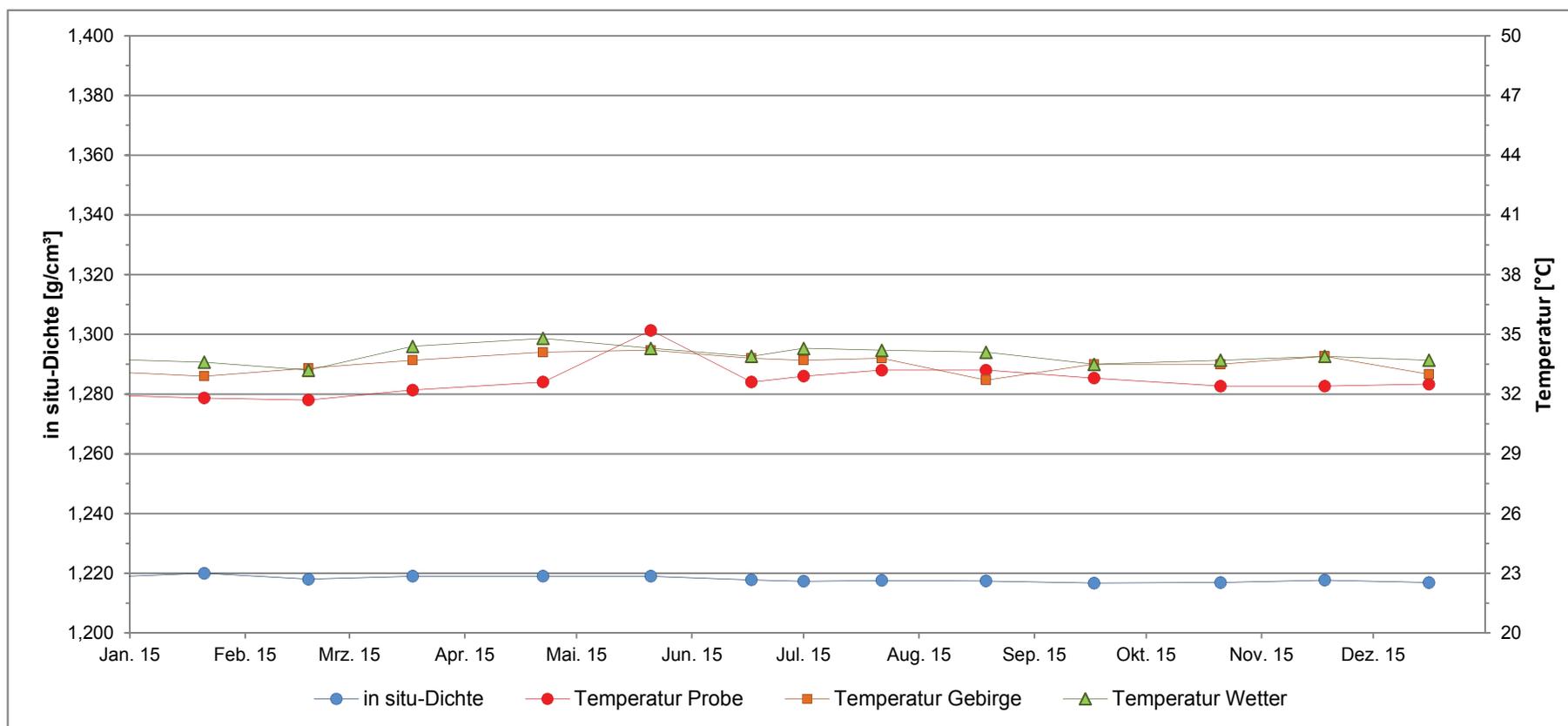
ANHANG 6.2

Seite: 124 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P725004





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

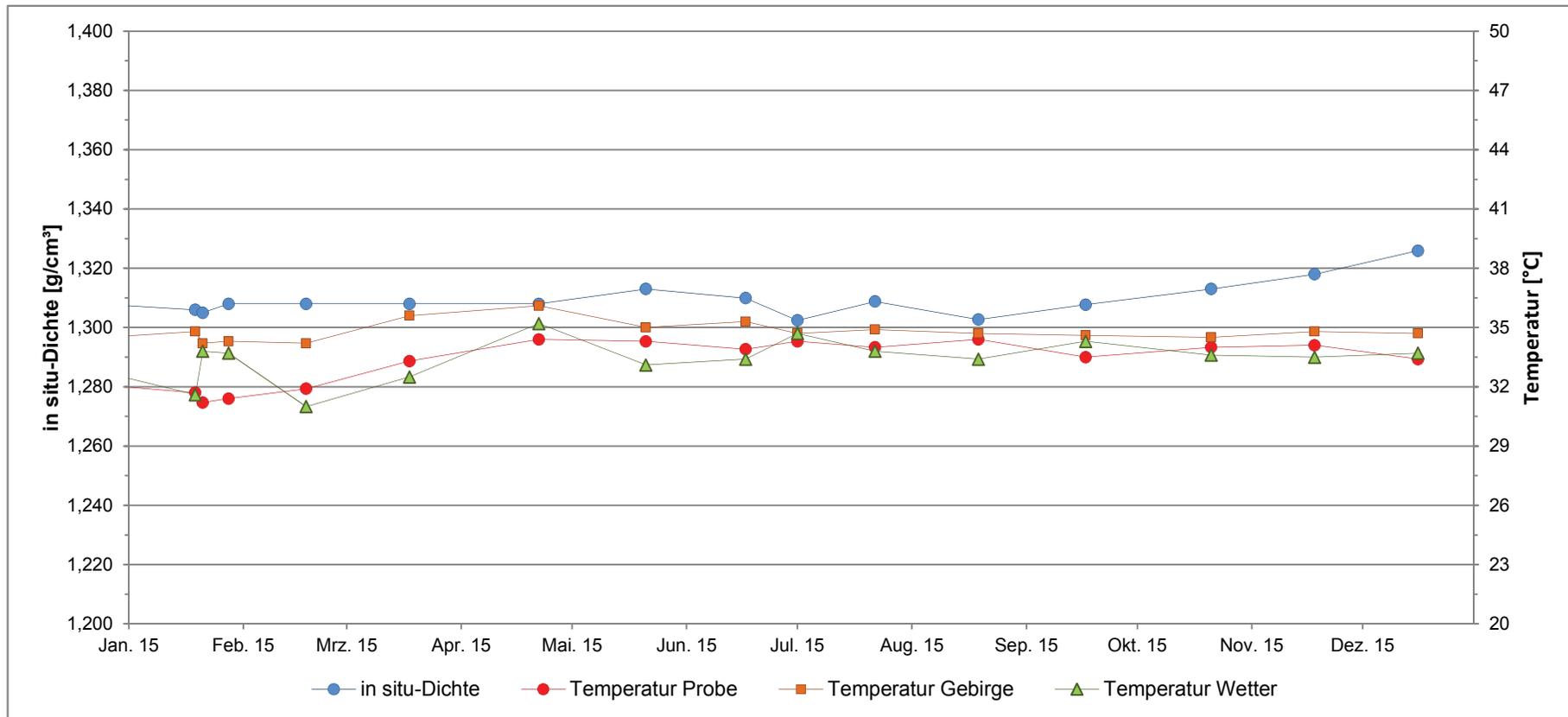
**ANHANG 6.2**

Seite: 125 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle L725005





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

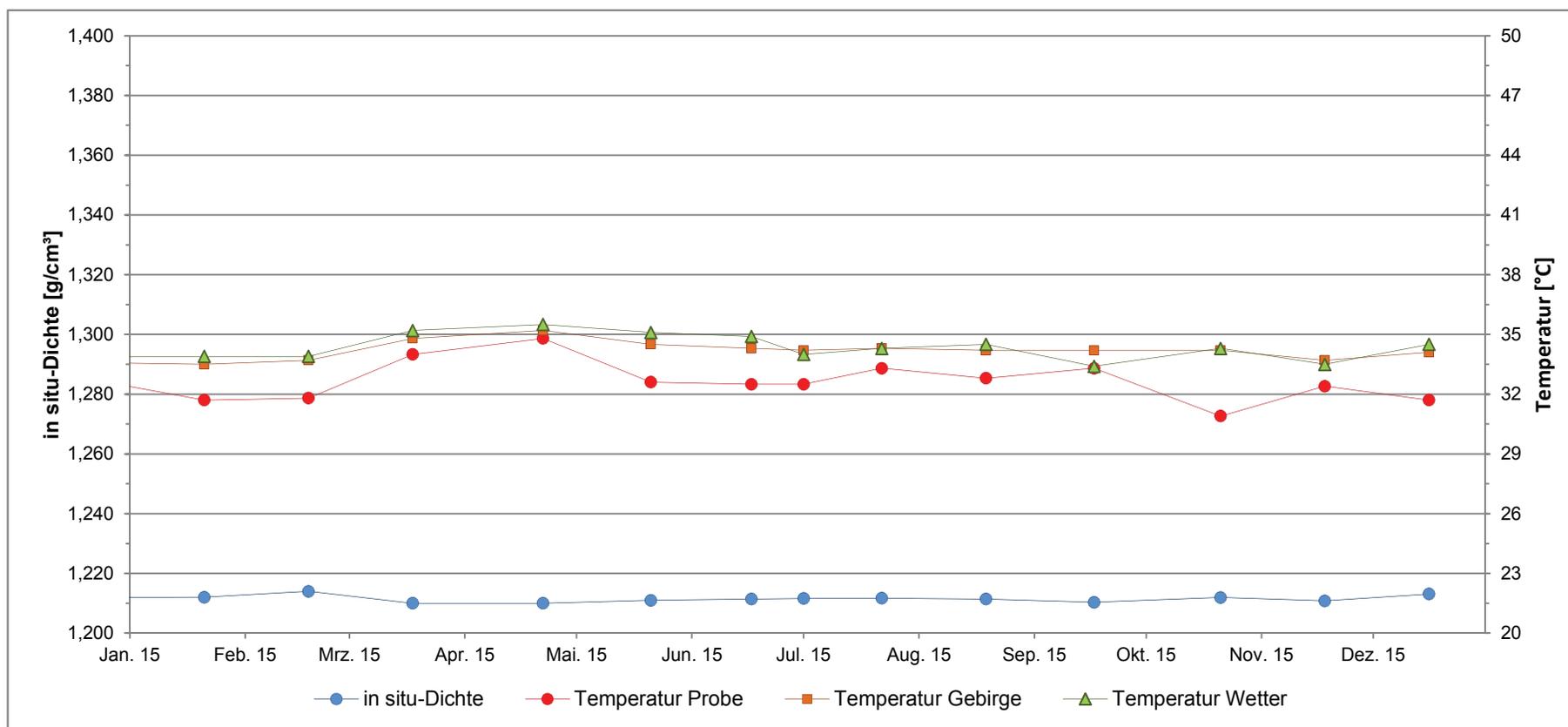
ANHANG 6.2

Seite: 126 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle L725006





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

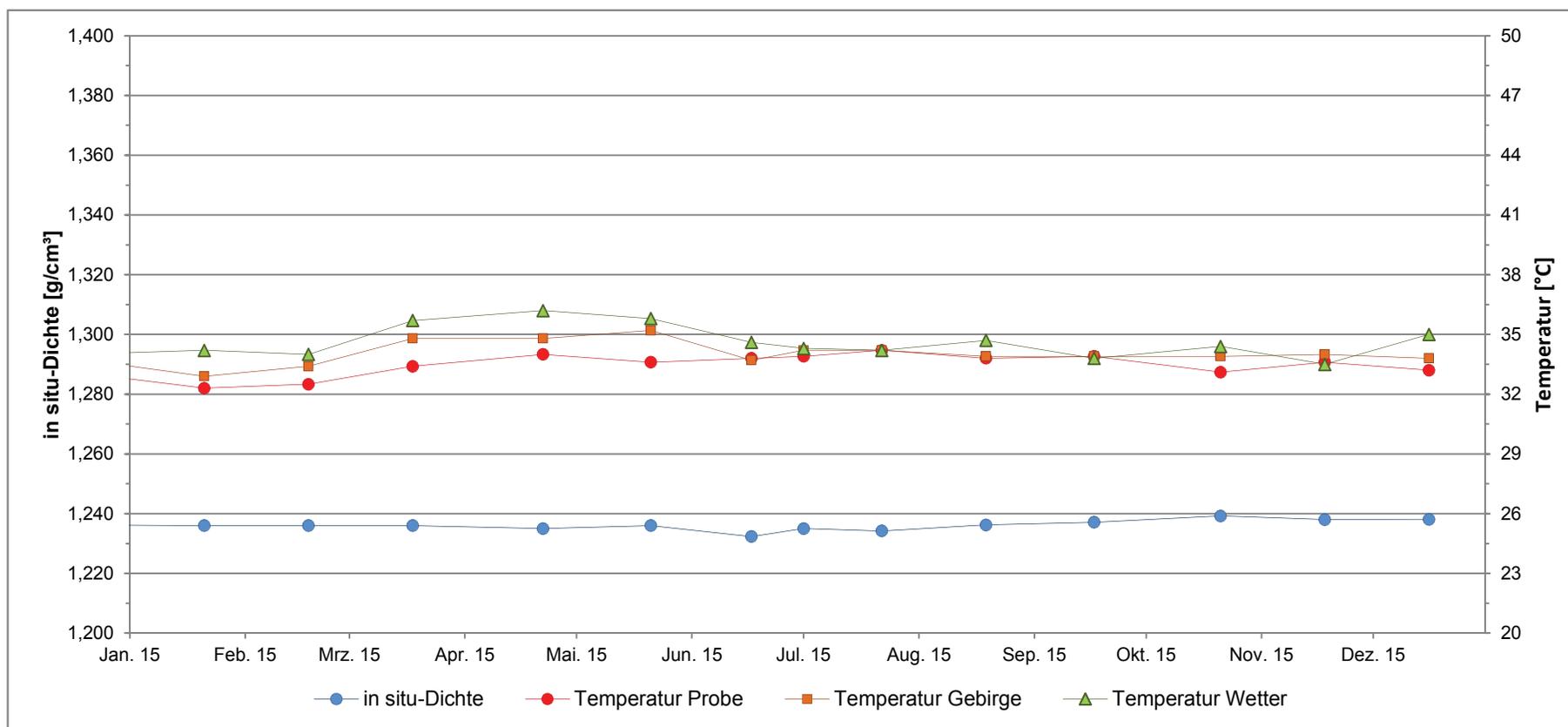
ANHANG 6.2

Seite: 127 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P725007





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

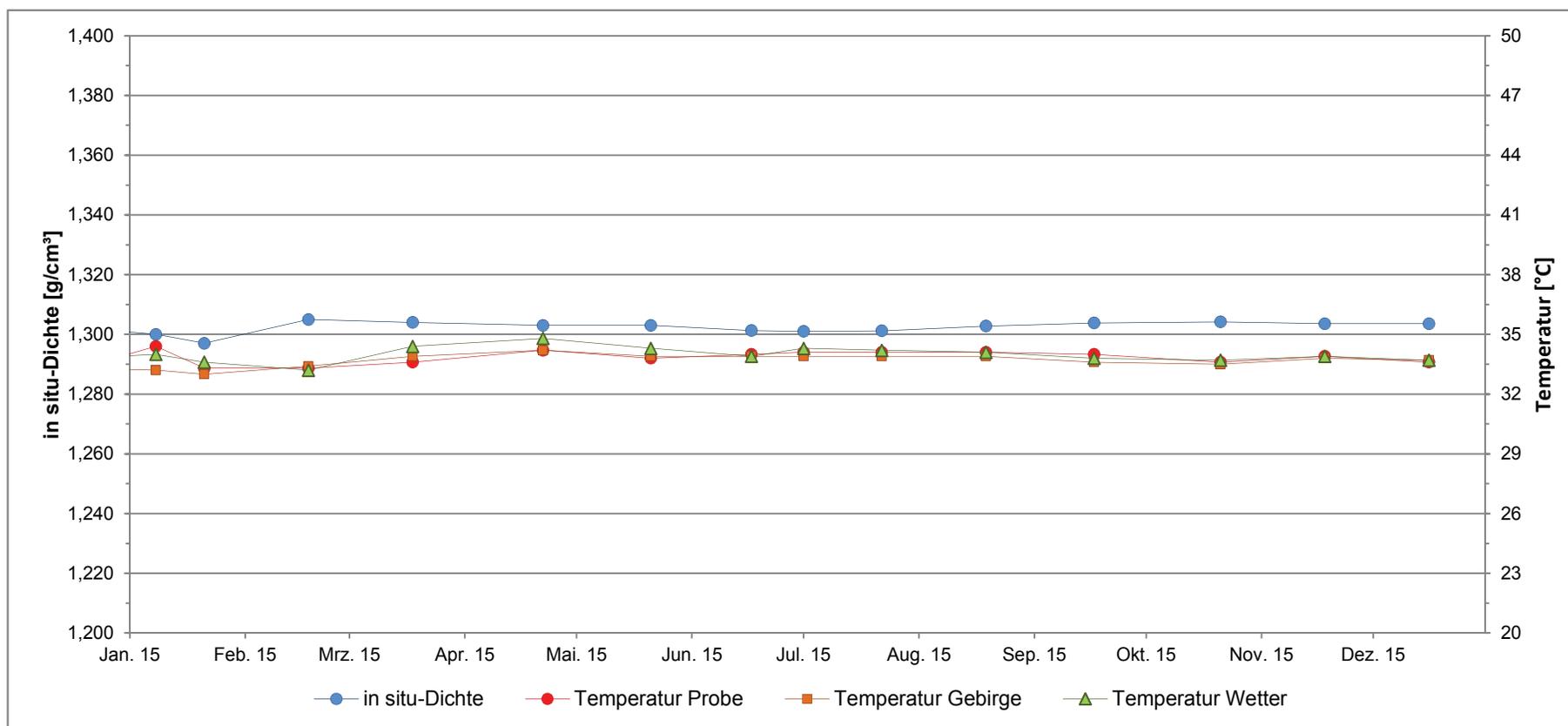
ANHANG 6.2

Seite: 128 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P725010





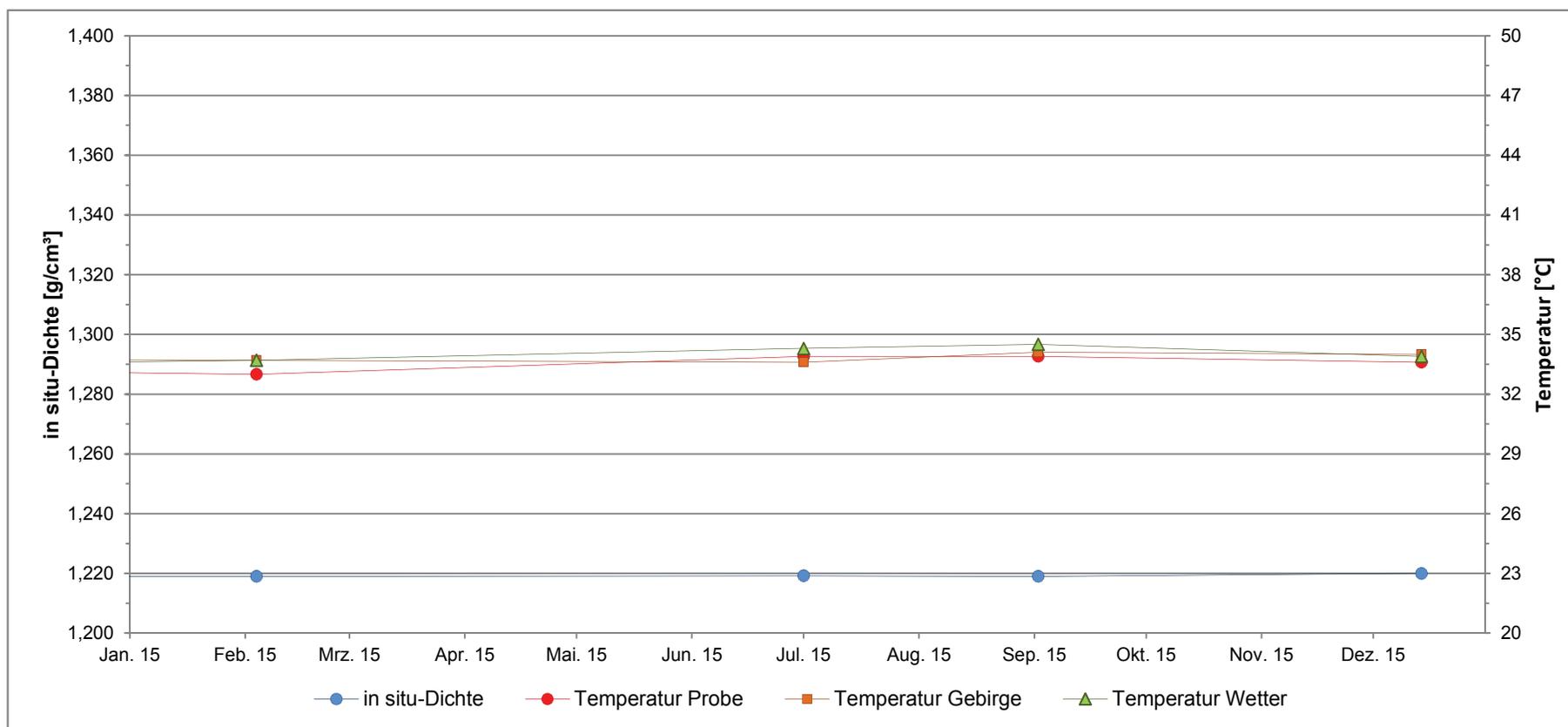
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 129 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P725019





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik**  
**Lösungen Schachtanlage Asse II**  
**Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

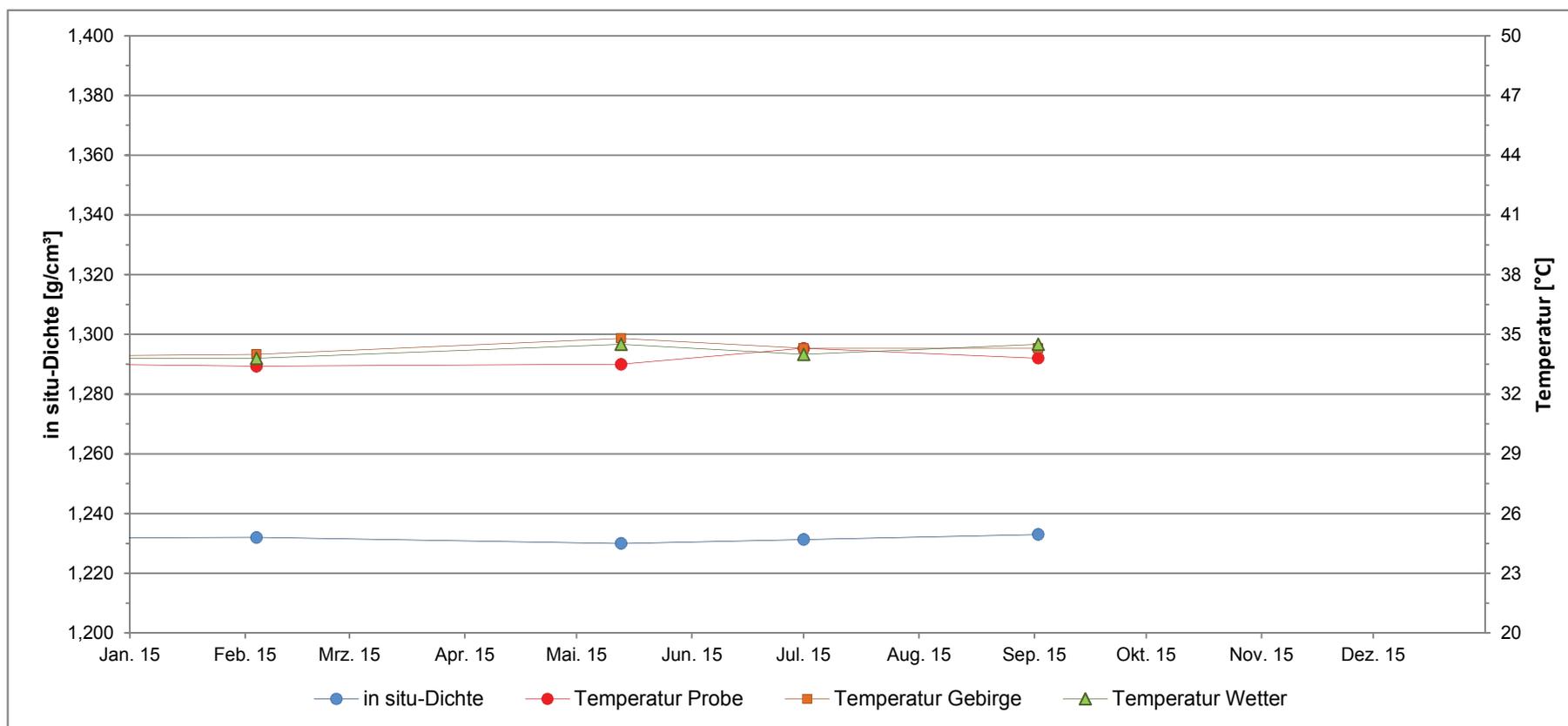
**ANHANG 6.2**

Seite: 130 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P725020





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

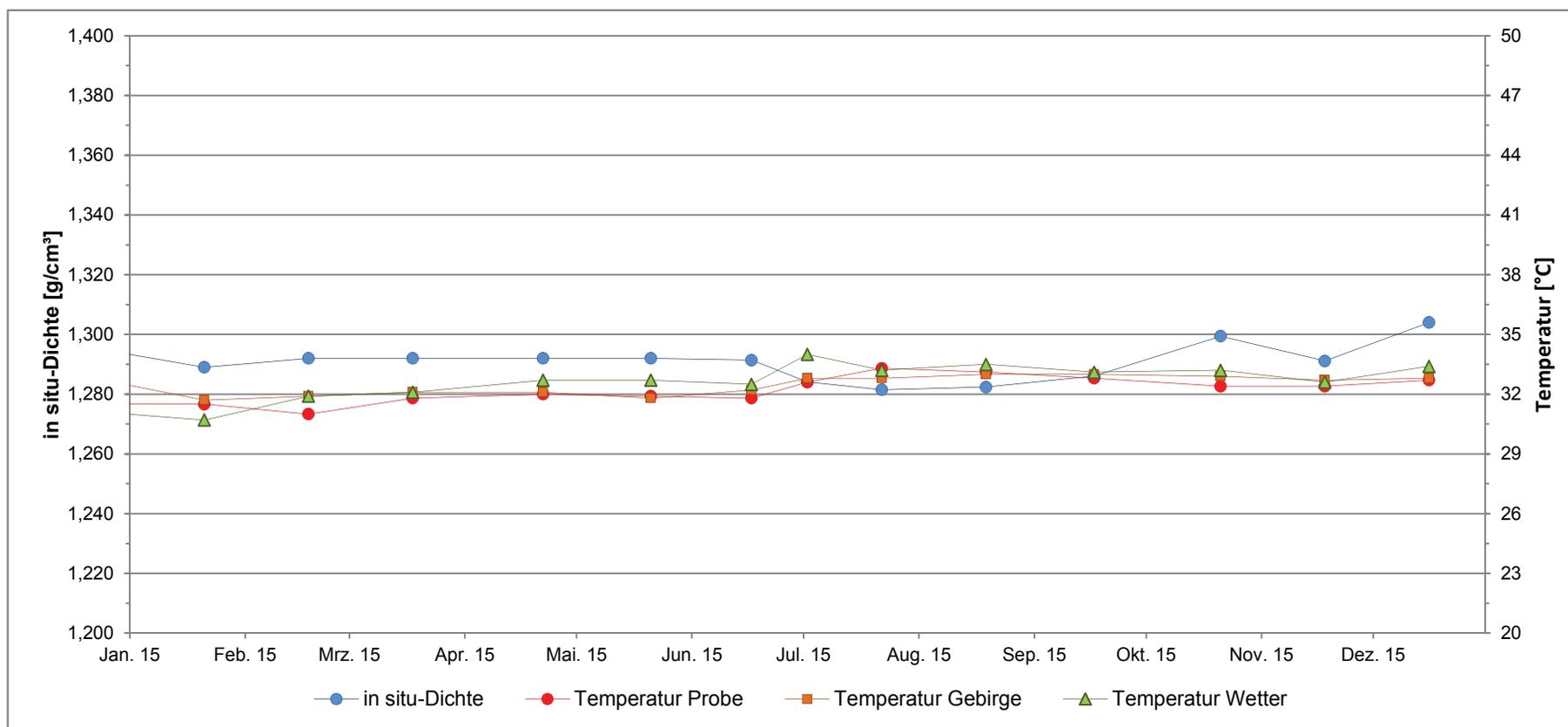
ANHANG 6.2

Seite: 131 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750006-01





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

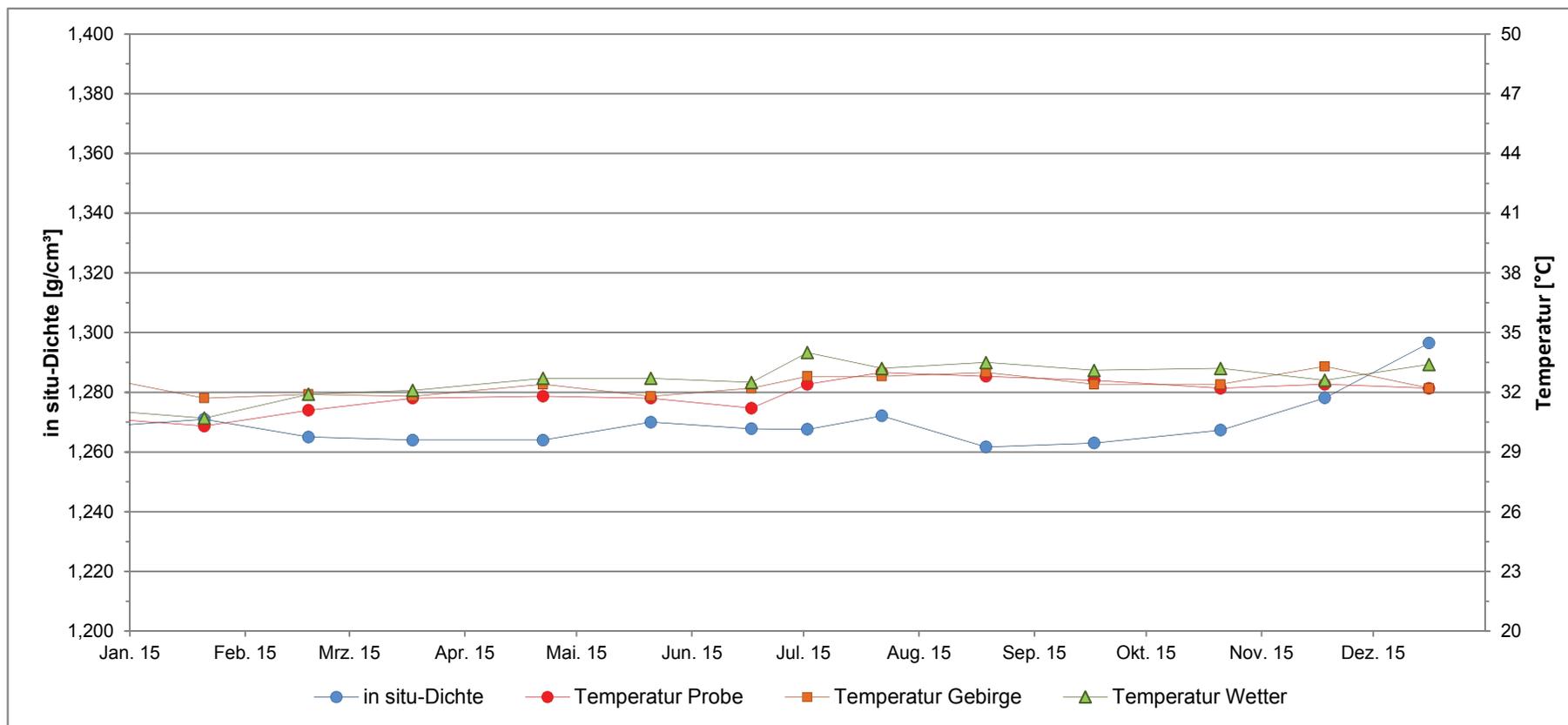
**ANHANG 6.2**

Seite: 132 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750006-02





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

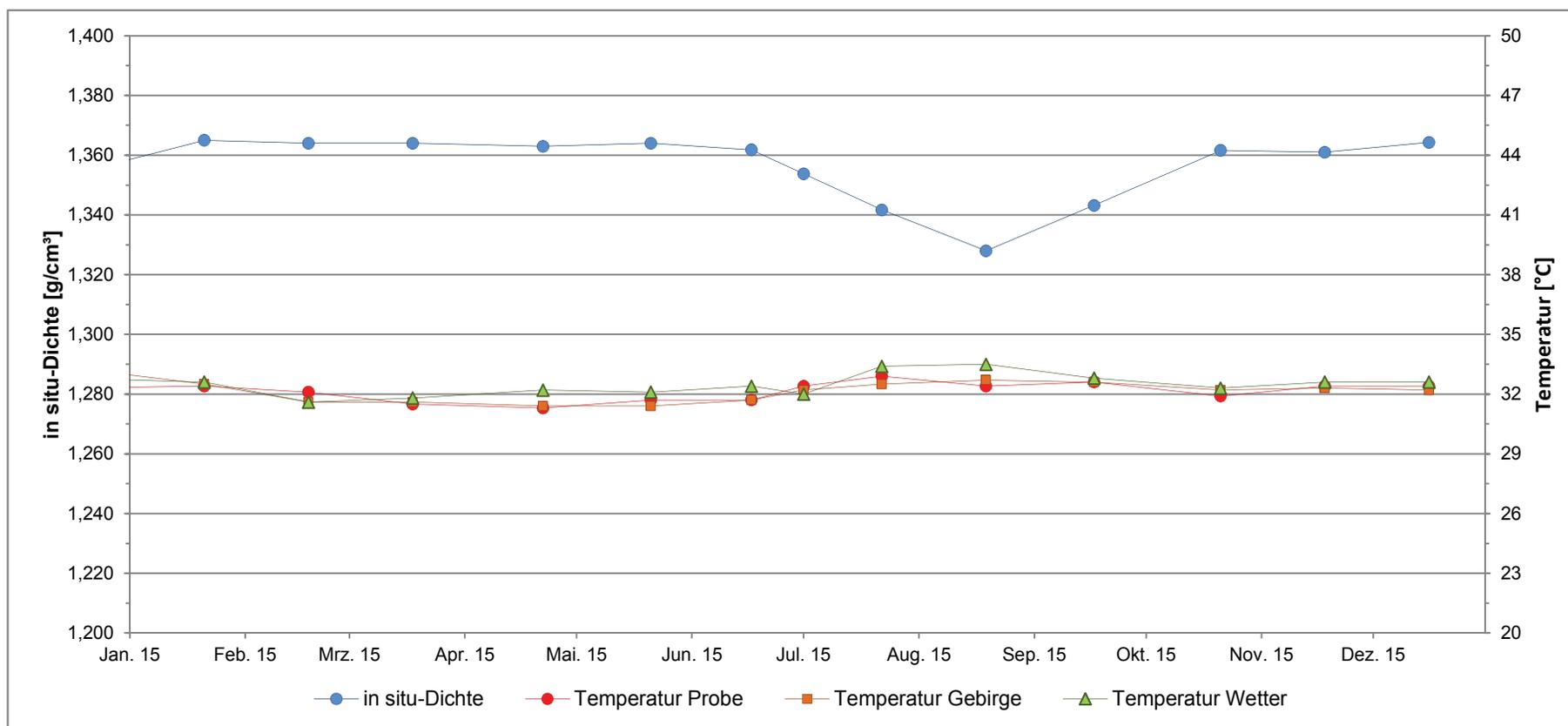
ANHANG 6.2

Seite: 133 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750009





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

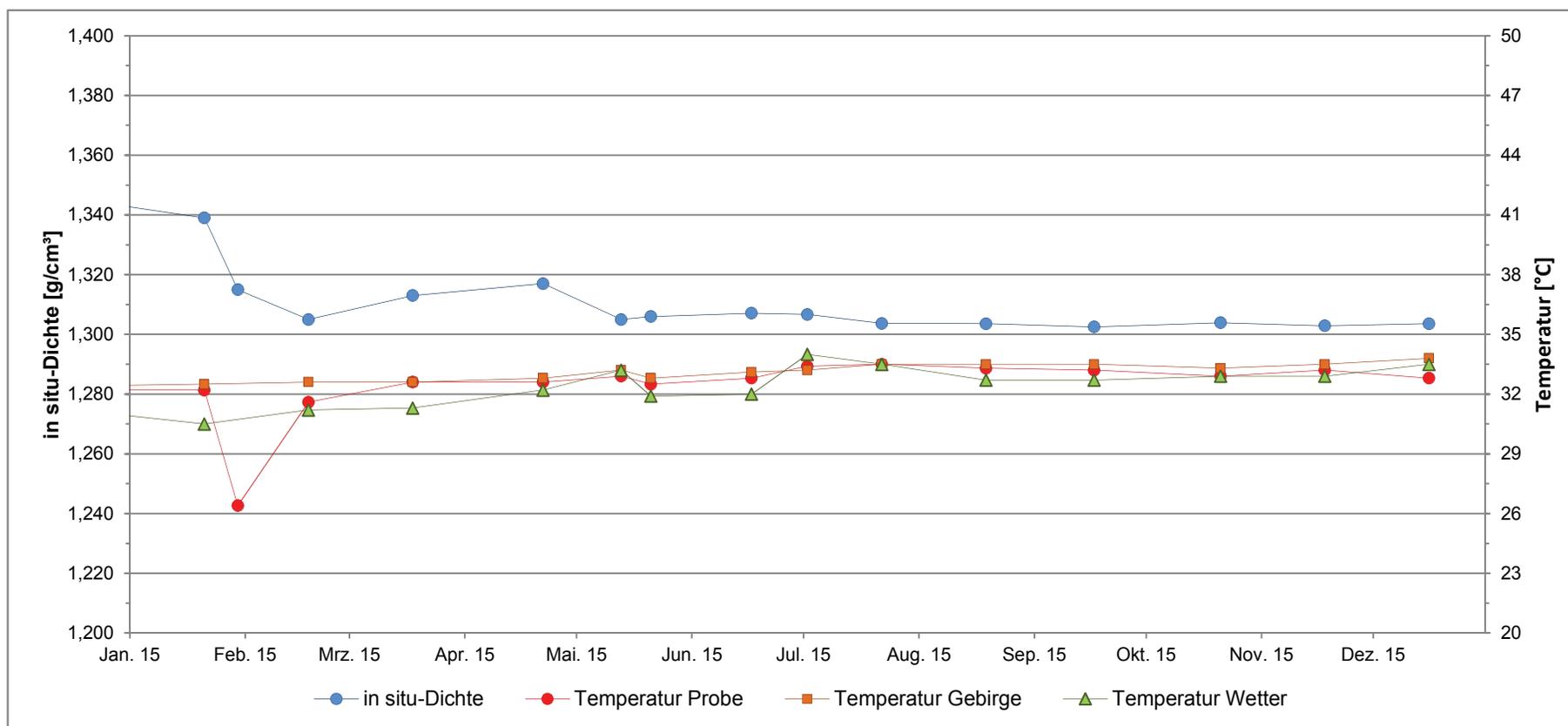
ANHANG 6.2

Seite: 134 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750023





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

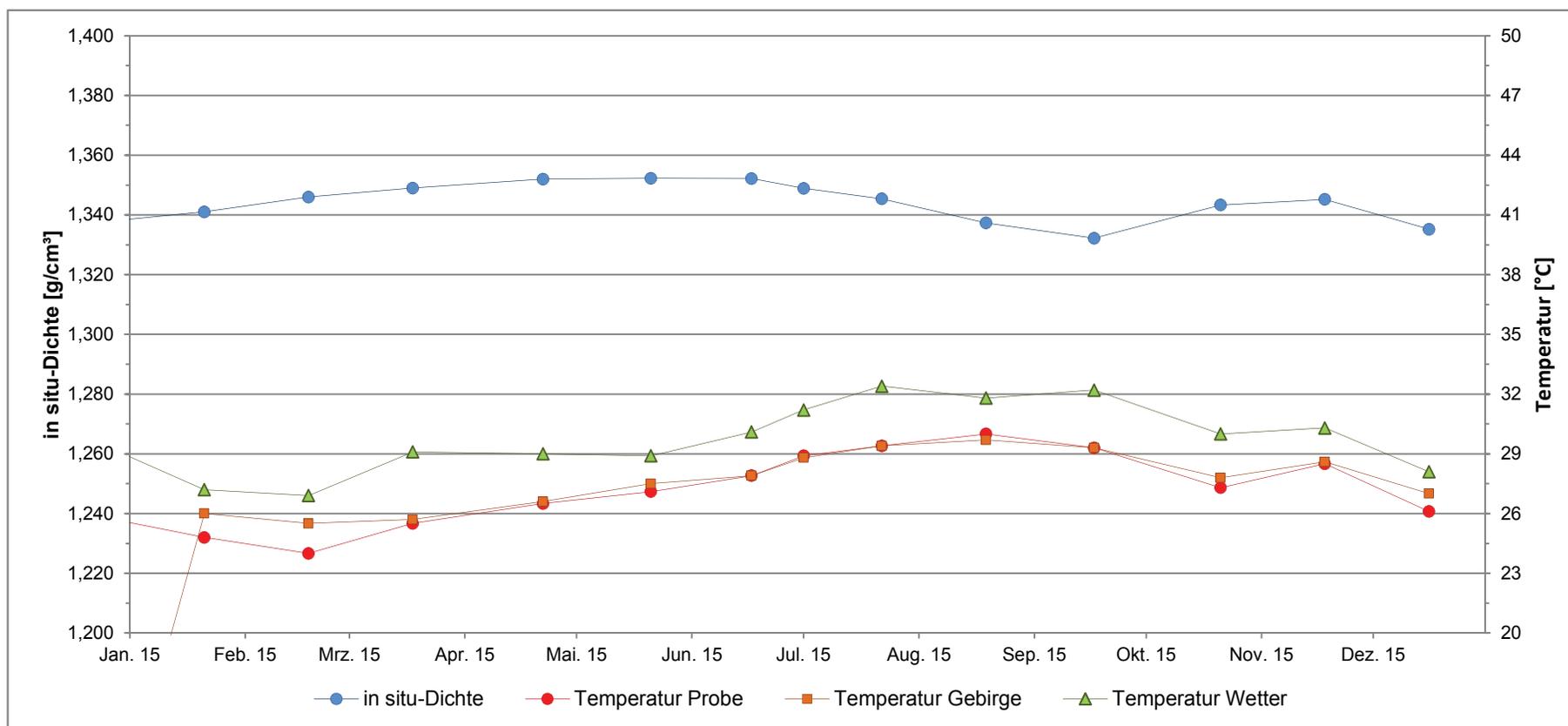
ANHANG 6.2

Seite: 135 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750039





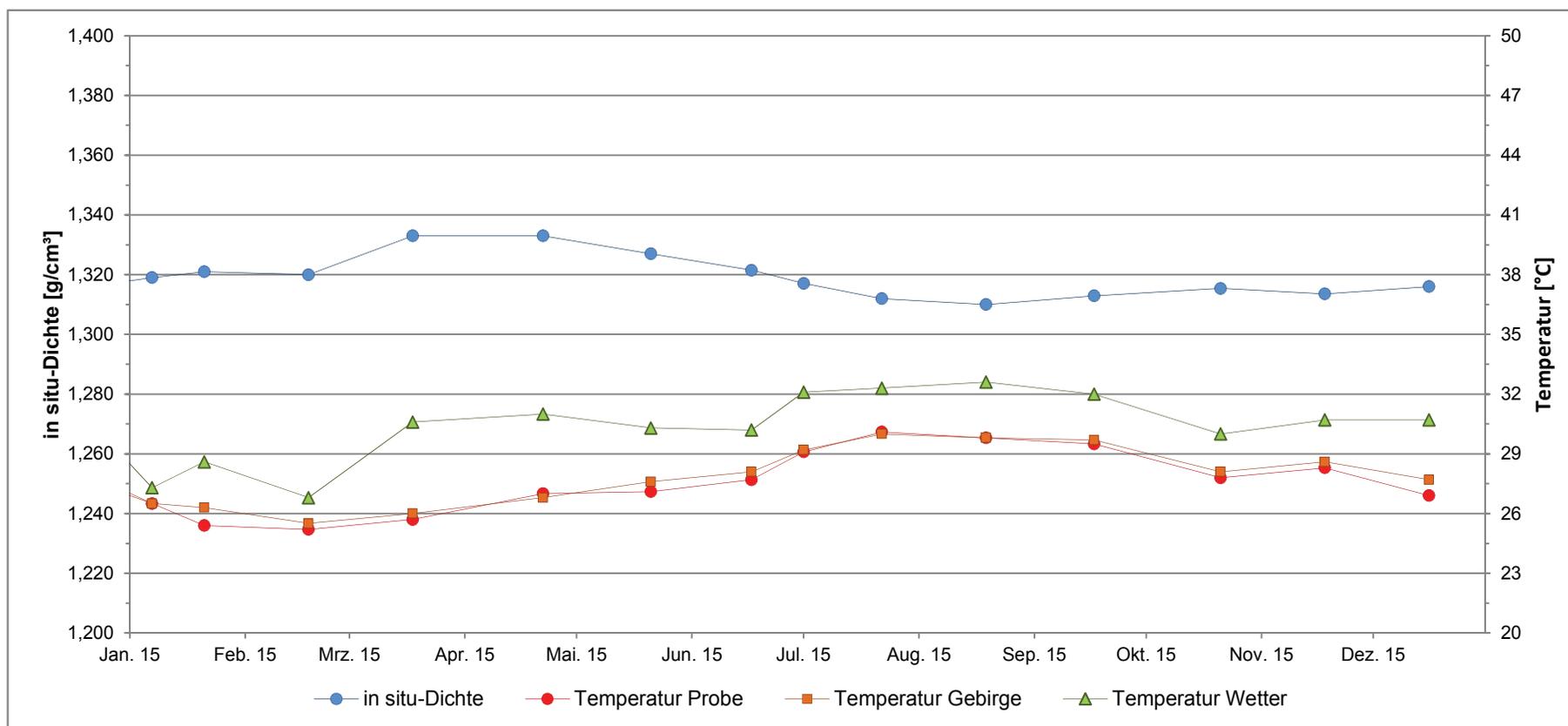
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 136 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750040





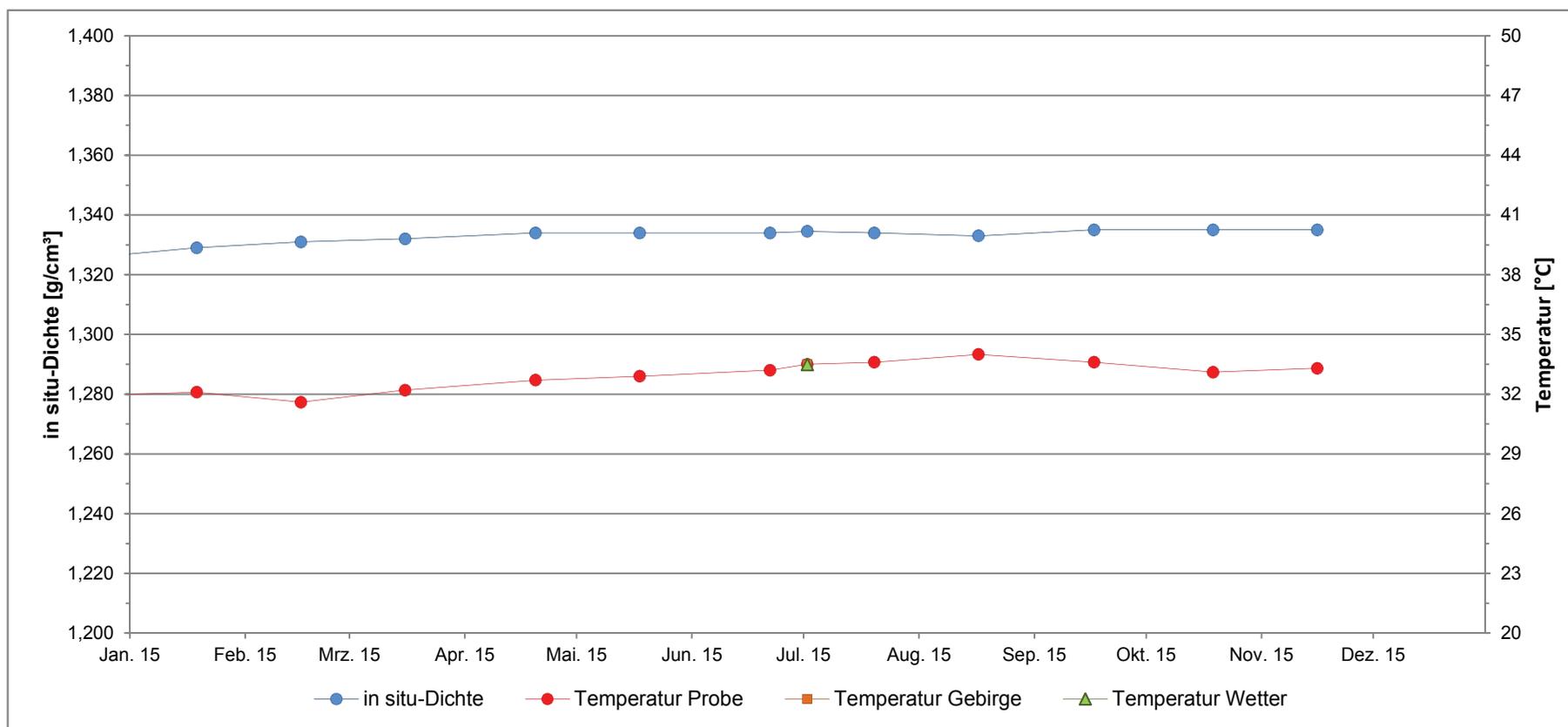
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 137 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750041



Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur nur einmalig mitgeteilt!



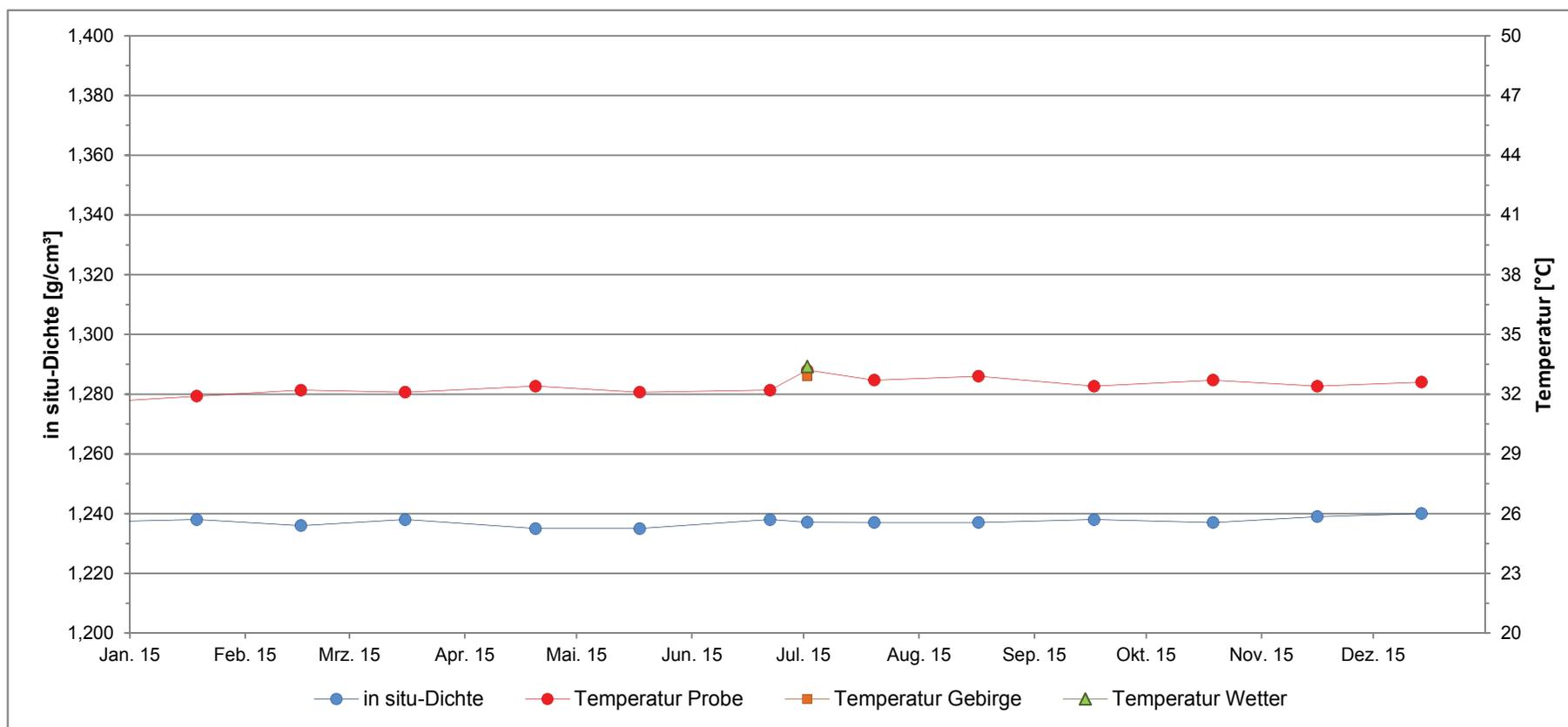
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 138 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750042



Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur nur einmalig mitgeteilt!



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

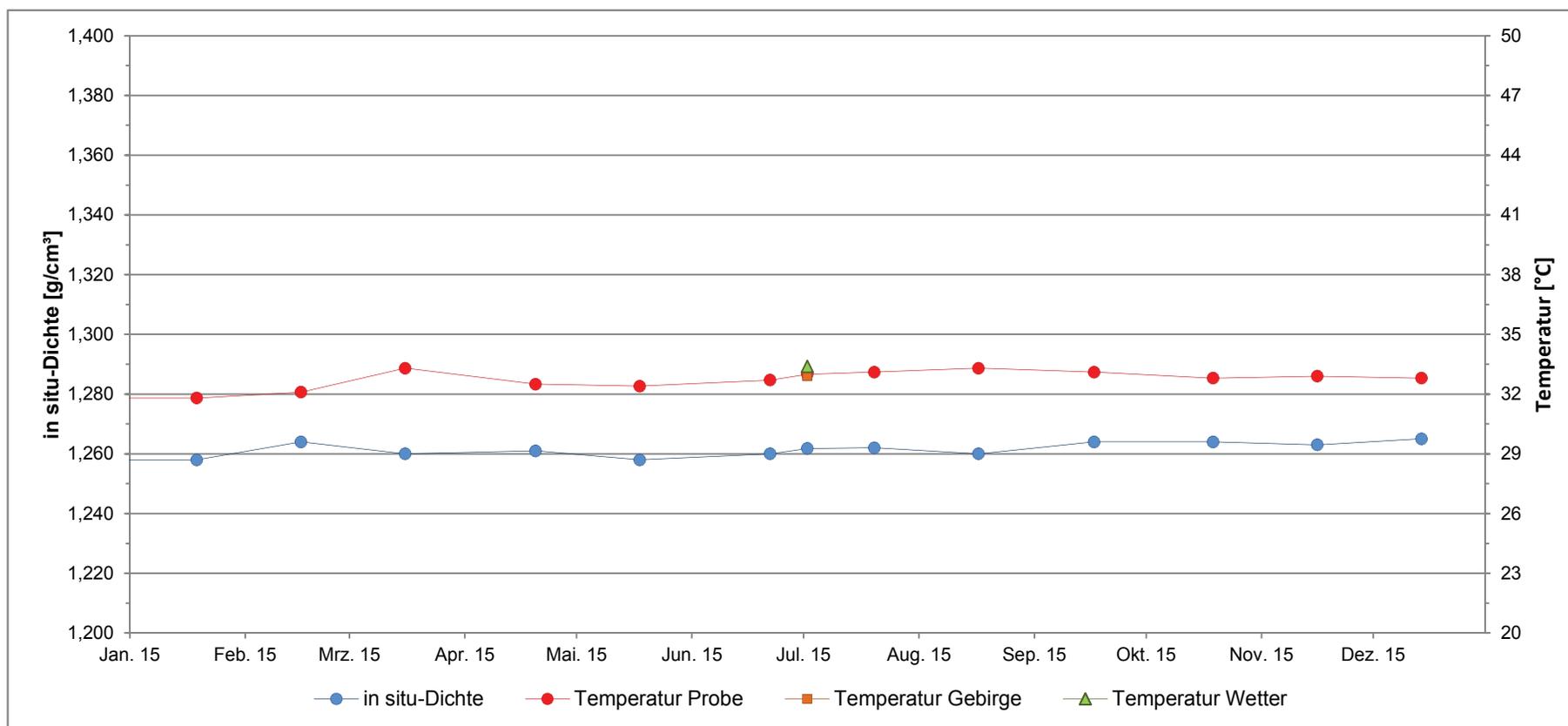
ANHANG 6.2

Seite: 139 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750043



Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur nur einmalig mitgeteilt!



Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

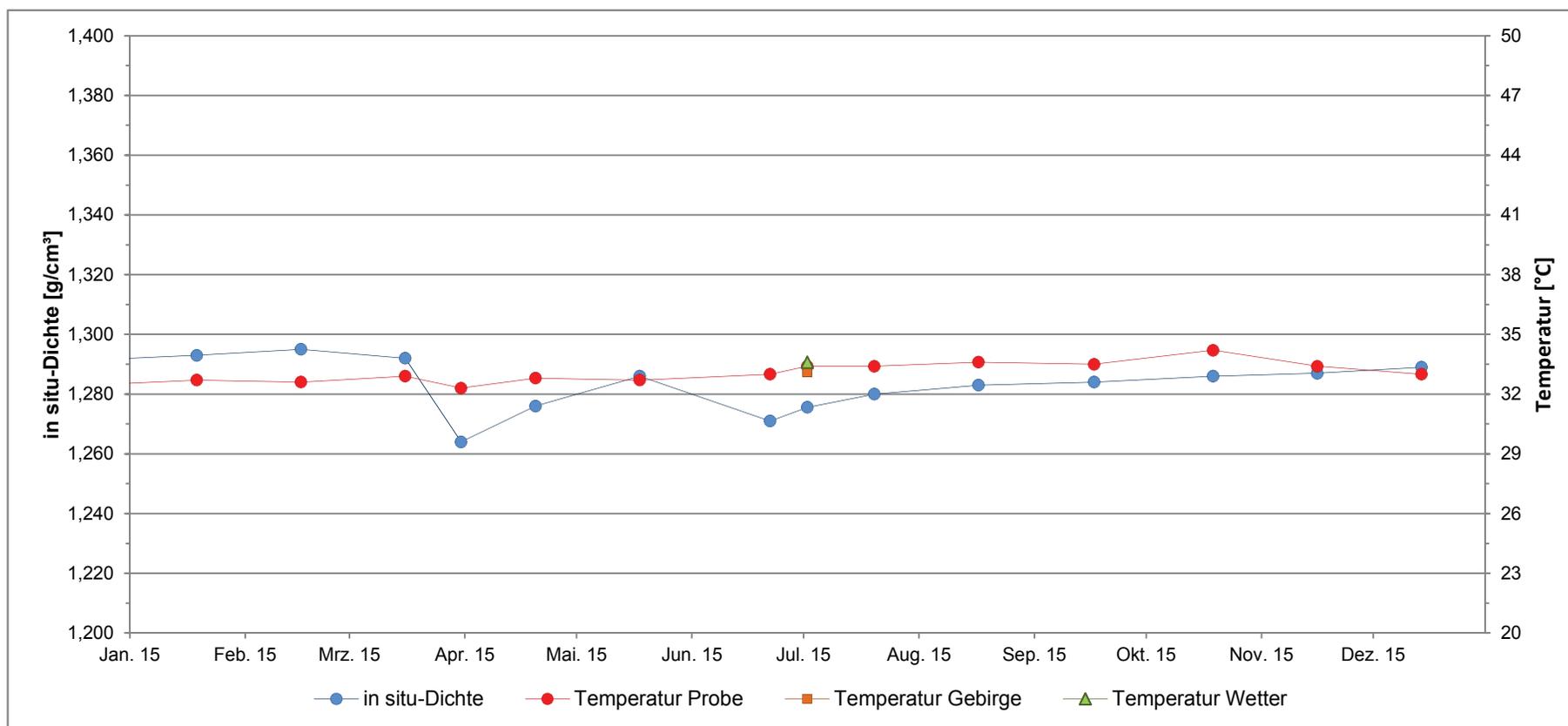
ANHANG 6.2

Seite: 140 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750044



Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur nur einmalig mitgeteilt!



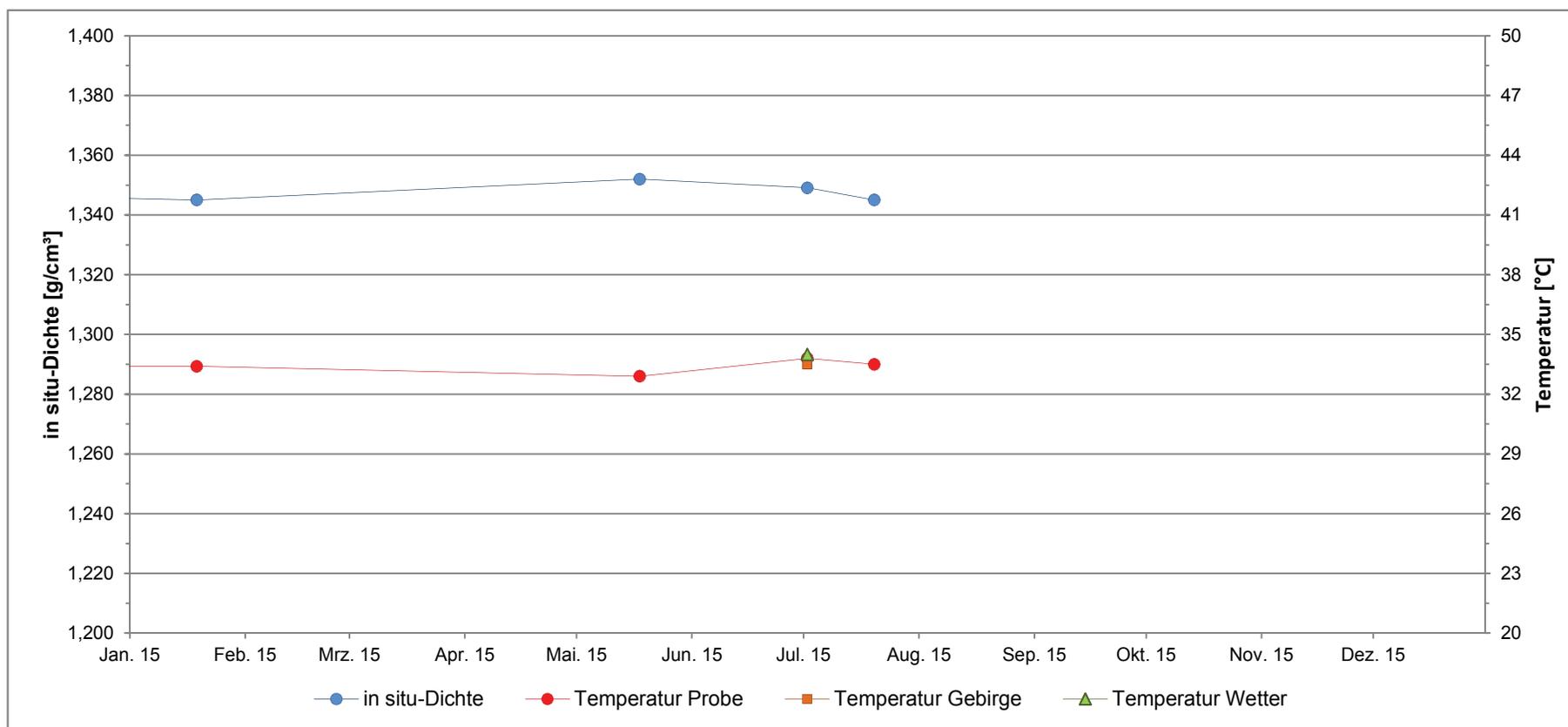
Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 141 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750045



Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur nur einmalig mitgeteilt!



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

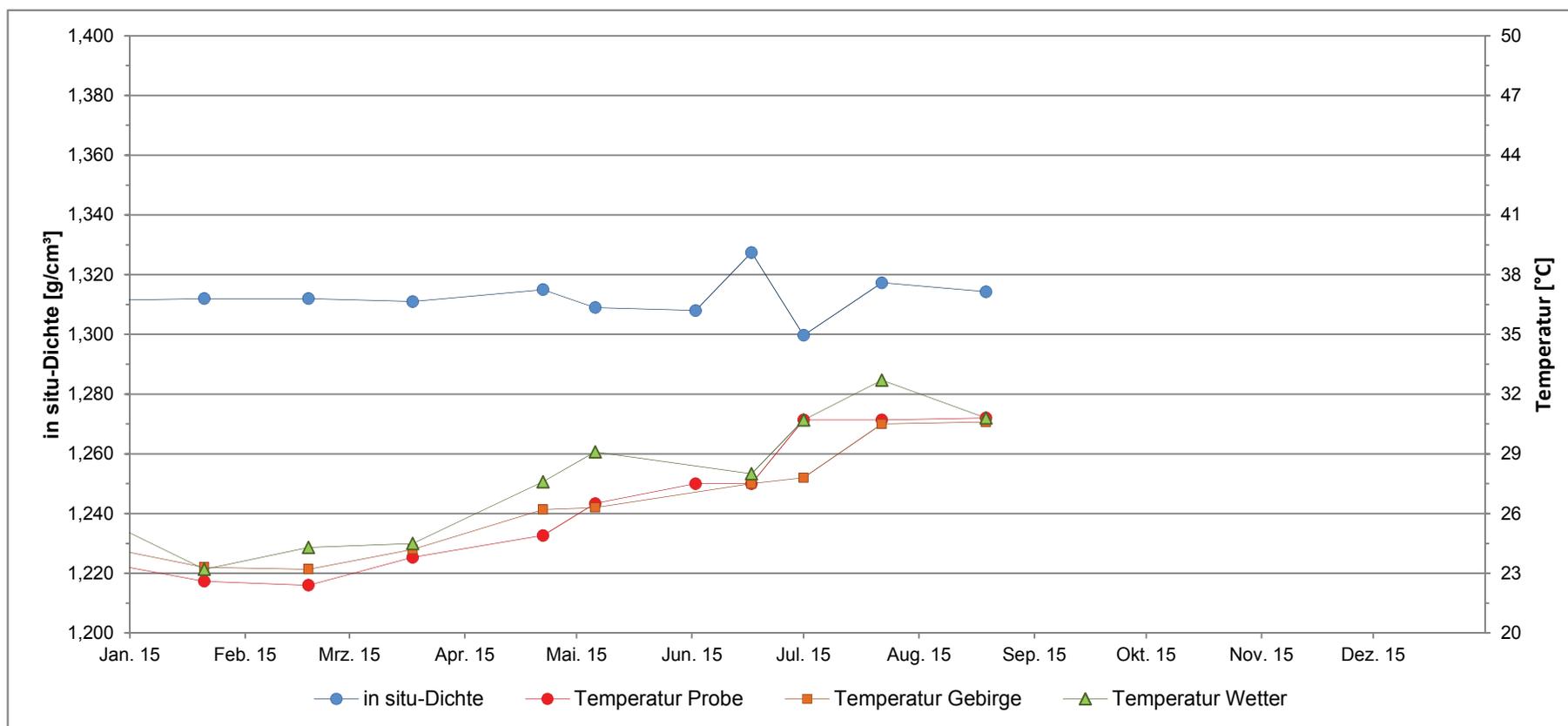
ANHANG 6.2

Seite: 142 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750049





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik**  
**Lösungen Schachanlage Asse II**  
**Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

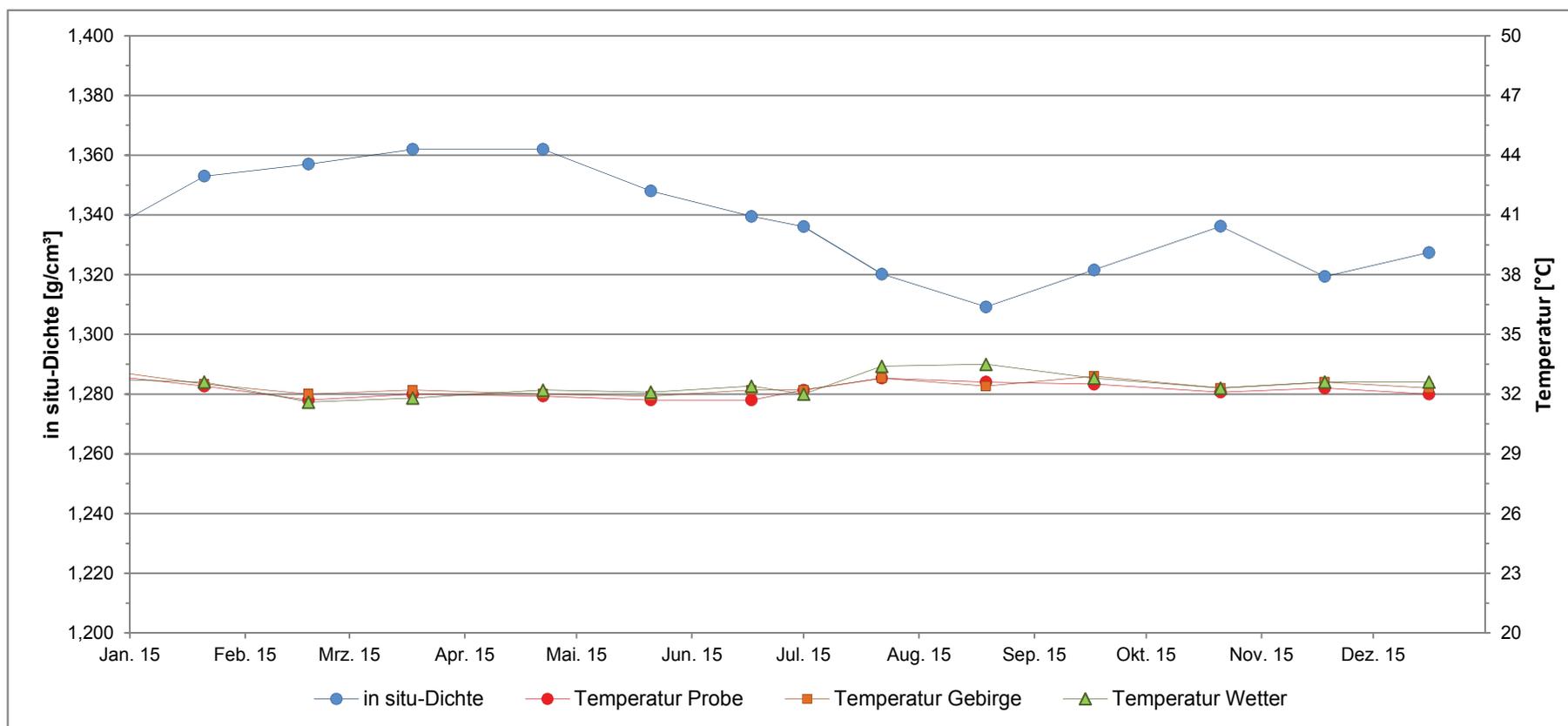
**ANHANG 6.2**

Seite: 143 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750061





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

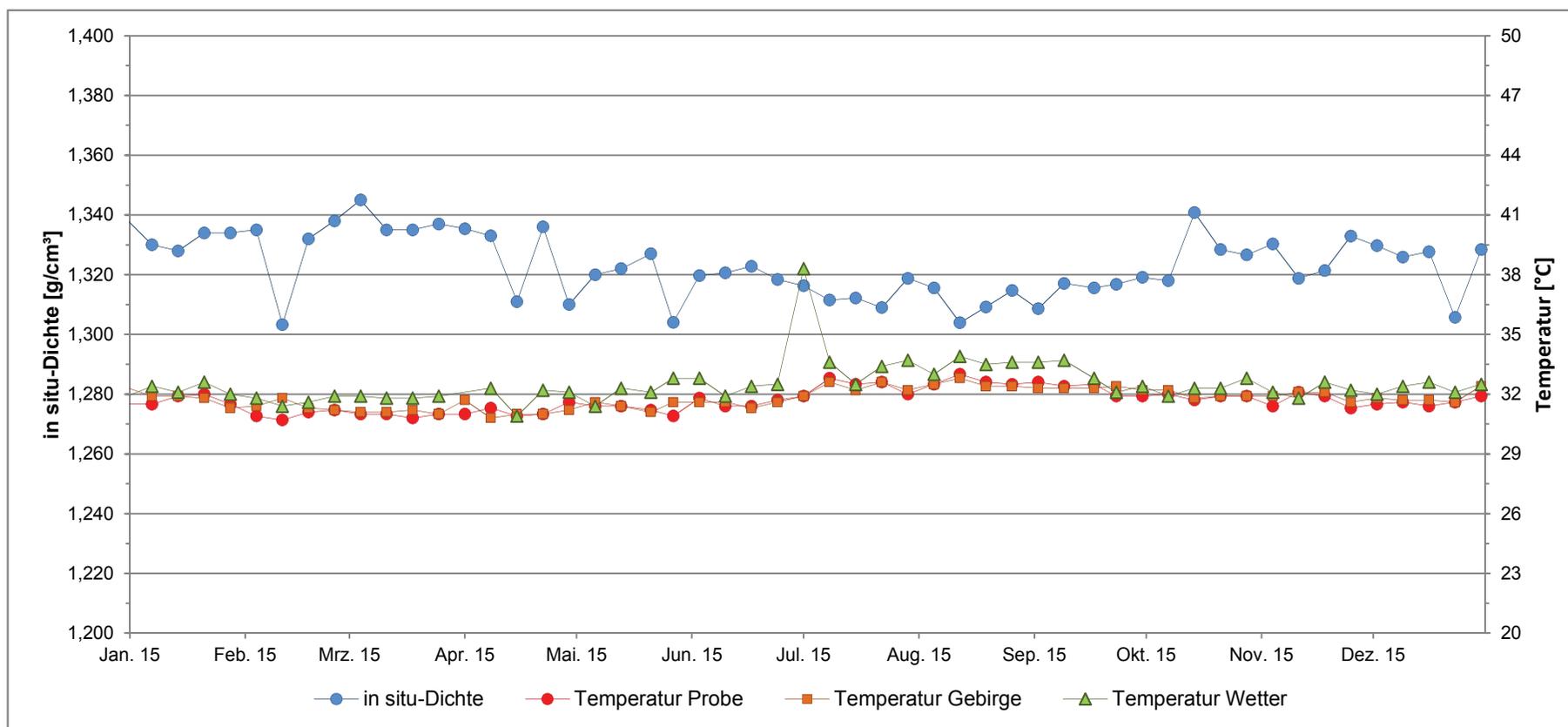
ANHANG 6.2

Seite: 144 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750064



Temperaturwert der Wetter vom 01.04.2015 fehlerhaft (3,5°C), in Diagrammdarstellung gelöscht.



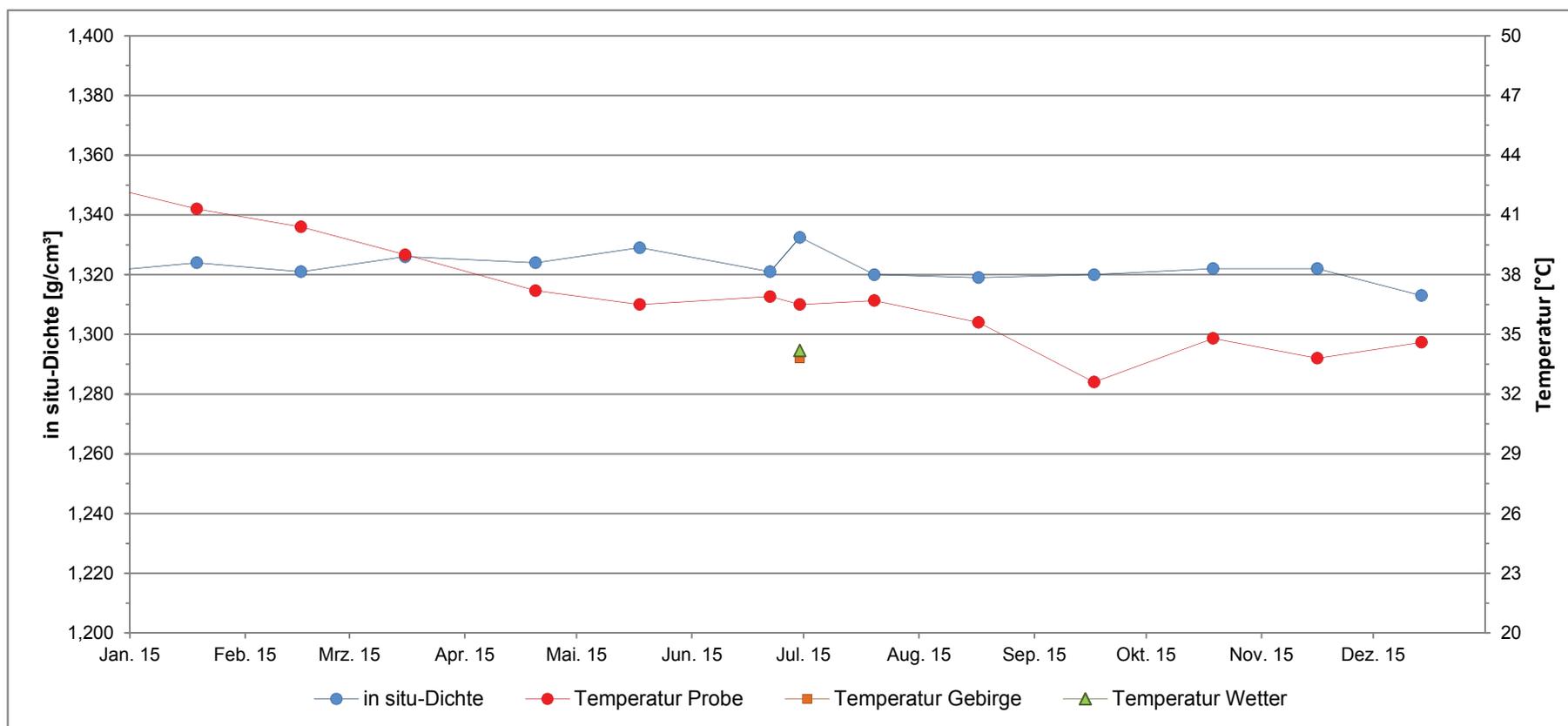
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 145 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750071



Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur nur einmalig übermittelt!



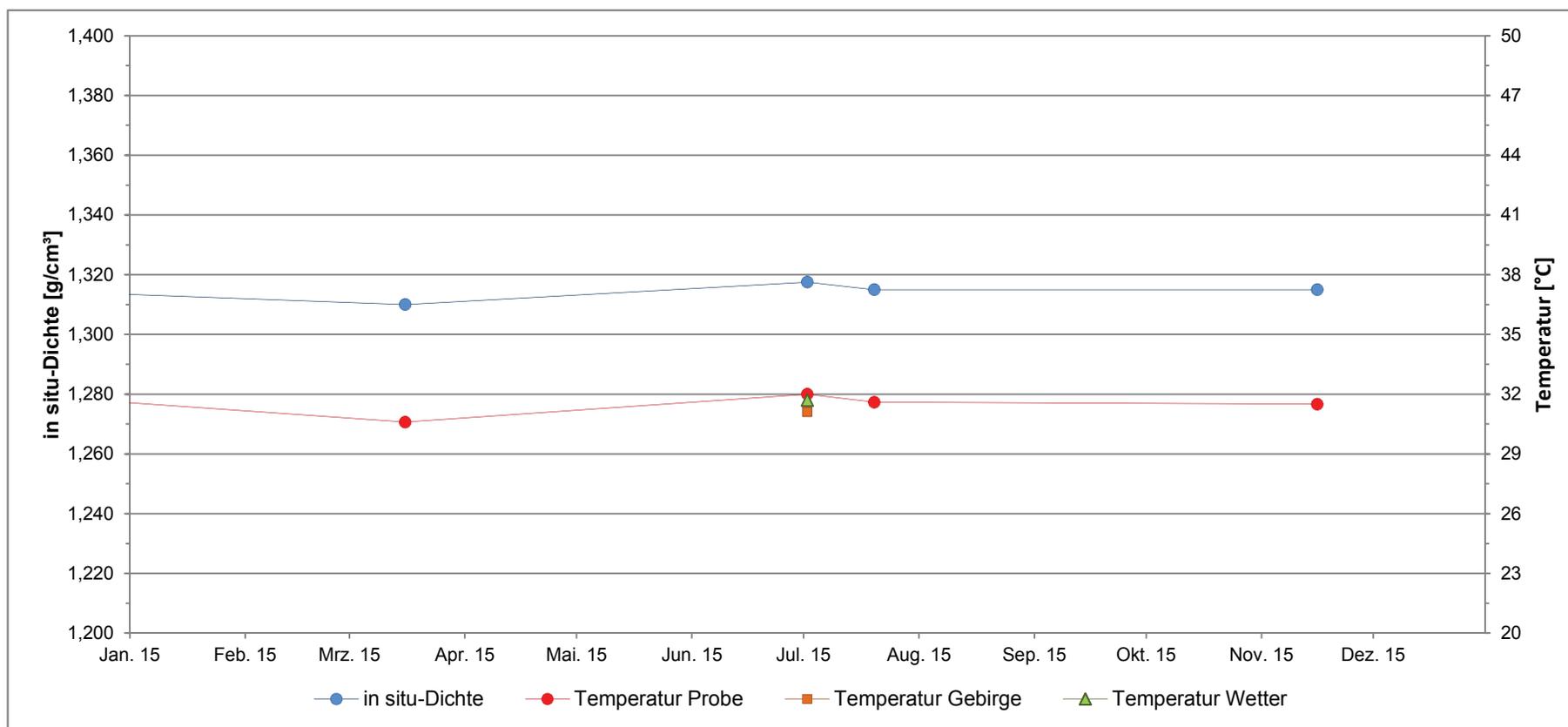
Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 146 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750084



Daten zur Gebirgs- und Wettertemperatur nur einmalig übermittelt!



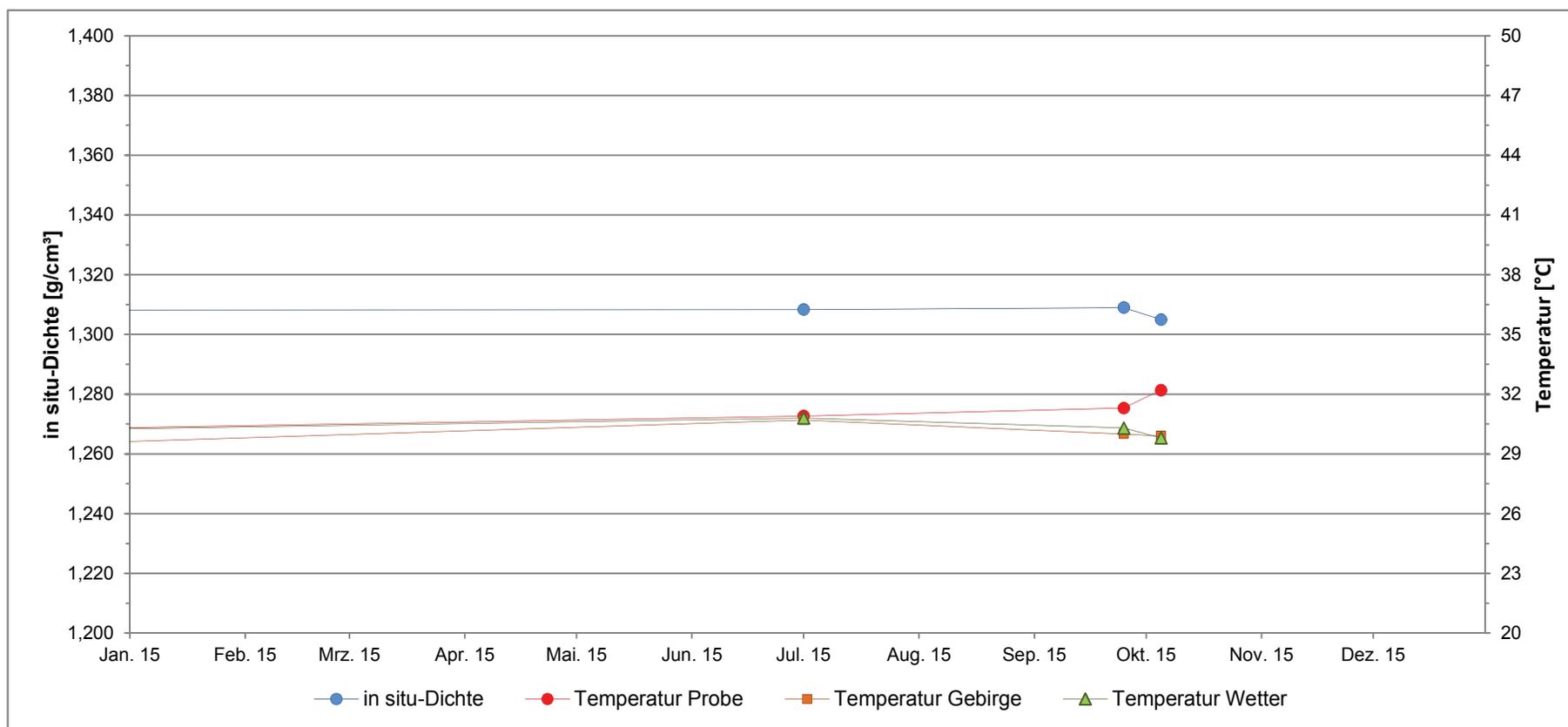
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 6.2	Seite: 147 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750153





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik**  
**Lösungen Schachanlage Asse II**  
**Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

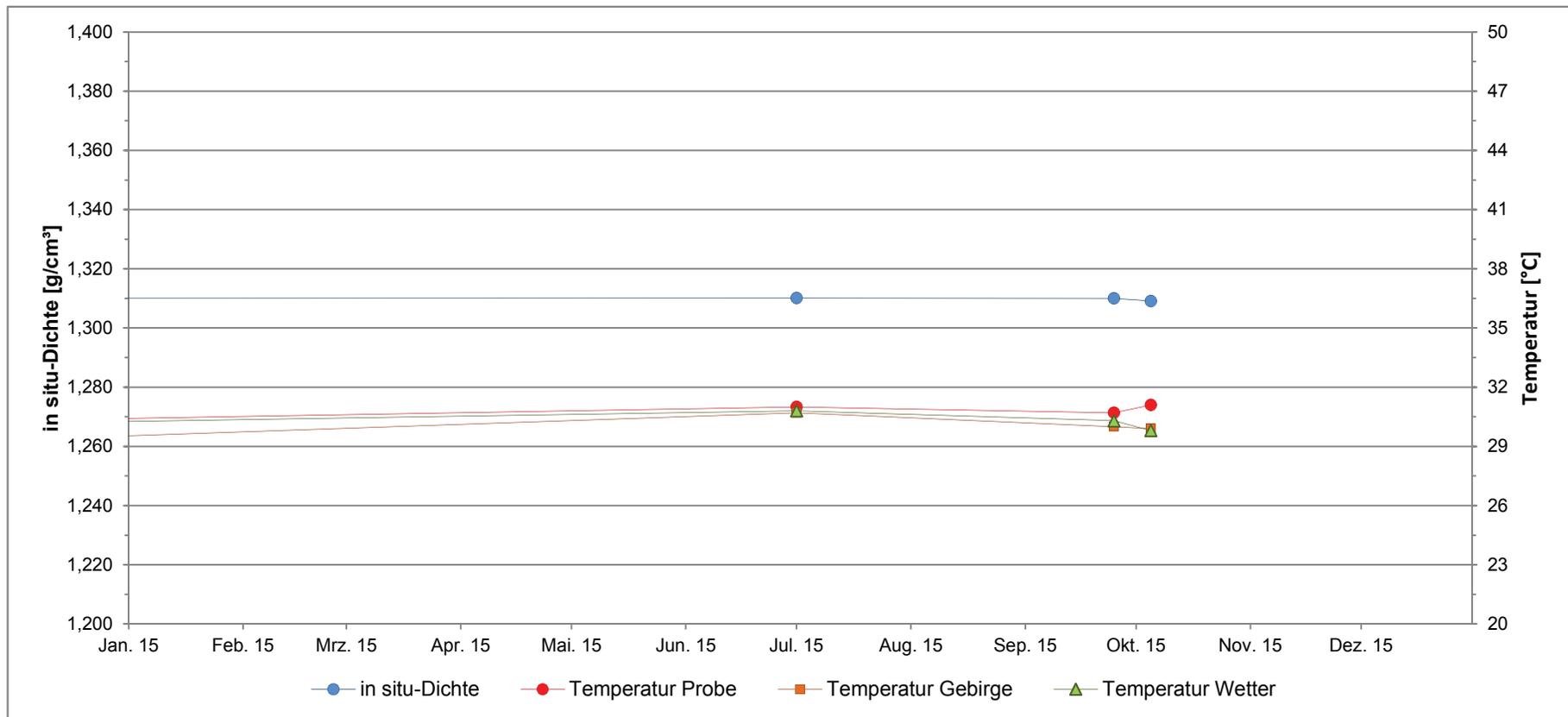
**ANHANG 6.2**

Seite: 148 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750154





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

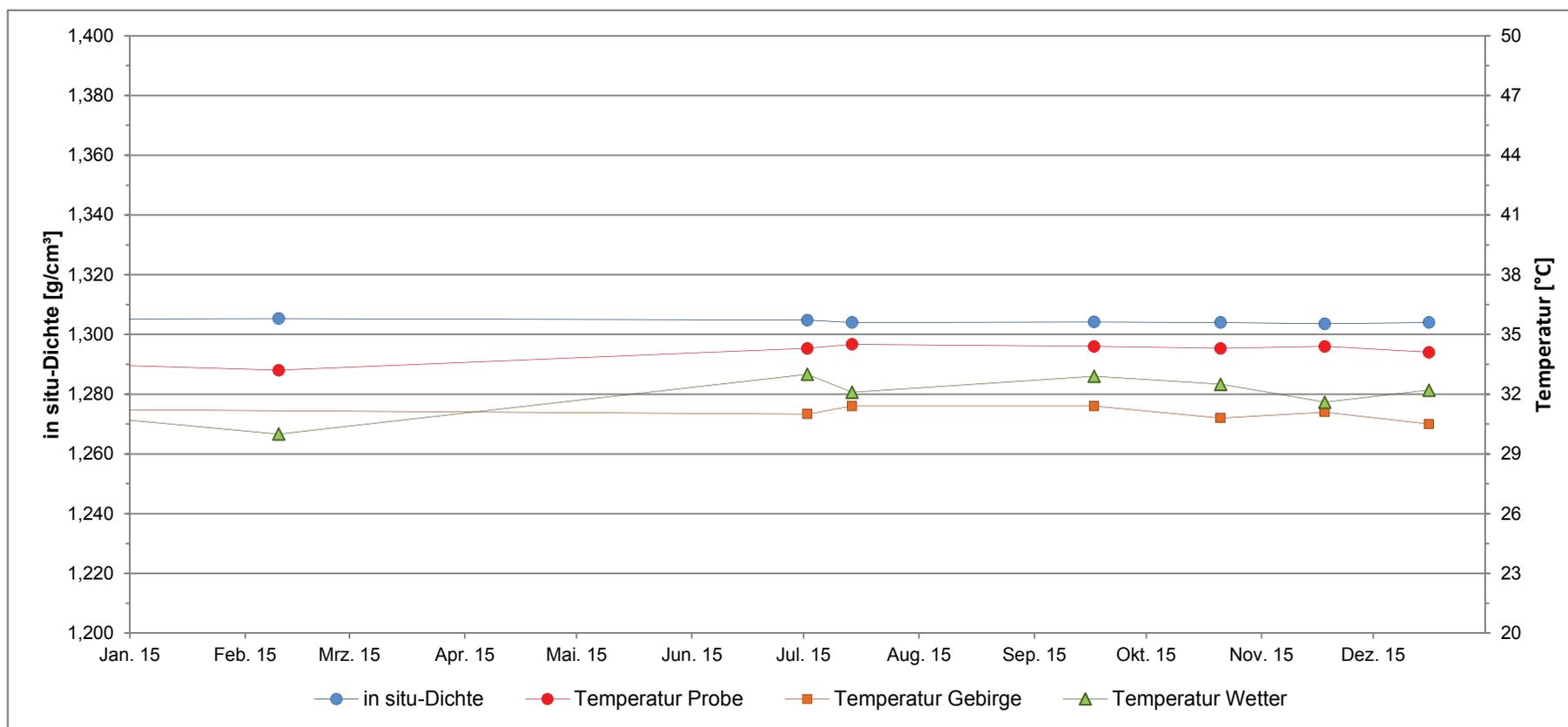
ANHANG 6.2

Seite: 149 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750161





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

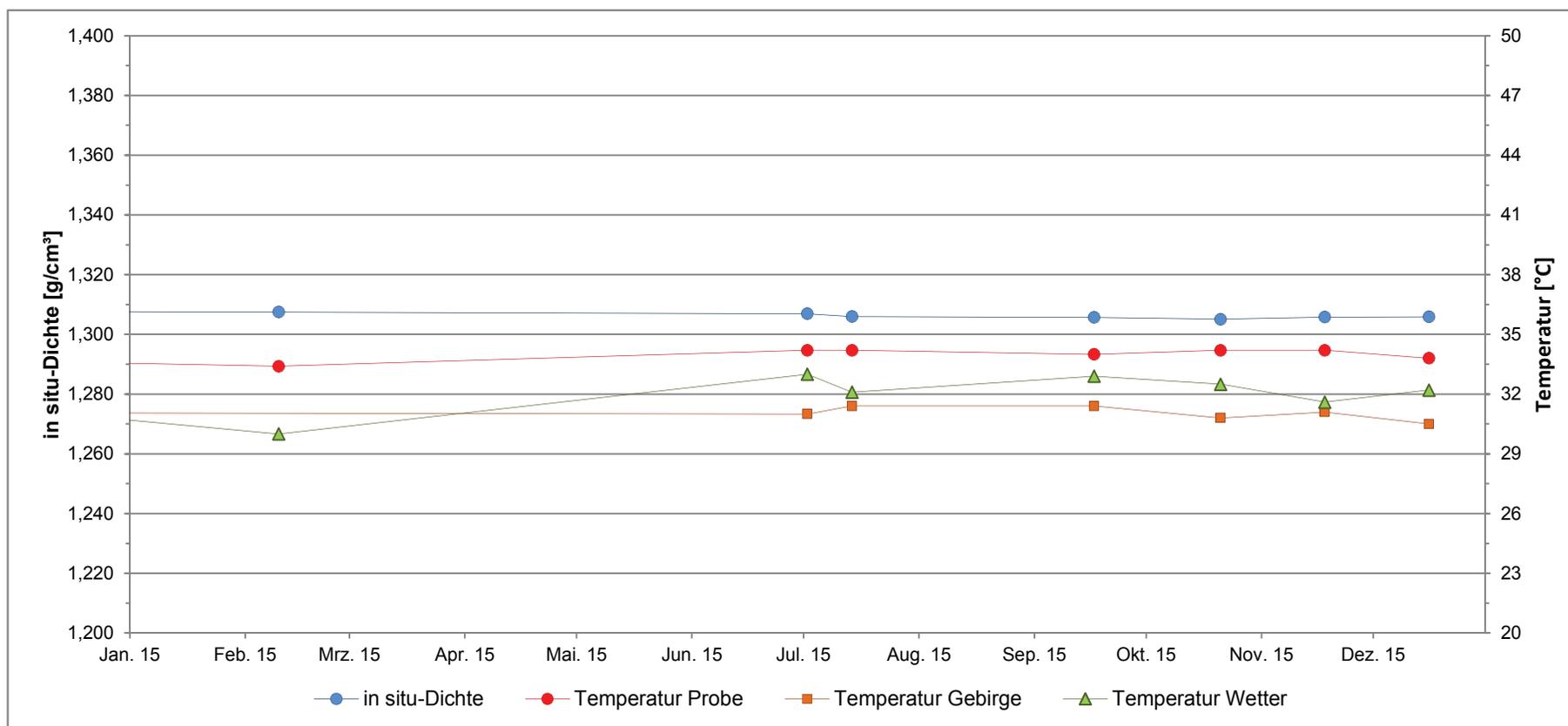
ANHANG 6.2

Seite: 150 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750162





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

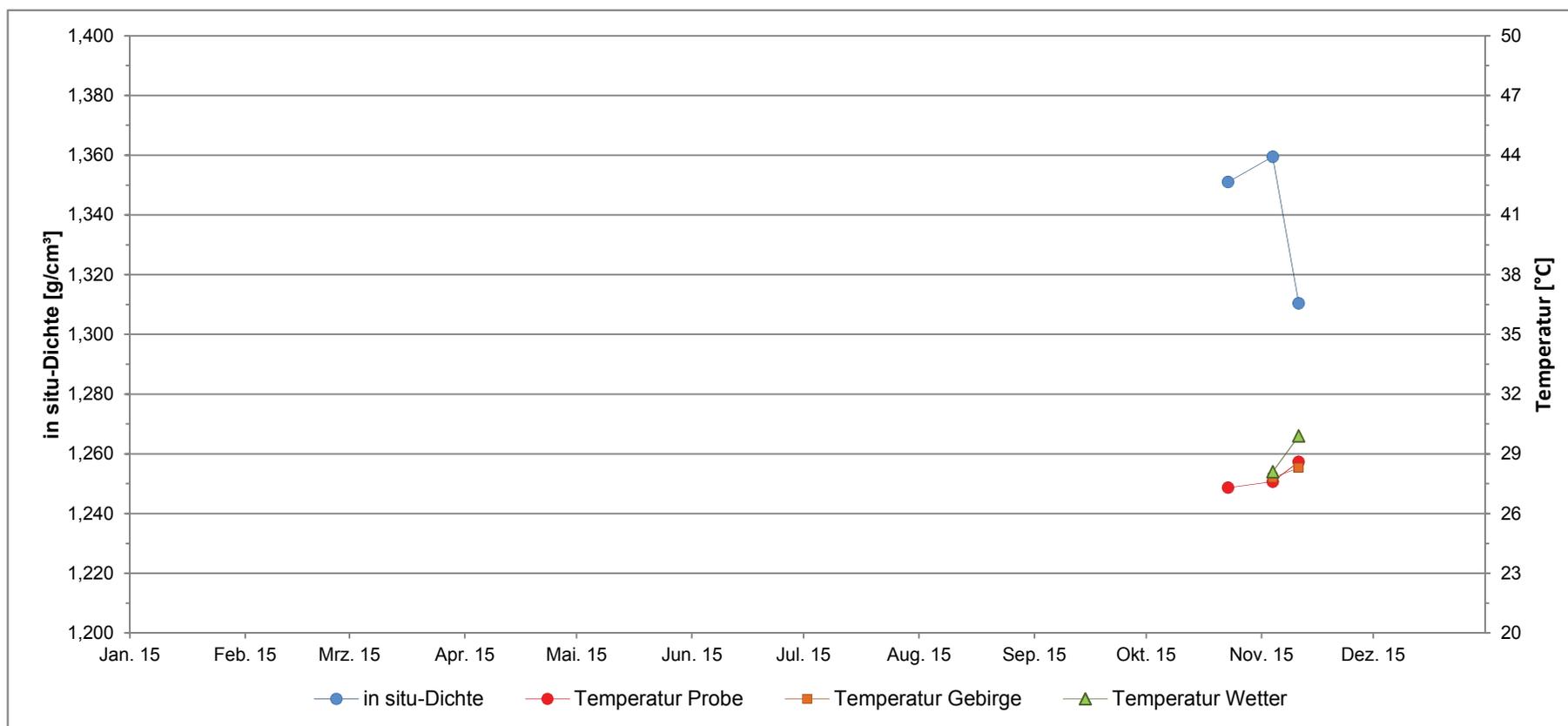
ANHANG 6.2

Seite: 151 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht

Austrittsstelle P750171-02





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

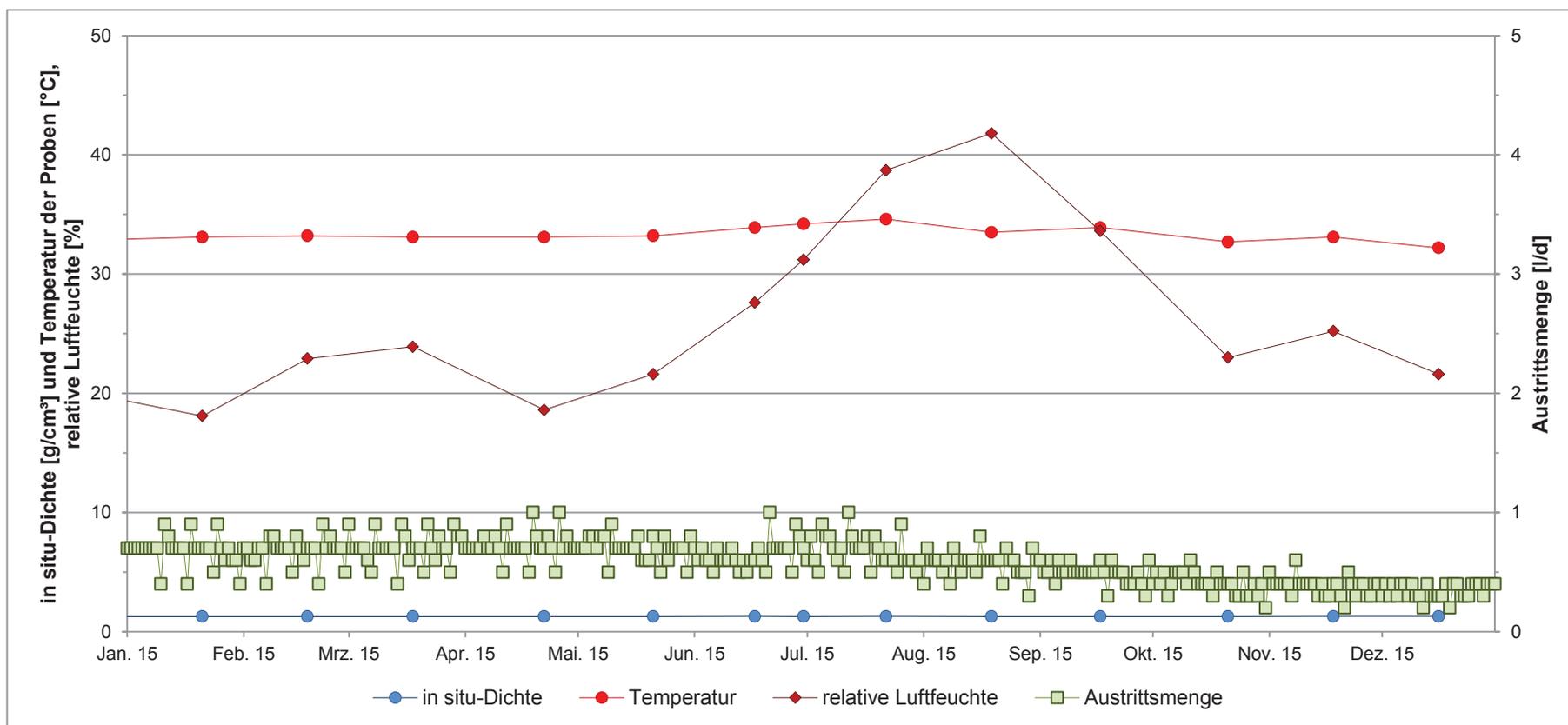
ANHANG 7

Seite: 152 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L553007





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

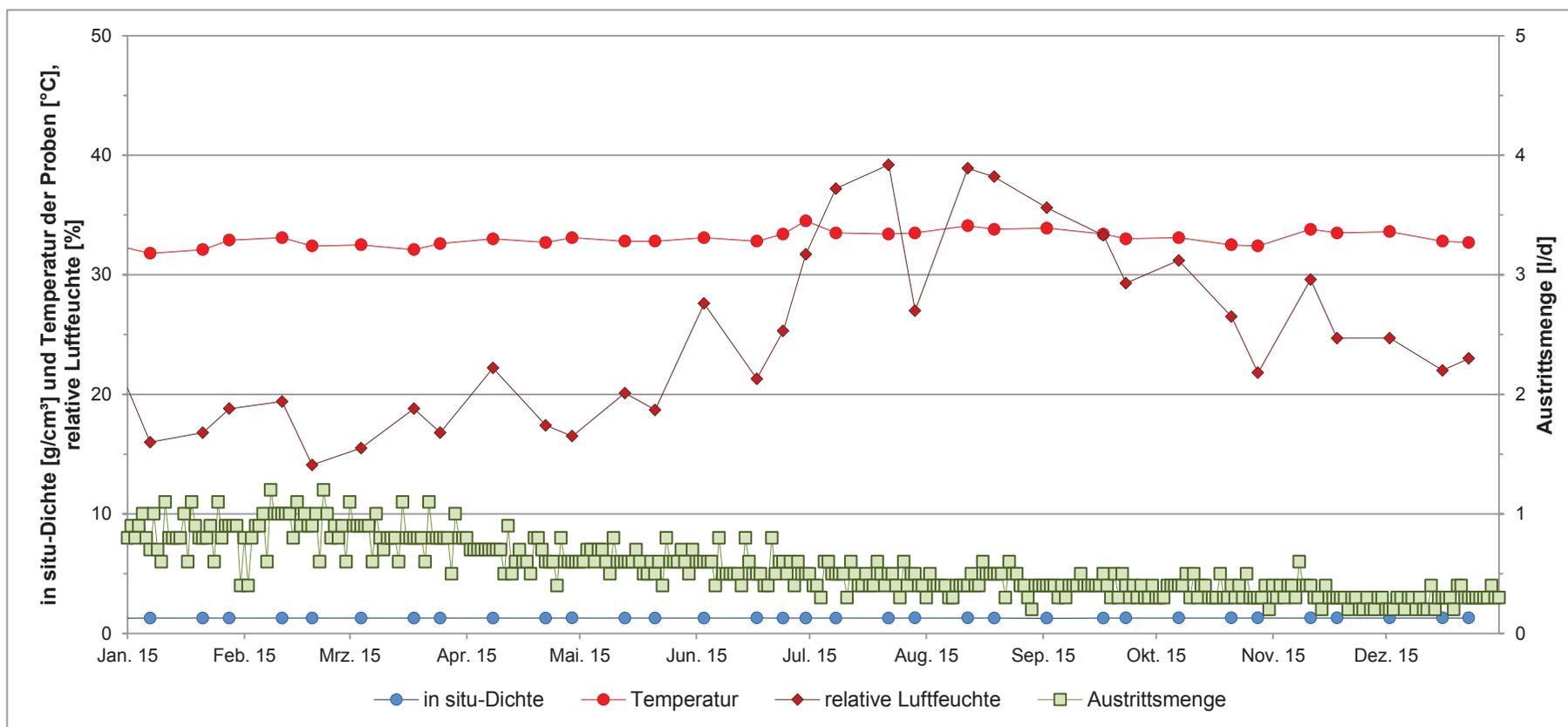
ANHANG 7

Seite: 153 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-01





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

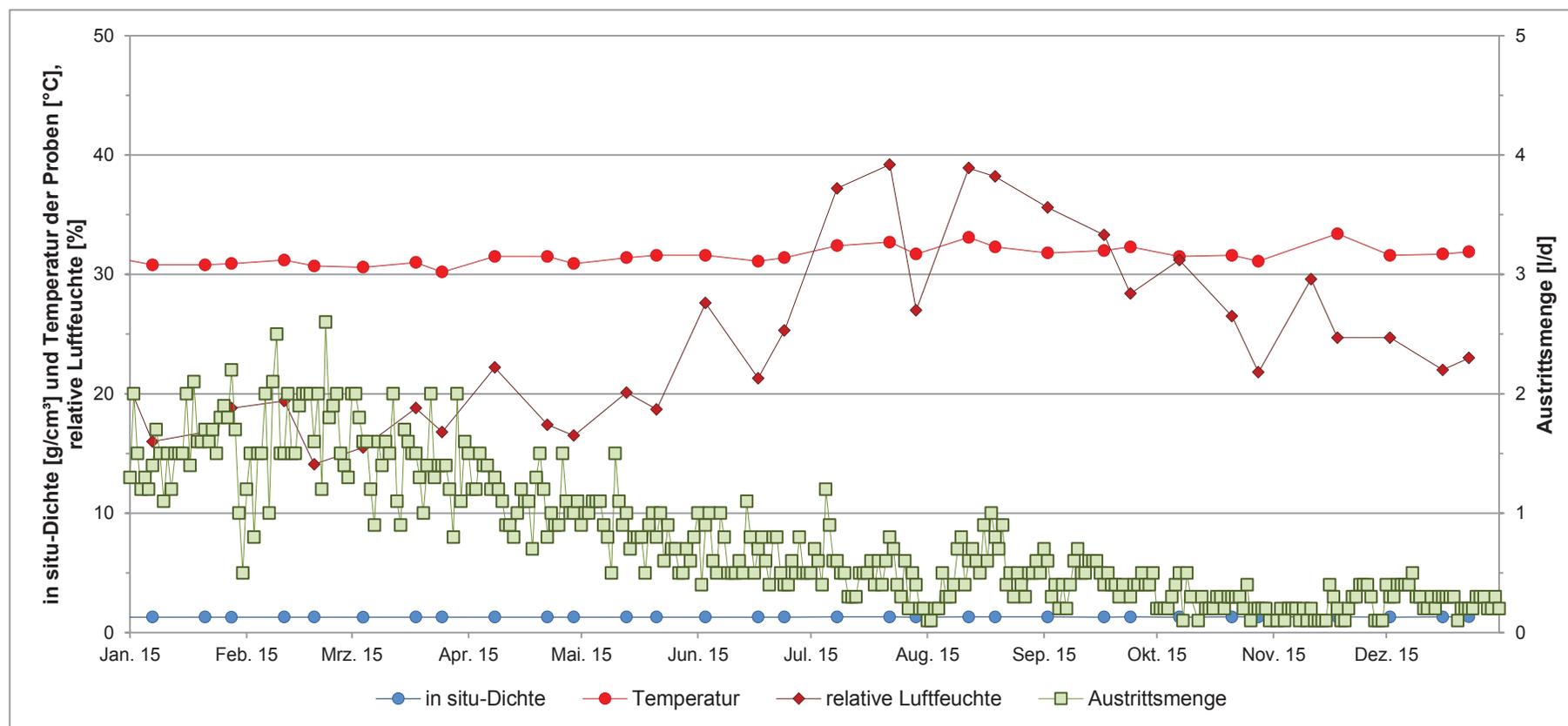
ANHANG 7

Seite: 154 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-03





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

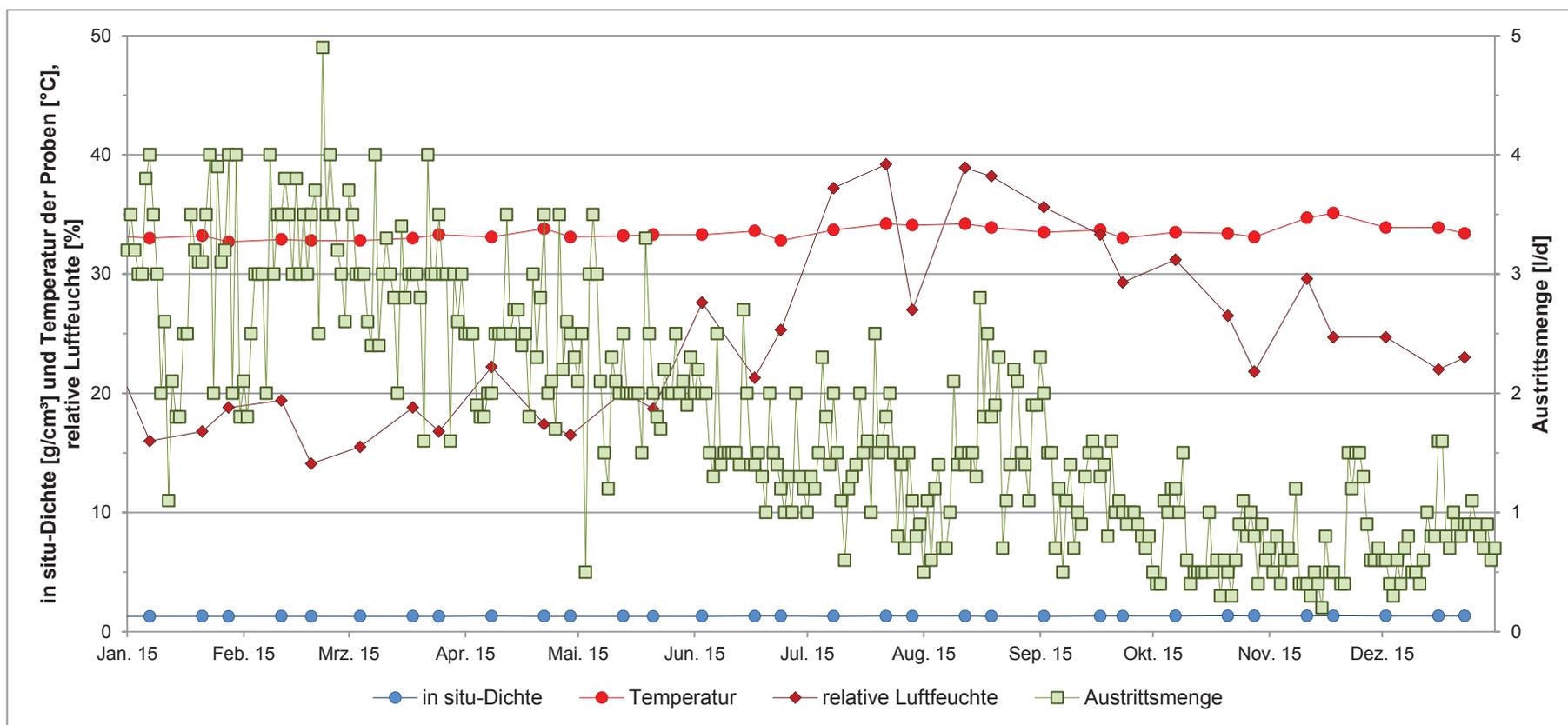
ANHANG 7

Seite: 155 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-05





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

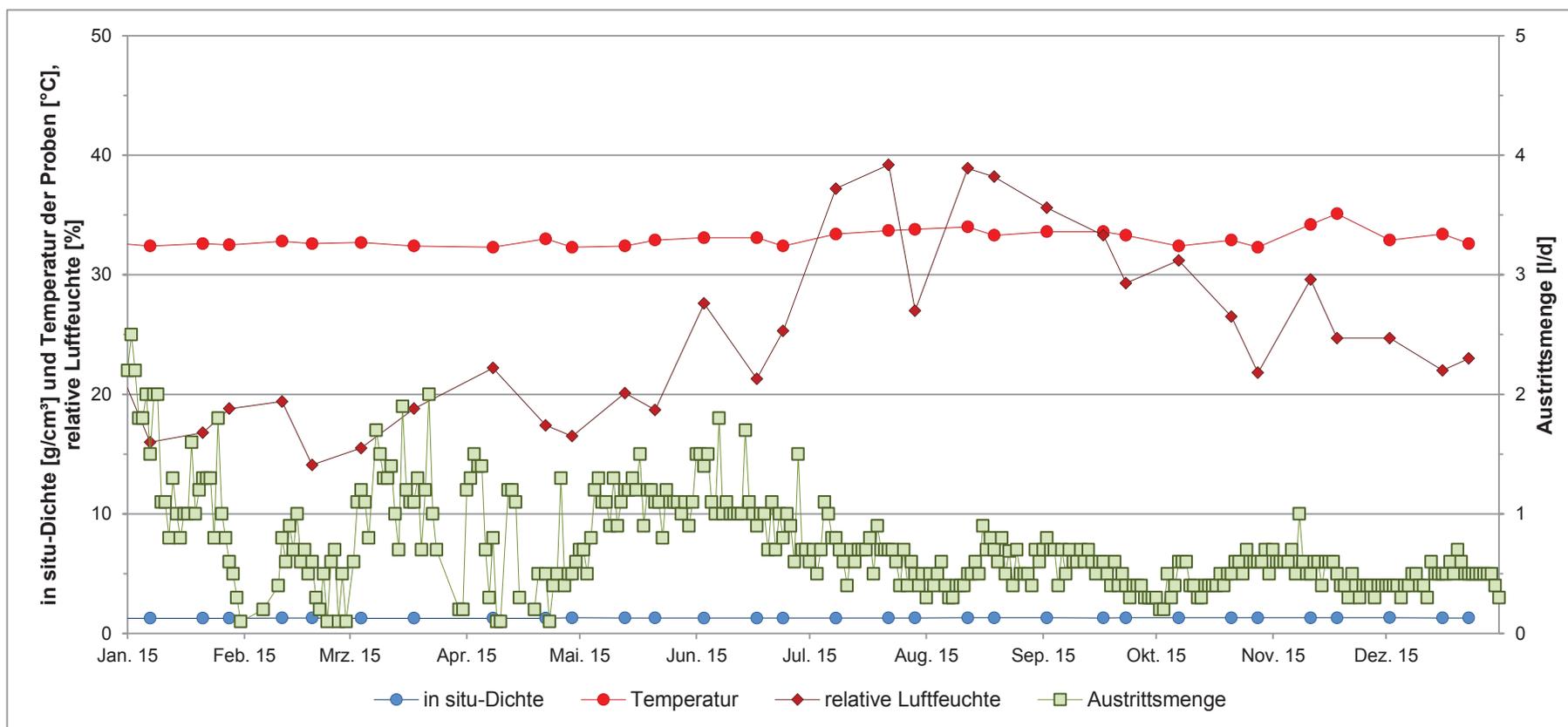
ANHANG 7

Seite: 156 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-06





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

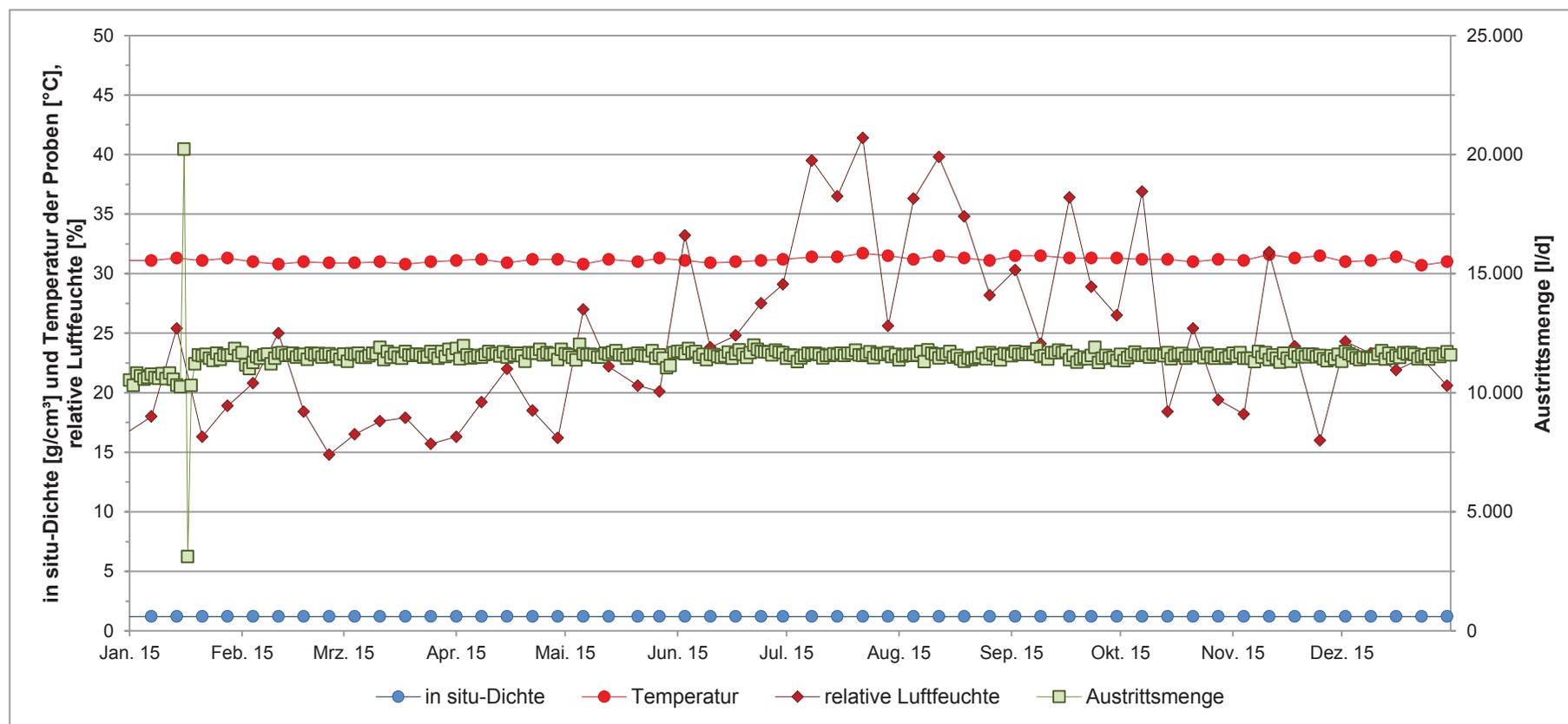
ANHANG 7

Seite: 157 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L658008





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

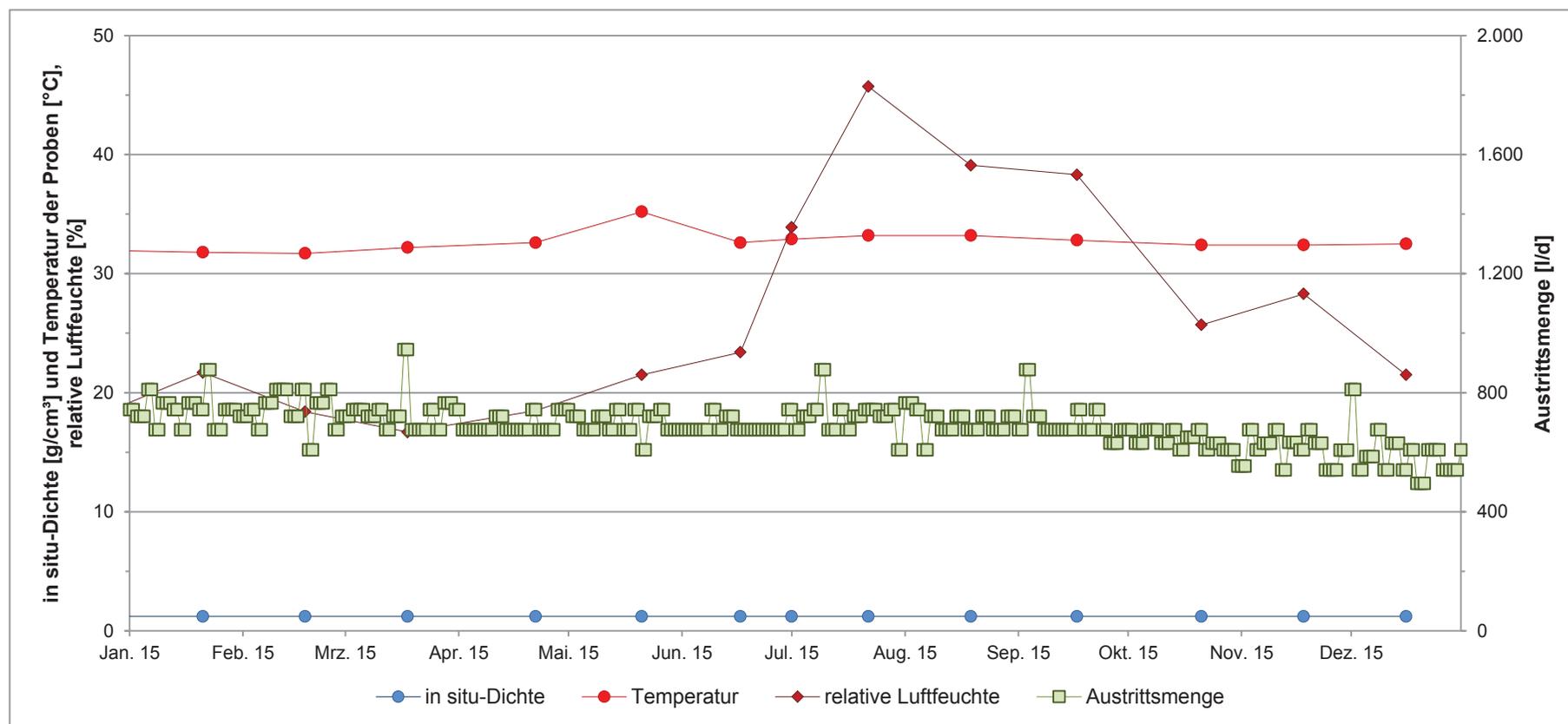
ANHANG 7

Seite: 158 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725004





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

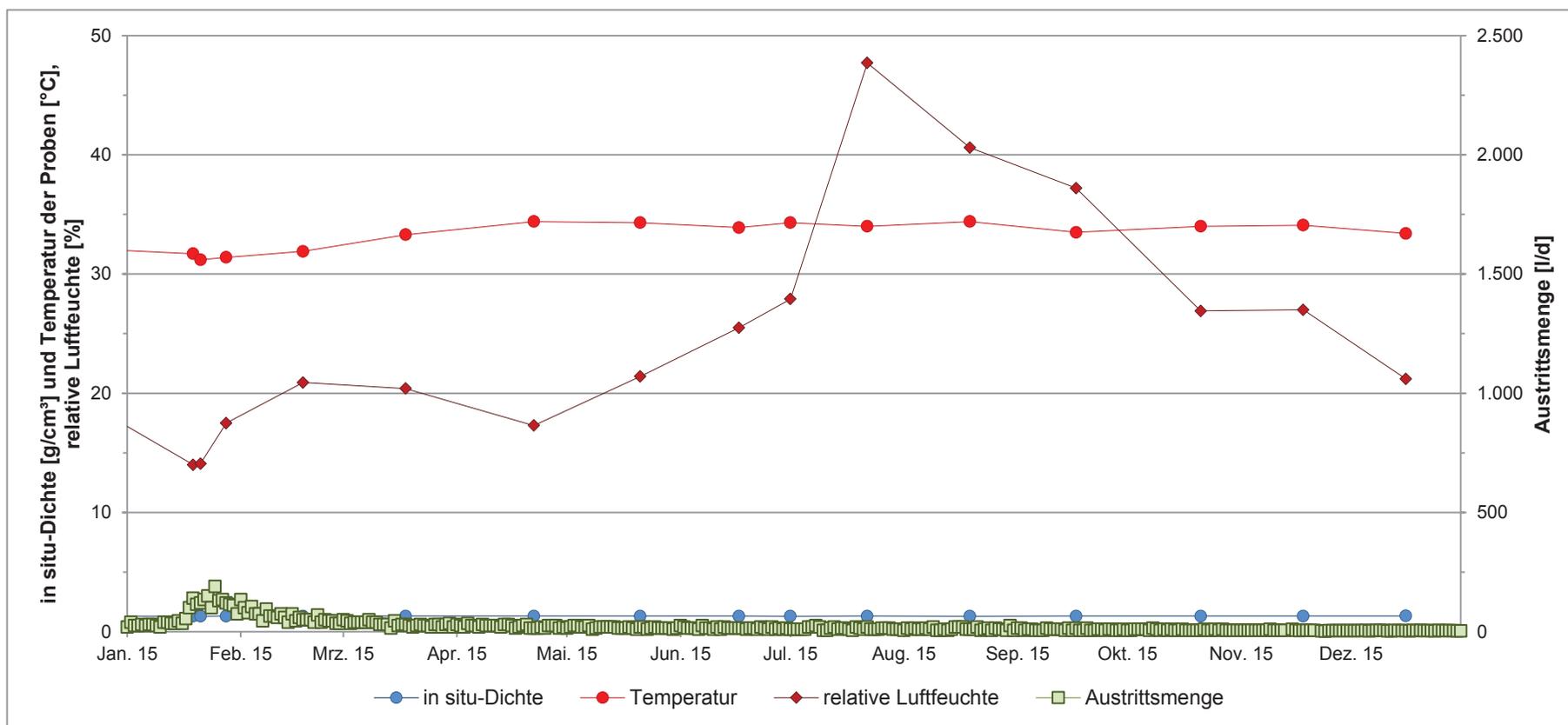
**ANHANG 7**

Seite: 159 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L725005





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

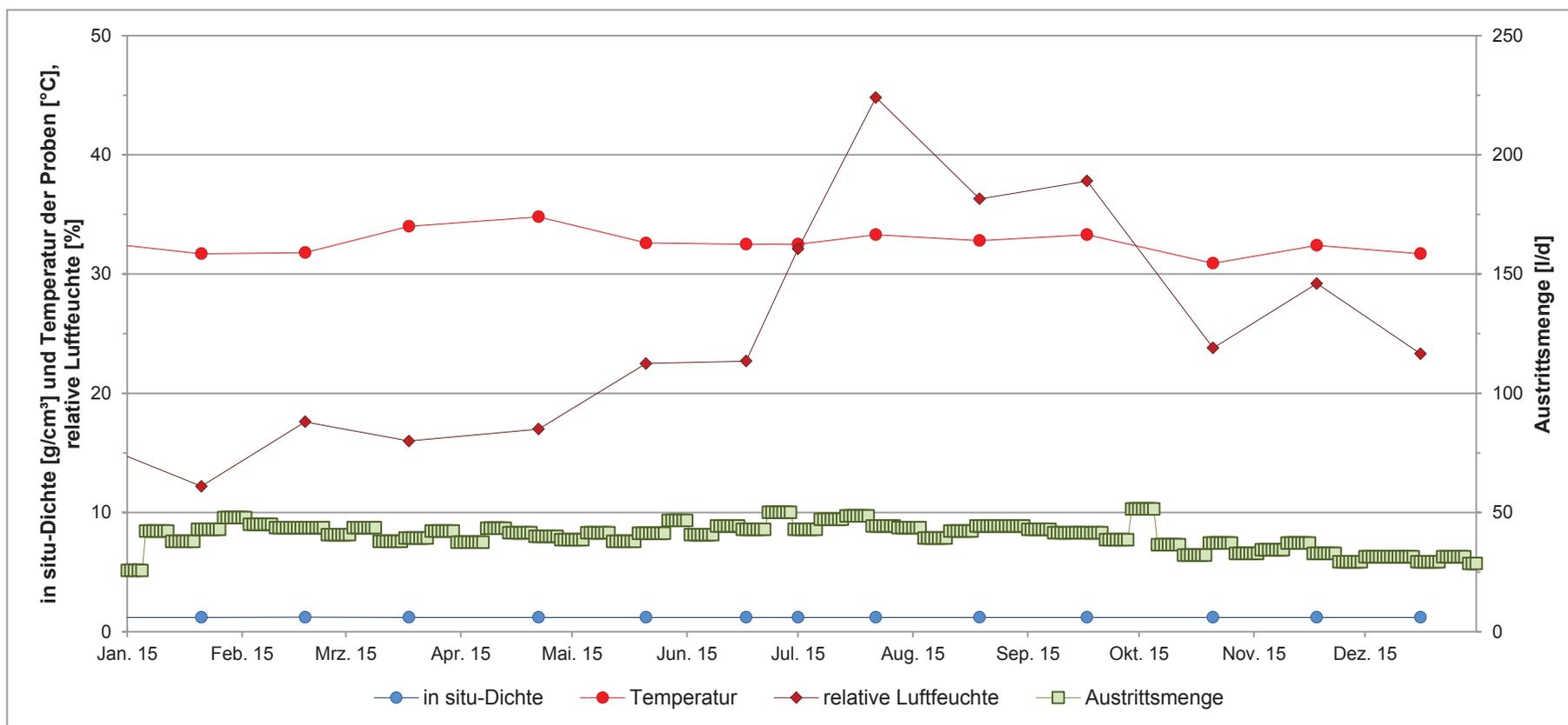
ANHANG 7

Seite: 160 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L725006





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

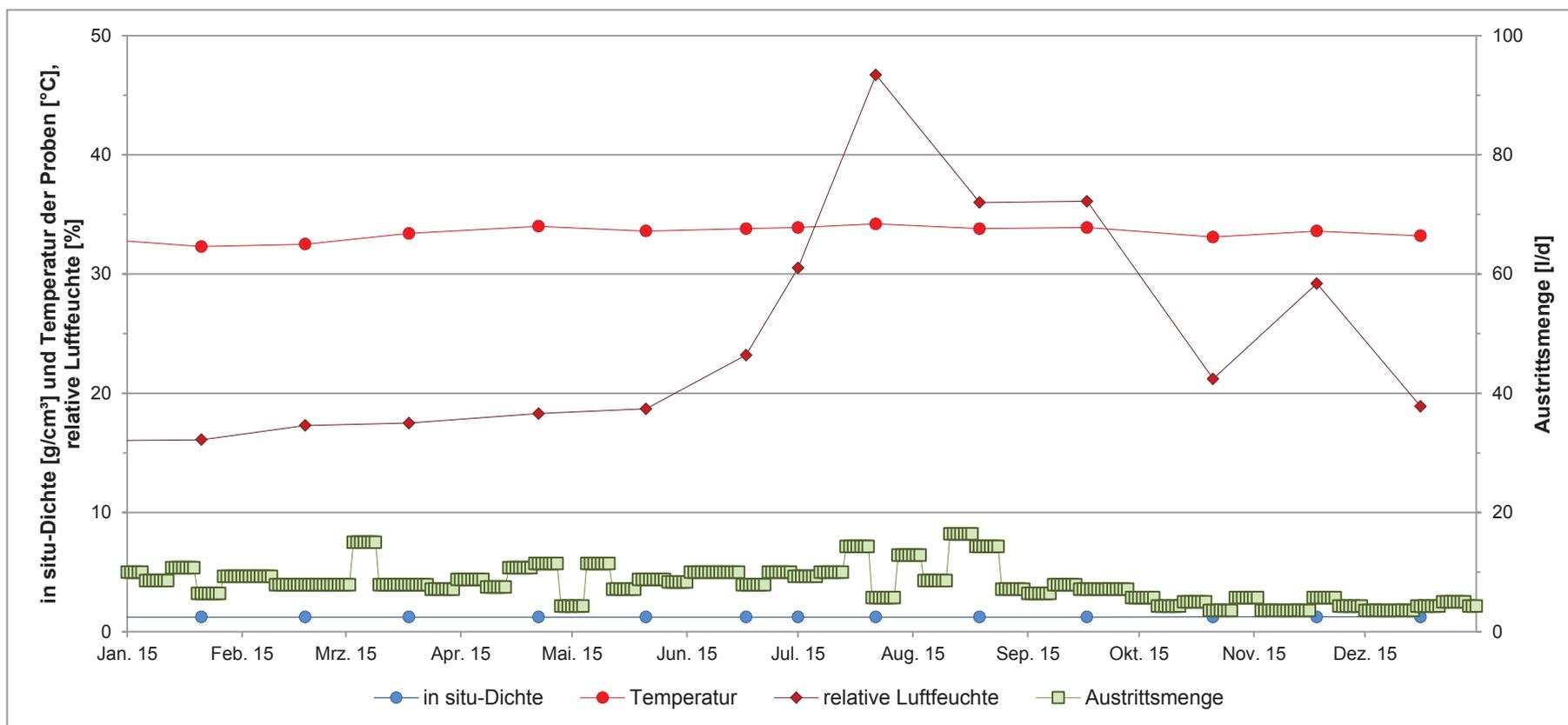
ANHANG 7

Seite: 161 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725007





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

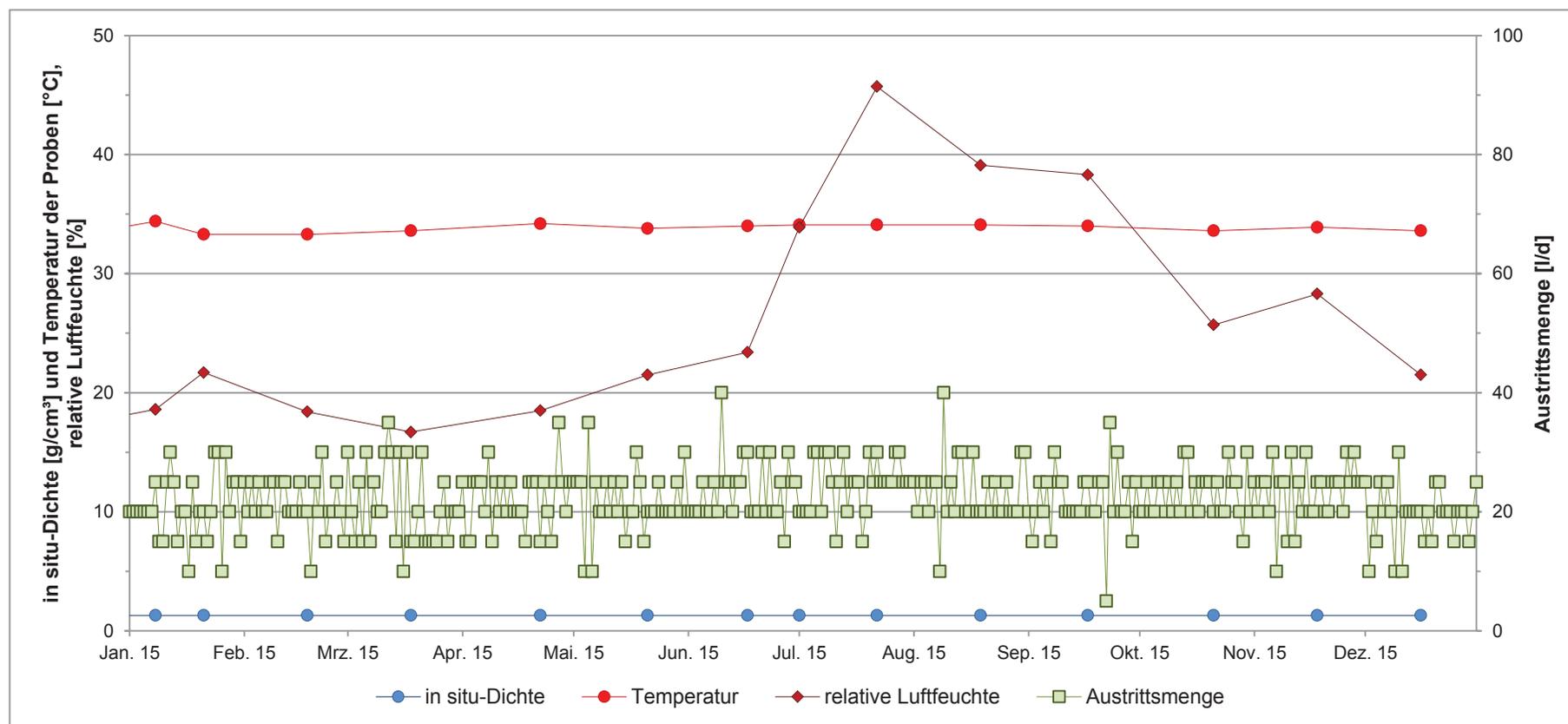
ANHANG 7

Seite: 162 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725010





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

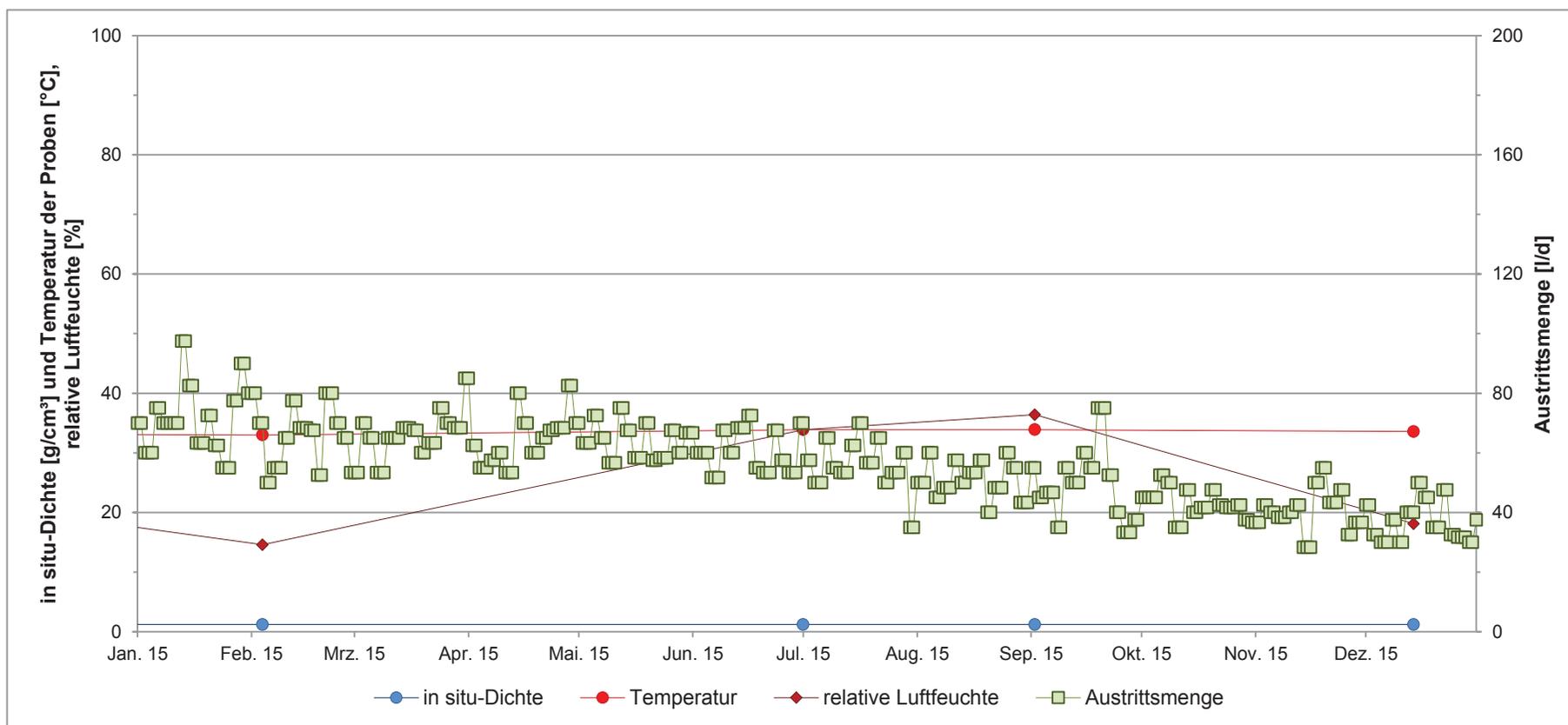
ANHANG 7

Seite: 163 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725019





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

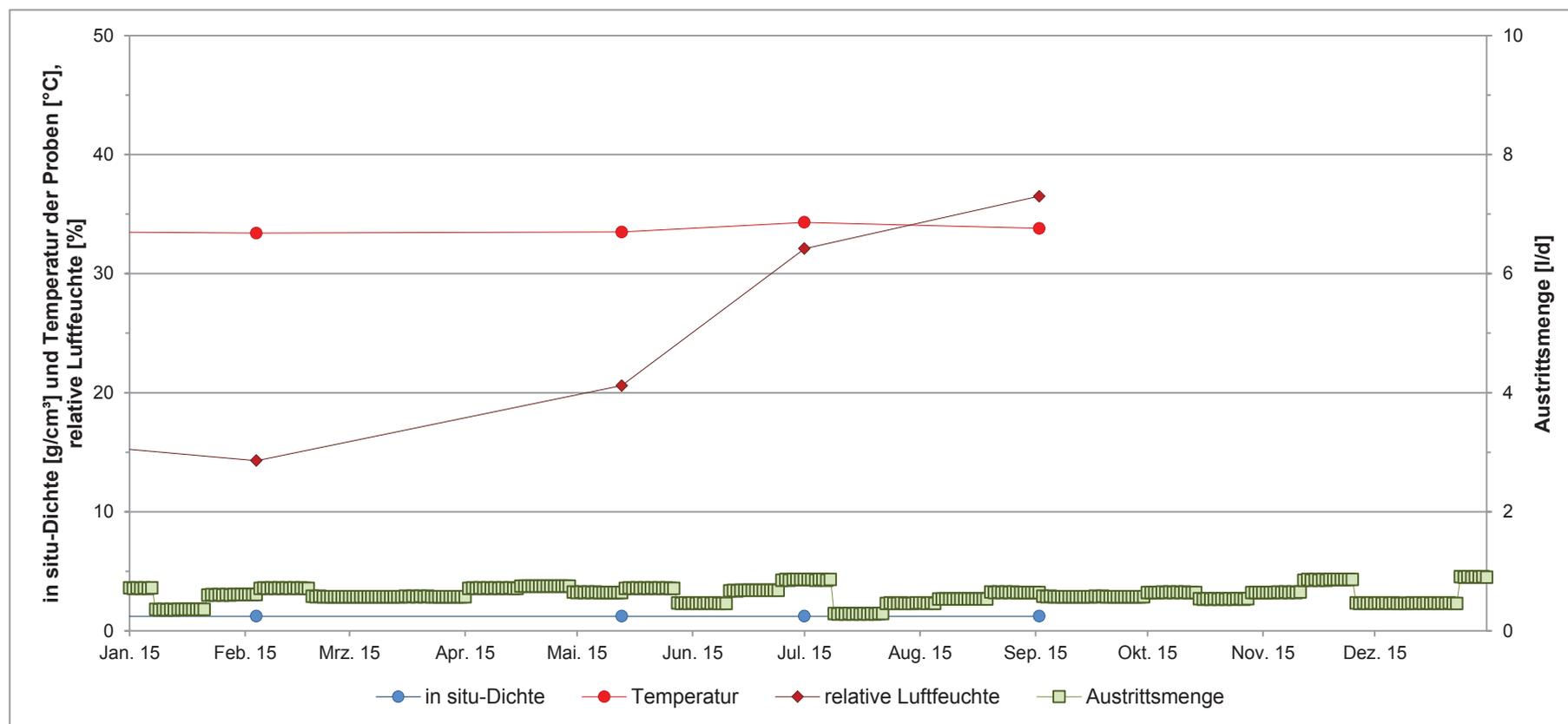
ANHANG 7

Seite: 164 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725020





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

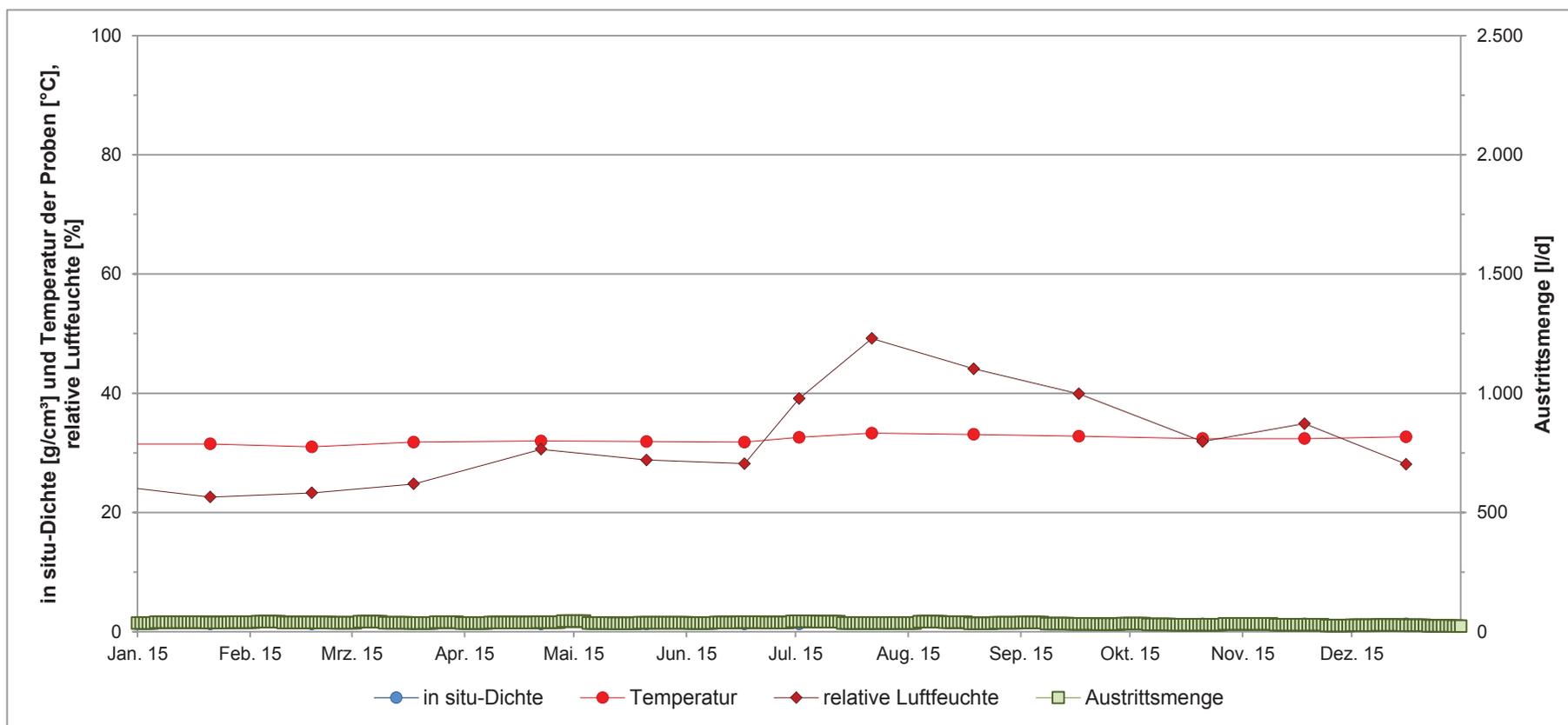
ANHANG 7

Seite: 165 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750006-01



Austrittsmenge wird für P750006-01 und -02 zusammen erfasst!



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

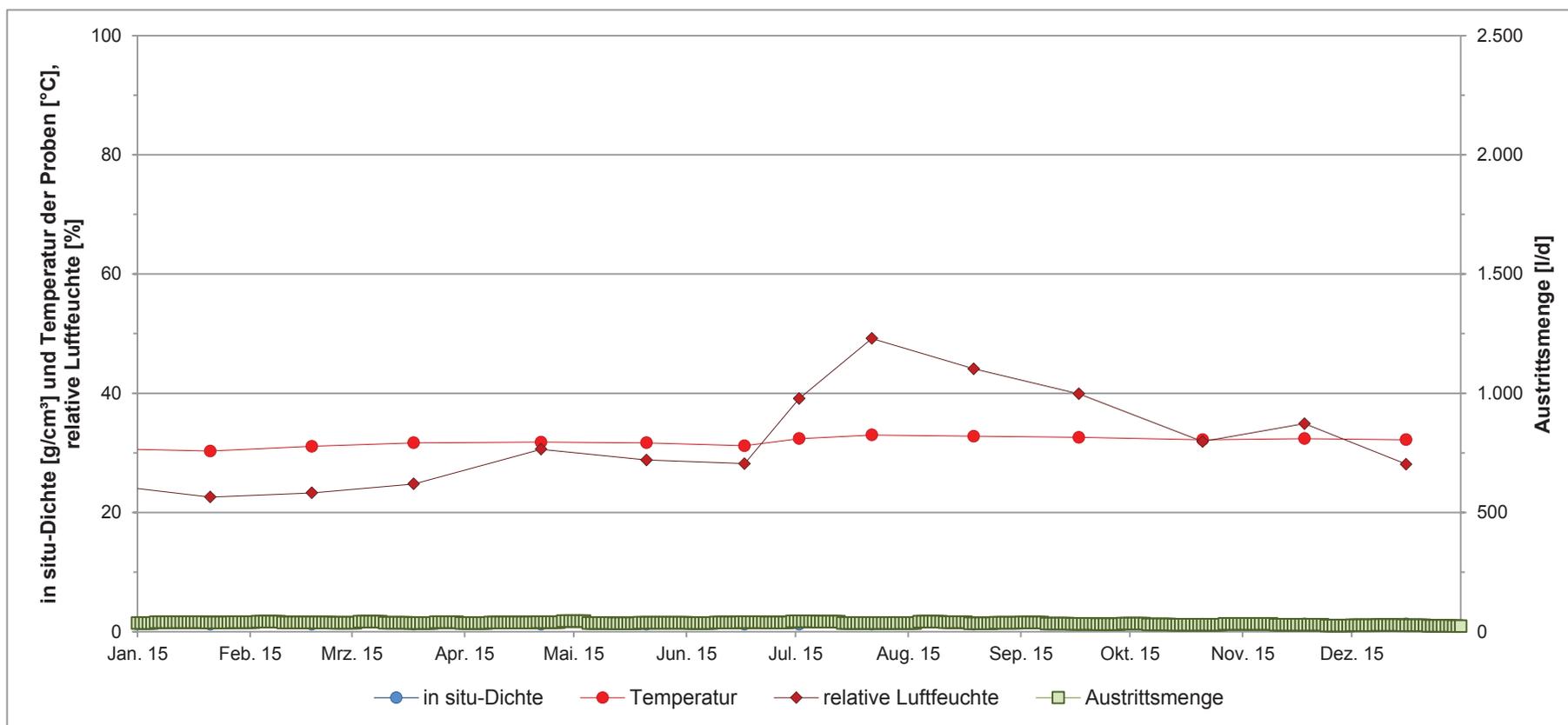
ANHANG 7

Seite: 166 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750006-02



Austrittsmenge wird für P750006-01 und -02 zusammen erfasst!



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

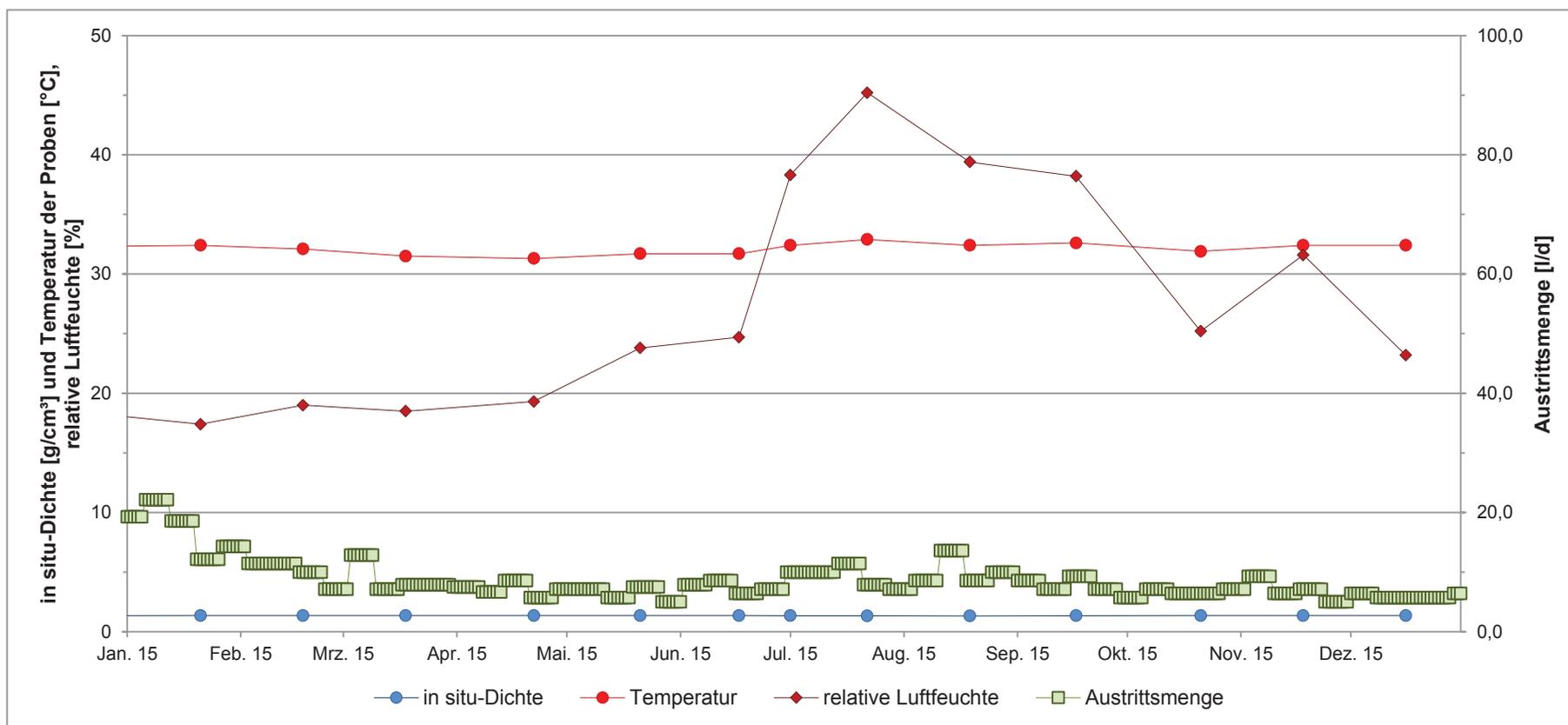
ANHANG 7

Seite: 167 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750009





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

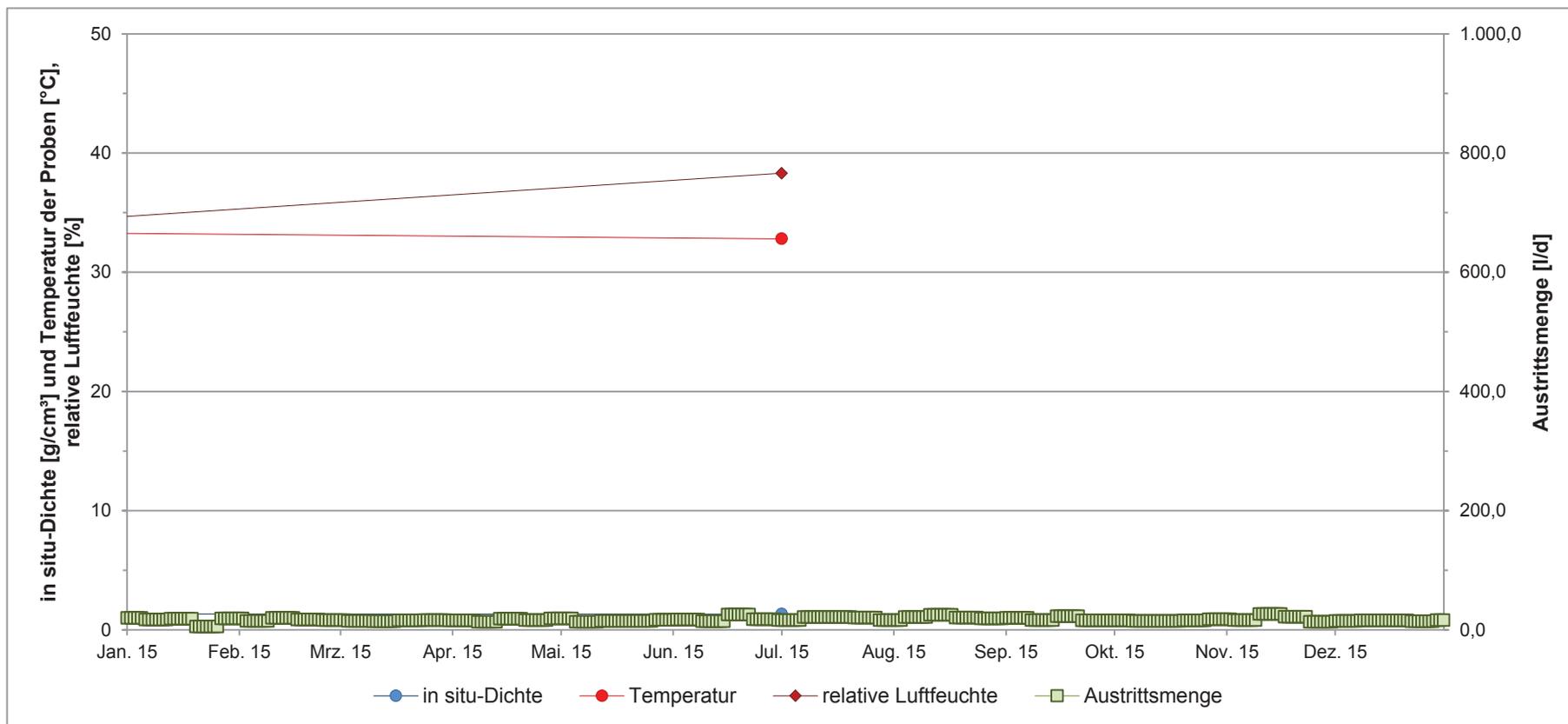
ANHANG 7

Seite: 168 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750010





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

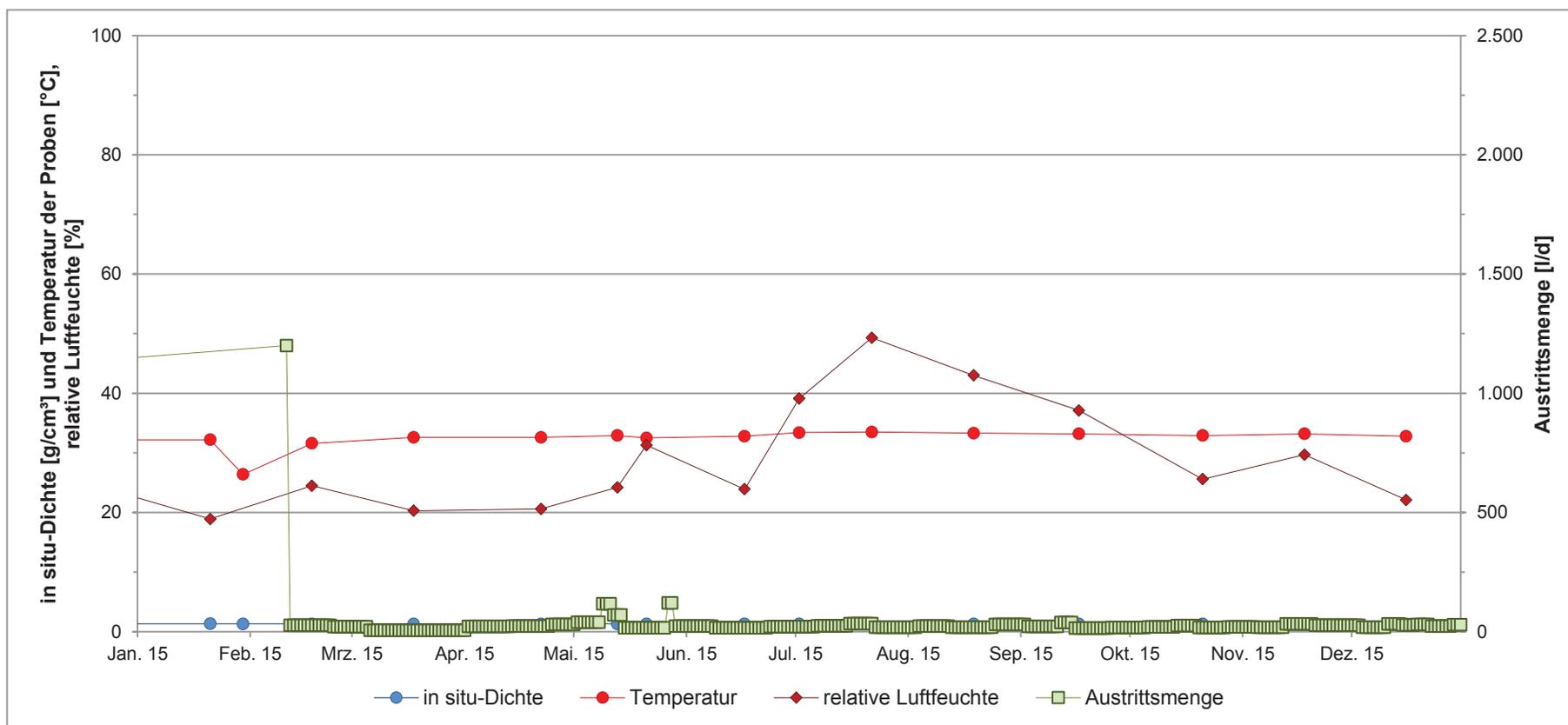
ANHANG 7

Seite: 169 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750023





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

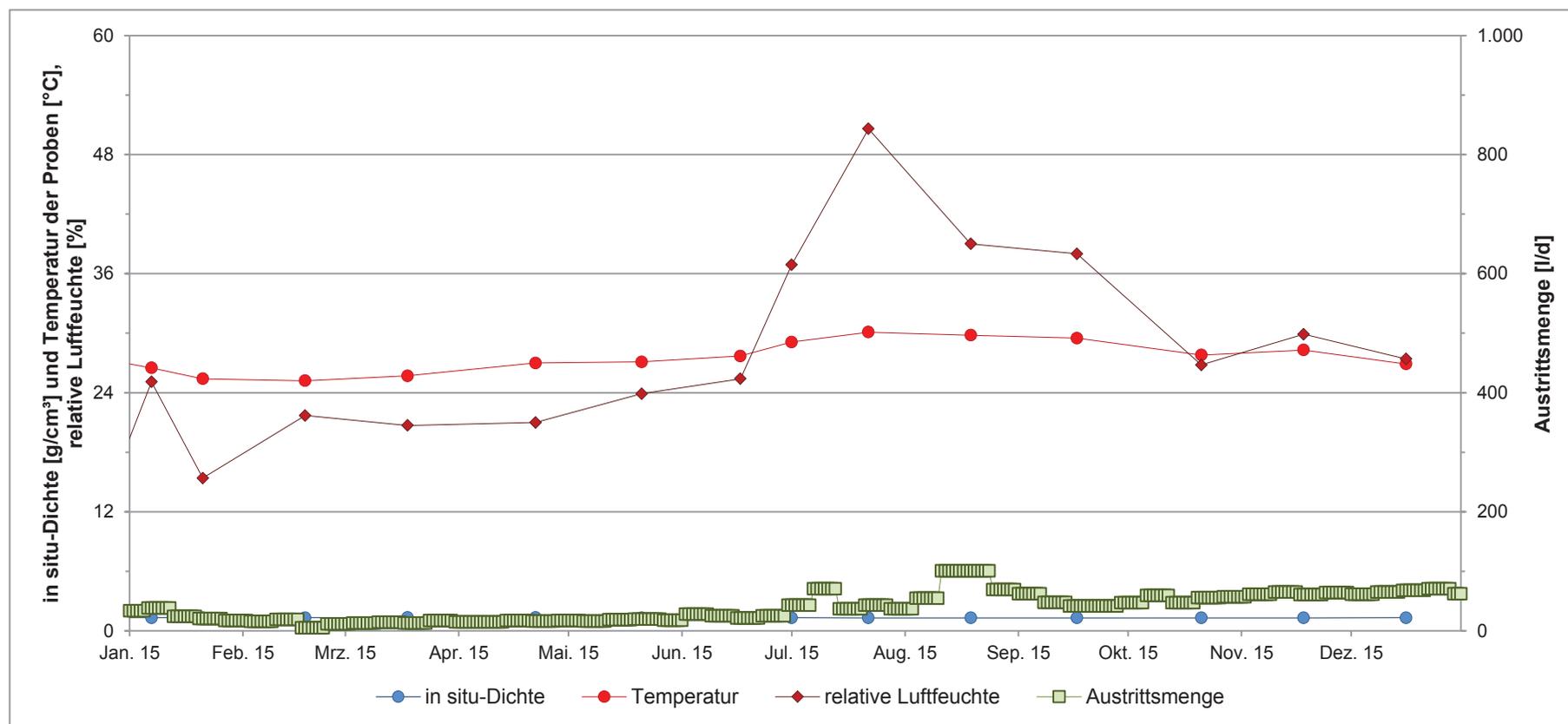
ANHANG 7

Seite: 170 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750040





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

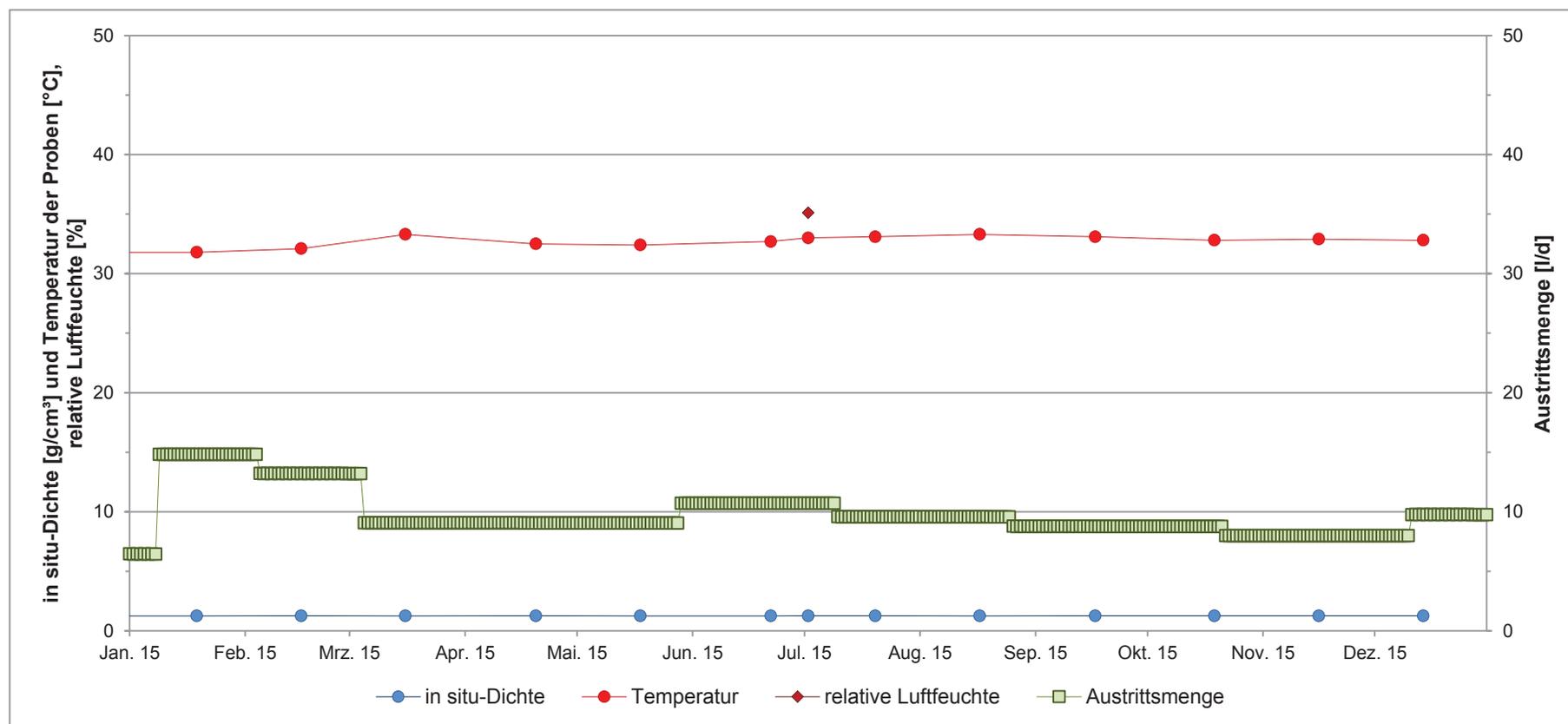
ANHANG 7

Seite: 171 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750043





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

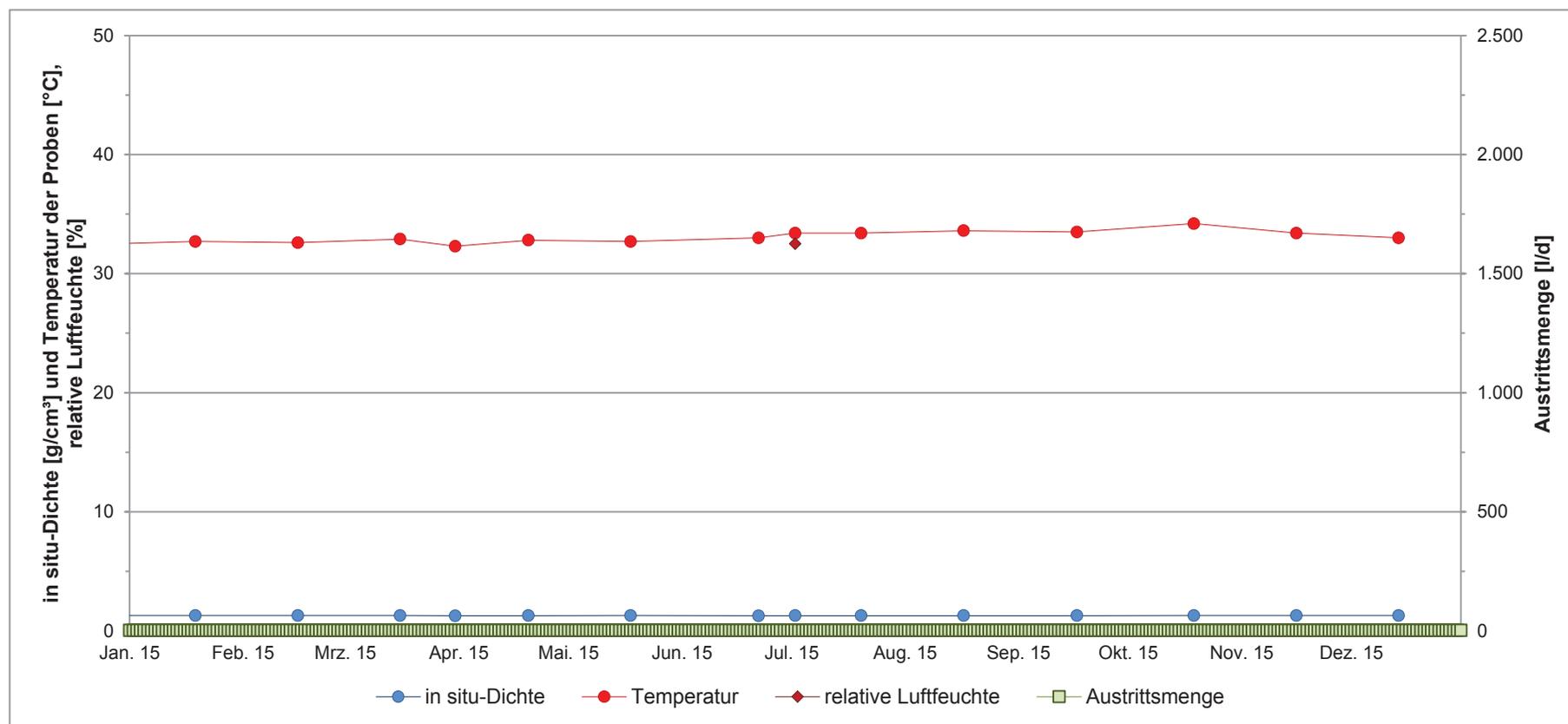
ANHANG 7

Seite: 172 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750044





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

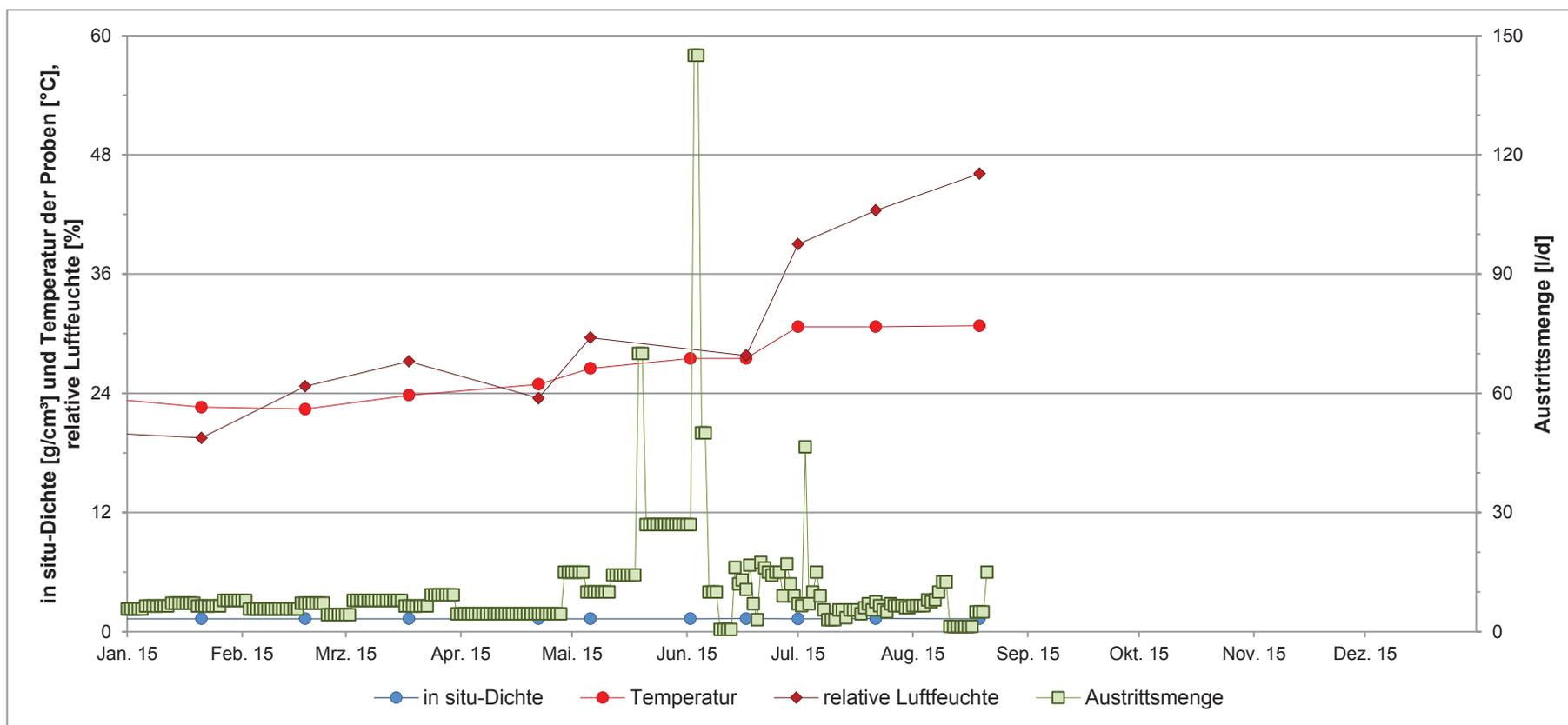
ANHANG 7

Seite: 173 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750049





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

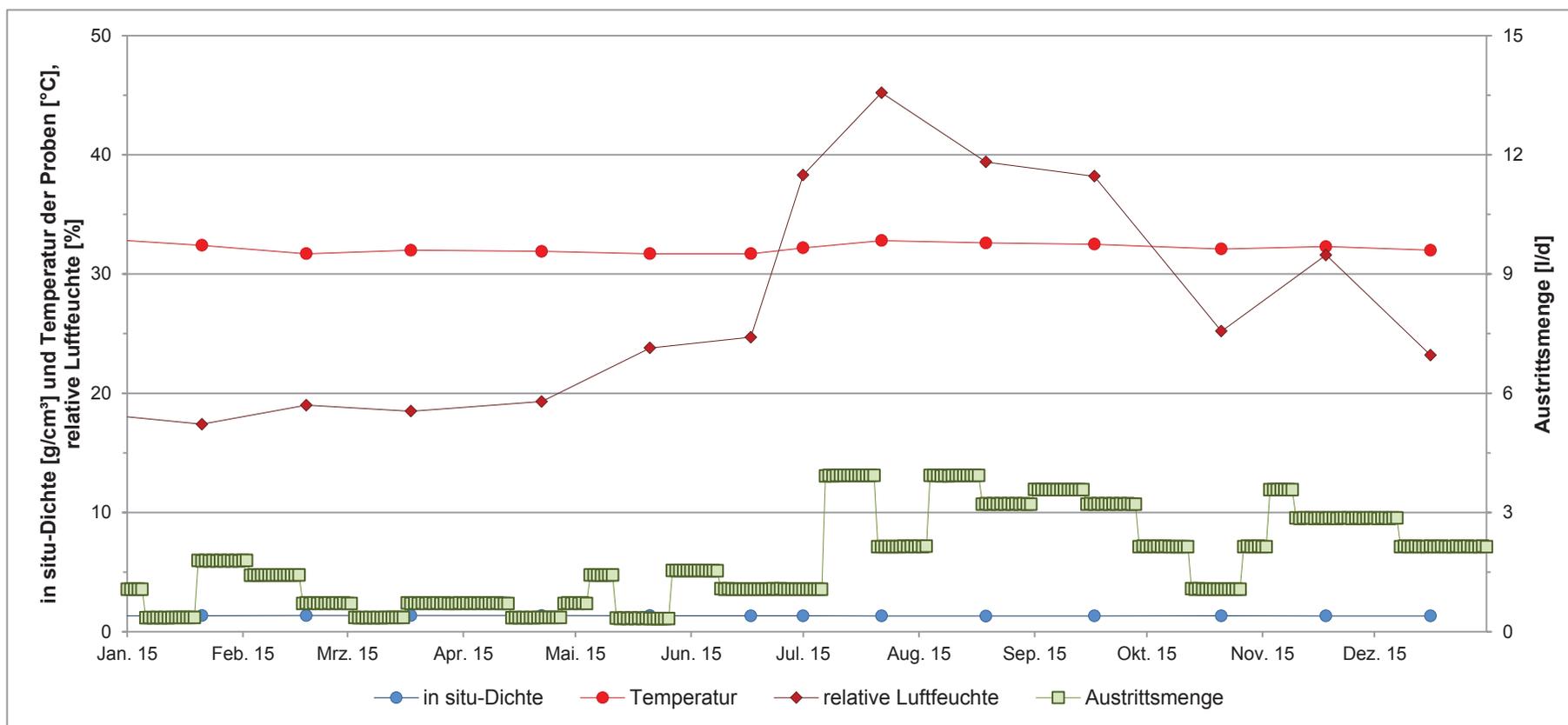
ANHANG 7

Seite: 174 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750061





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

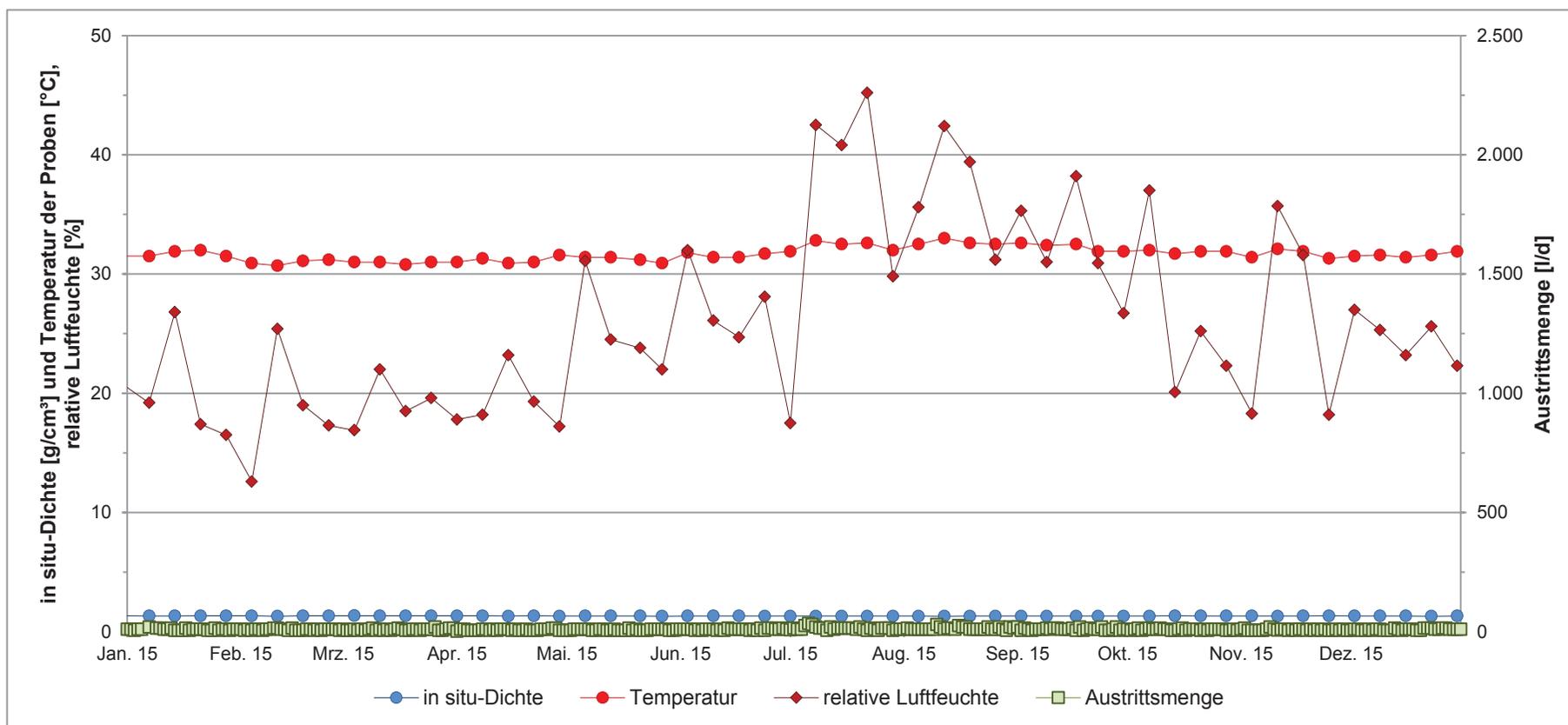
ANHANG 7

Seite: 175 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750064





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

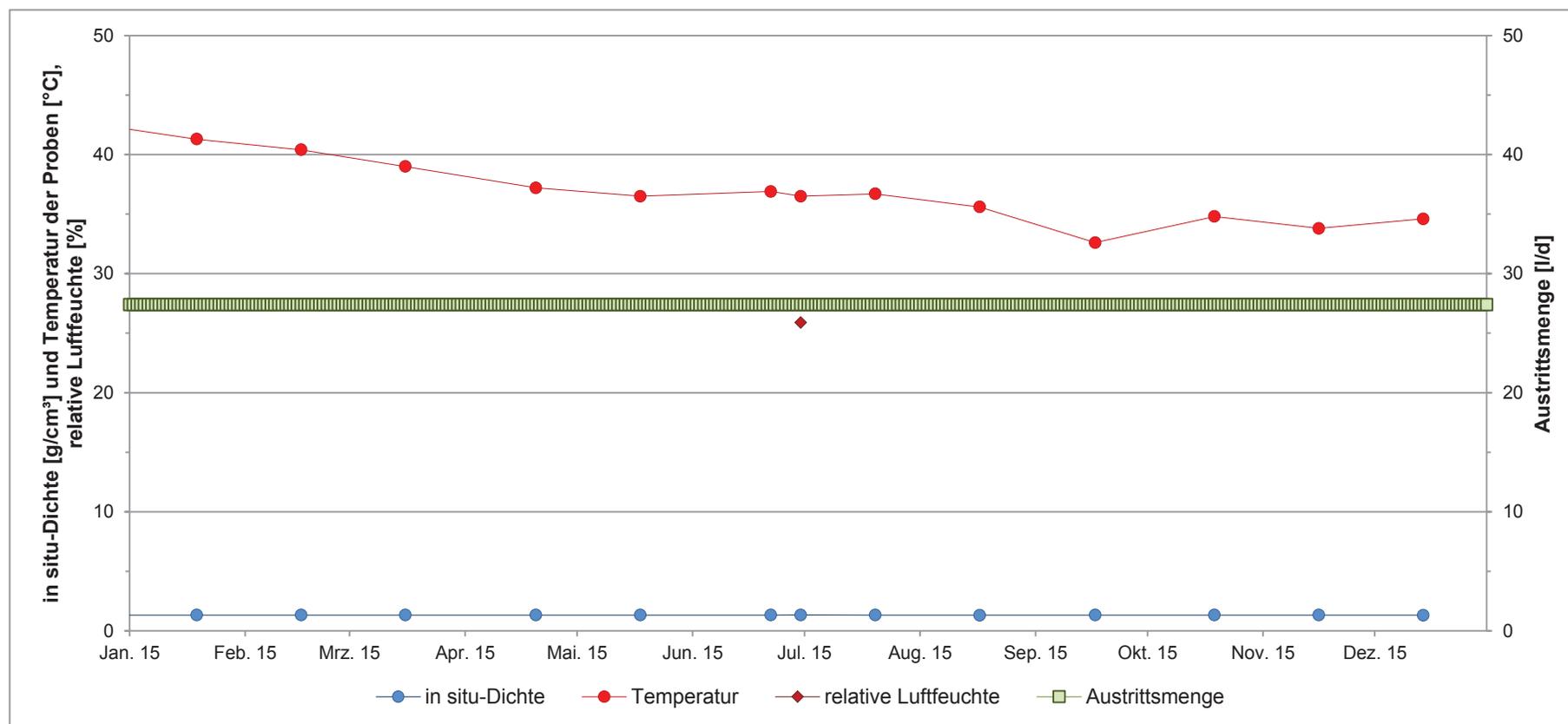
ANHANG 7

Seite: 176 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750071





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

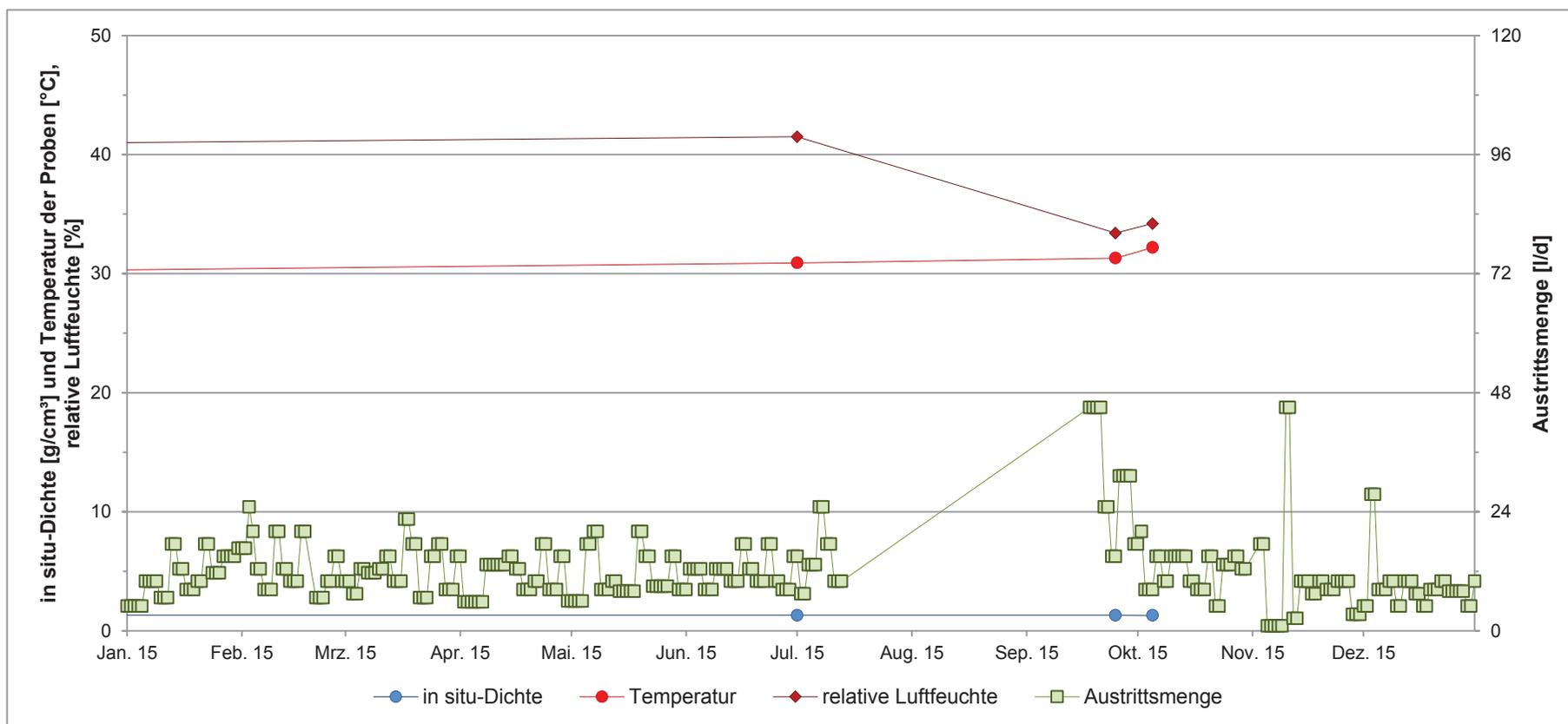
ANHANG 7

Seite: 177 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750153





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

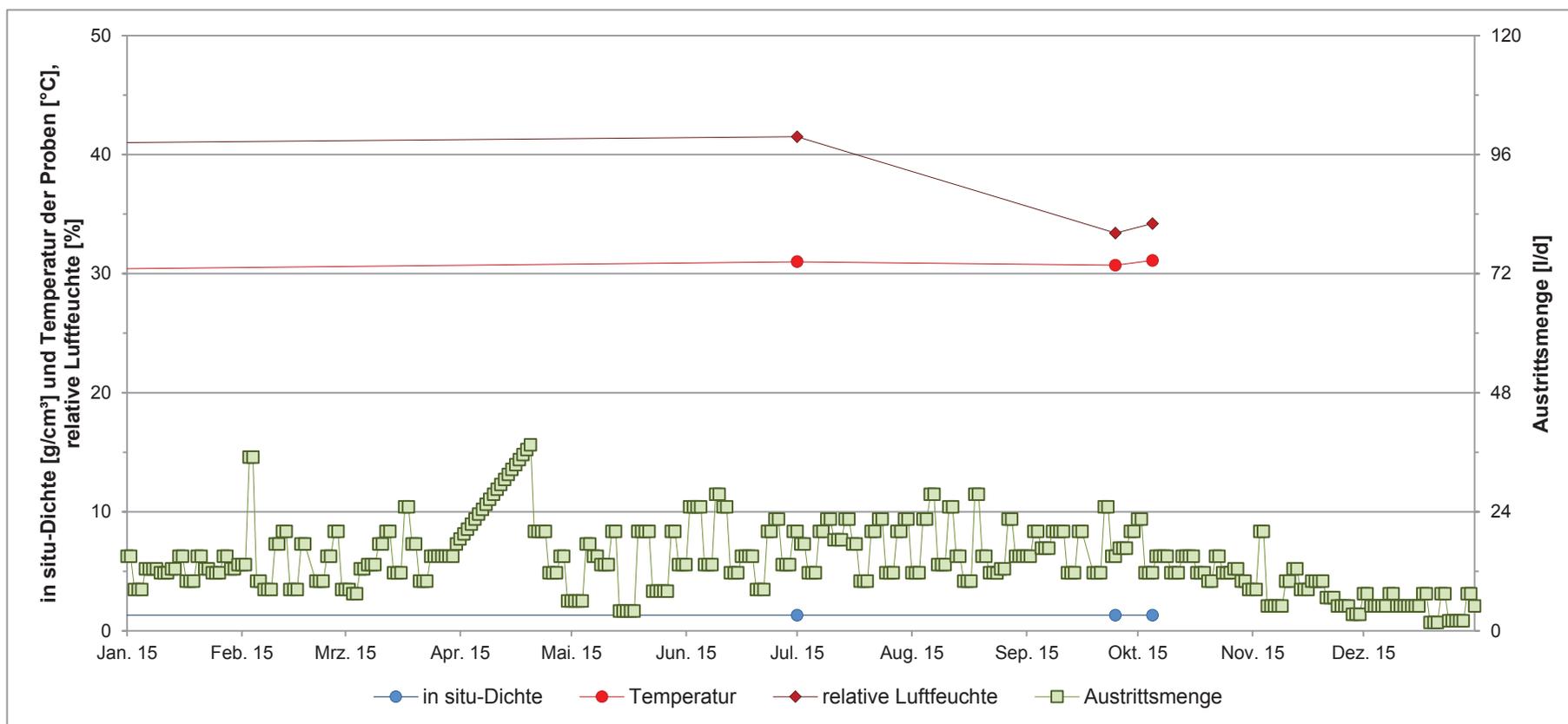
ANHANG 7

Seite: 178 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750154





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

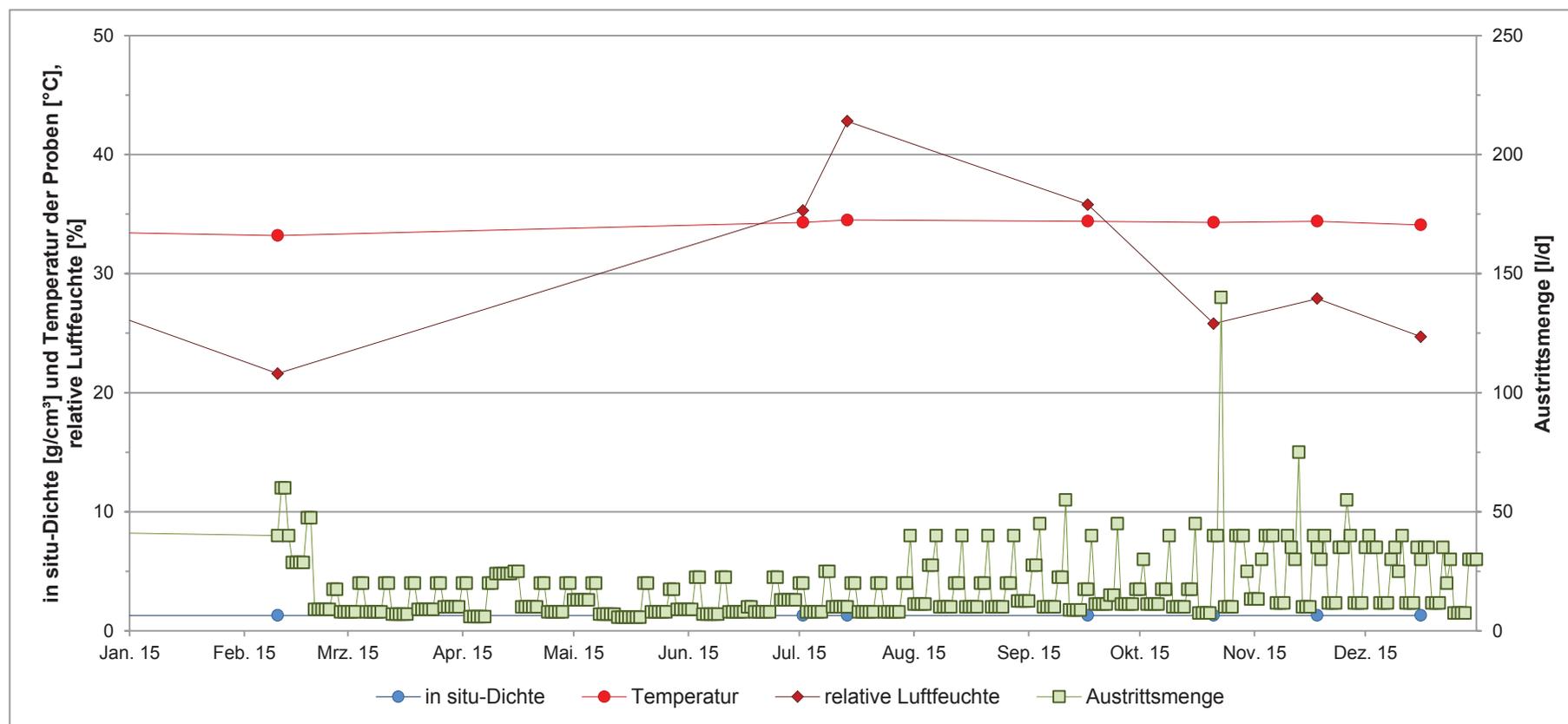
ANHANG 7

Seite: 179 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750161





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

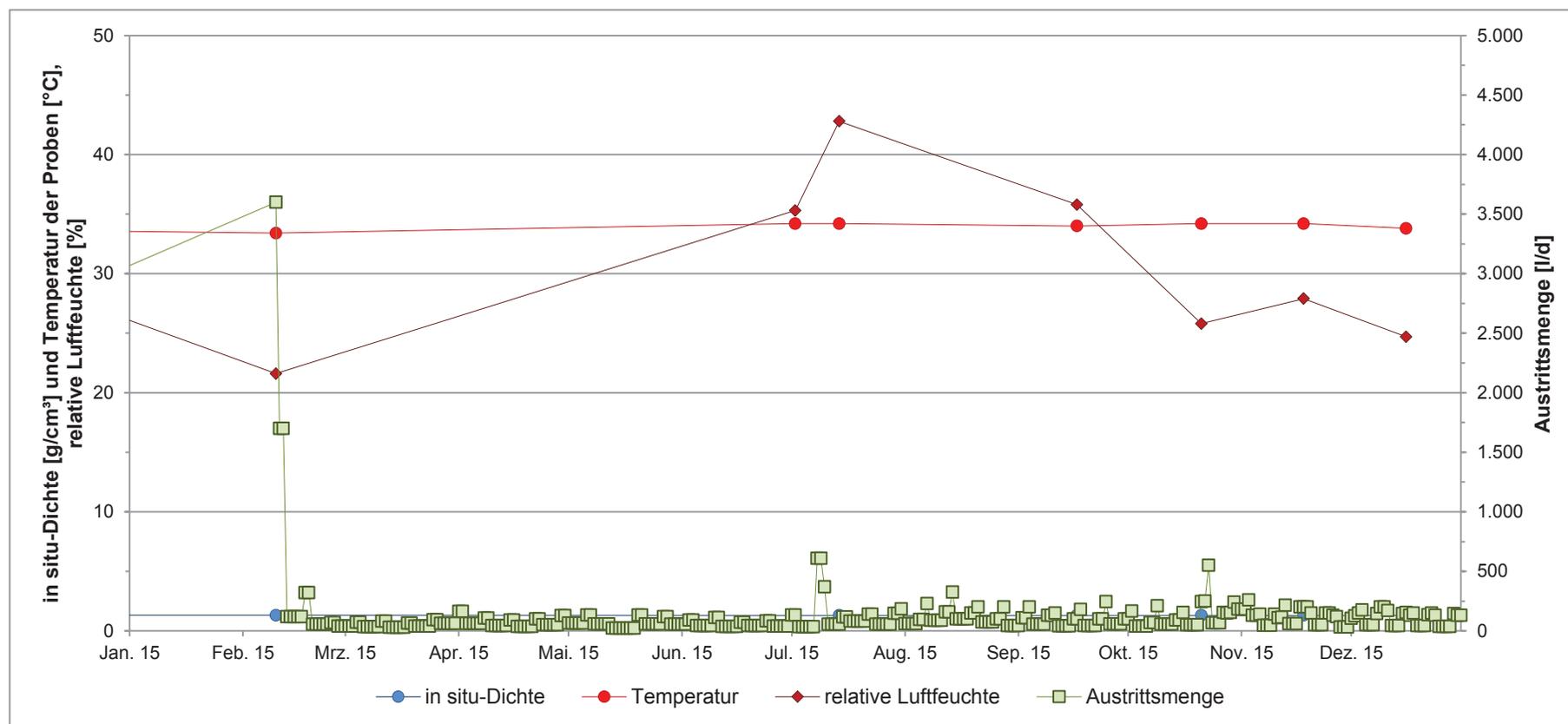
ANHANG 7

Seite: 180 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750162





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

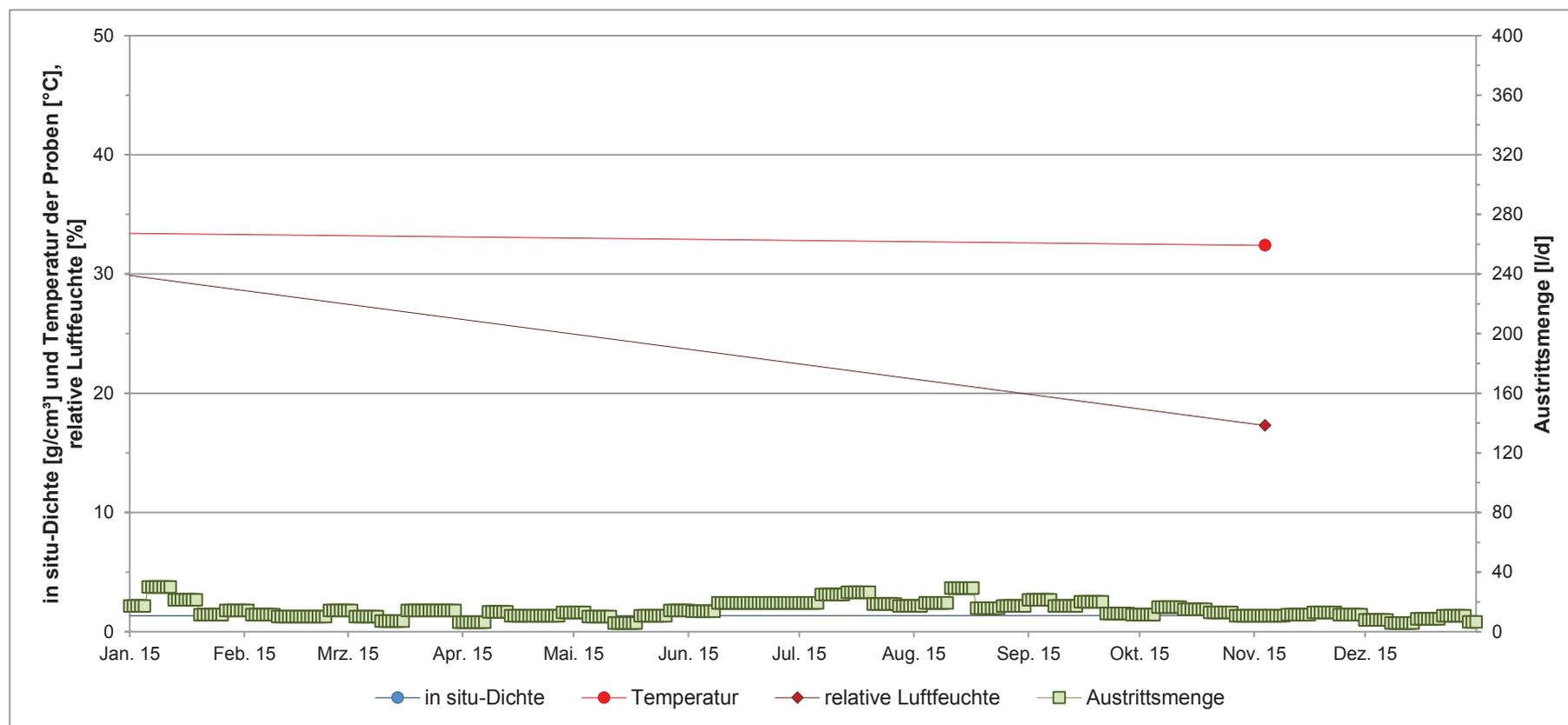
ANHANG 7

Seite: 181 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L800004





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

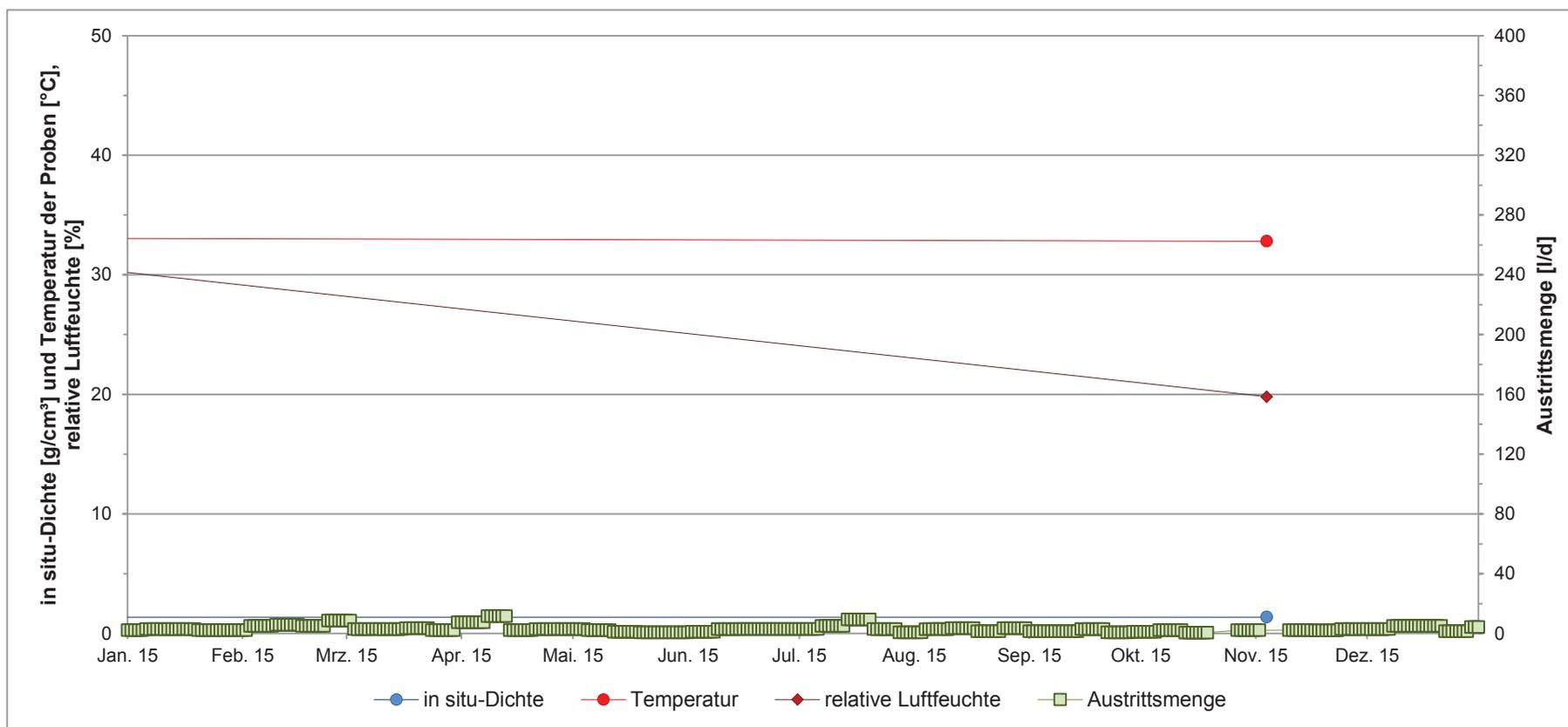
ANHANG 7

Seite: 182 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Übersicht zur Entwicklung der Austrittsmengen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L800005





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 8</b>	Seite: 183 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen

- Anhang 8.1** Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - ASSE
- Anhang 8.2** Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - K-UTEC
- Anhang 8.3** Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - VKTA
- Anhang 8.4** Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - TUC





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik
Lösungen Schachtanlage Asse II
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Table with 6 columns: Projekt, PSP-Element, Aufgabe, UA, Lfd. Nr., Rev.
Rows: NAAN, 9A

ANHANG 8.1

Seite: 185 von 317

Stand: 16.11.2017

Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - ASSE

Main data table with columns: Analysename, Probenname, Monat, Probenbezeichnung, Bemerkung zur Analyse, Datum, Labor ID, Inhomogen ID, Temperatur, Tmess, Tmess, and various chemical elements (K+, Na+, NH4+, etc.) with their respective measured values and units.



Qualitätssicherung und Kontrollanalytik
Lösungen SchachanlageASSE II
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Bundesamt für Strahlenschutz

Table with columns: Projekt, PSP-Element, Aufgabe, UA, Lfd. Nr., Rev.
NAAN NNNNNNNNN AAAA UA
9A 64222100 HG RA 0007 00

ANHANG 8.1

Seite: 186 von 317

Stand: 16.11.2017

Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - ASSE

Main data table with columns: Adresse, Probenname, Monat, Probenkategorie, Bemerkung, Datum, Labortemp, Inhomogen, Temperatur, Tmax, Tmin, and various chemical parameters (NO3-, F-, Mg2+, Cu2+, etc.) with corresponding values and units.



## Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik

## Lösungen Schichtanlage Asse II

### Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

Seite: 187 von 317

Stand: 16.11.2017

ANHANG 8.1

Tabelle 6 Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - ASSE

Abfallart	Produktname	Menge	Planabstrahlung	Anmerkung zur Analyse	Datum (gggg)	Labor 30°		Kontroll		Tages		Wochent		Monat		Jahr		DO <sub>2</sub>	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	Li <sup>+</sup>	B <sup>-</sup>	Mn <sup>2+</sup>	P <sup>3+</sup>	P <sub>org</sub>	P <sup>4+</sup>	P <sup>5+</sup>	Cu <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ni <sup>2+</sup>	P <sub>absorbierbar</sub>	P <sub>unabsorbierbar</sub>	Differenz					
						mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg																	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg	mg/kg
P25010	18.11.2015	1119	P25010(2015)11801		1,304	1,304	33,9	33,8	33,9	7,563,71	13,117,00	97,041,65	39,05	281,150,00	31,796,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
P25010	18.12.2015	1219	P25010(2015)12101		1,304	1,304	33,9	33,7	33,7	7,756,28	13,159,00	97,259,00	39,03	284,130,00	31,807,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
P25011	04.02.2015	6215	P25011(2015)020401		1,241	1,241	33,3	33,2	33,7	26,351,50	45,834,30	69,623,30	128,37	201,700,00	19,820,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00			
P25011	27.05.2015	6615	P25011(2015)052701		1,244	1,244	33,3	34,3	34,4	24,795,30	46,008,90	69,205,80	126,23	231,540,00	19,370,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
P25019	04.02.2015	6919	P25019(2015)020401		1,218	1,220	33,0	33,7	33,7	89,102,30	8,113,91	22,409,70	87,80	199,020,00	11,391,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
P25019	02.08.2015	6919	P25019(2015)080201		1,218	1,220	33,0	34,1	34,5	86,946,80	8,931,33	24,923,30	37,29	189,160,00	11,379,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
P25019	14.12.2015	6919	P25019(2015)121401		1,220	1,220	33,0	34,0	33,8	88,999,00	8,332,17	24,146,60	39,14	199,000,00	12,921,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25020	04.02.2015	6919	P25020(2015)020401		1,232	1,232	33,4	34,0	33,8	69,709,40	11,898,00	39,655,73	226,15	190,510,00	30,666,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25020	13.05.2015	6919	P25020(2015)051301		1,232	1,232	33,3	34,8	34,8	72,852,20	12,341,80	39,282,80	238,34	199,450,00	31,376,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25020	02.09.2015	6919	P25020(2015)090201		1,232	1,232	33,3	34,3	34,8	71,037,30	12,220,50	39,158,60	227,91	198,230,00	31,078,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-01	21.01.2015	6919	P25000(2015)012101		1,292	1,292	31,0	31,7	30,7	13,432,80	19,172,70	89,338,70	89,00	209,810,00	33,453,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-01	18.02.2015	6919	P25000(2015)021801		1,292	1,292	31,0	31,9	31,0	12,432,80	14,362,10	87,787,30	78,57	203,280,00	33,732,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-01	18.03.2015	6919	P25000(2015)031801		1,292	1,292	31,0	32,1	32,1	13,029,80	18,655,30	87,301,00	74,09	204,390,00	33,298,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-01	22.04.2015	6919	P25000(2015)042201		1,292	1,292	32,0	32,1	32,7	12,995,70	19,151,60	87,930,00	71,18	209,620,00	33,511,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-01	21.05.2015	6919	P25000(2015)052101		1,292	1,292	31,0	31,8	32,7	13,473,80	18,121,00	86,445,40	79,21	202,810,00	33,891,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-01	17.08.2015	6919	P25000(2015)081701		1,291	1,291	31,8	32,2	32,8	18,808,00	17,265,00	87,830,00	73,70	209,790,00	34,088,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P25000-01	22.07.2015	6919	P25000(2015)072201		1,282	1,282	33,3	32,8	32,8	18,220,10	18,443,70	79,820,30	87,43	247,290,00	32,587,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P25000-01	19.08.2015	6919	P25000(2015)081901		1,282	1,282	33,1	33,0	33,8	14,890,70	13,951,50	83,427,00	69,42	209,540,00	32,824,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-01	17.09.2015	6919	P25000(2015)091701		1,286	1,286	32,8	33,0	33,1	14,752,10	18,139,80	82,675,40	74,27	203,820,00	33,471,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-01	21.10.2015	6919	P25000(2015)102101		1,289	1,289	32,4	32,0	33,2	19,995,70	18,356,70	89,331,20	73,04	207,990,00	36,340,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-01	18.11.2015	6919	P25000(2015)111801		1,291	1,291	32,4	32,7	32,8	12,223,90	16,995,10	87,897,30	73,99	209,720,00	36,094,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P25000-01	18.12.2015	6919	P25000(2015)121801		1,304	1,304	32,7	32,8	32,8	8,808,07	19,205,20	93,164,00	69,93	274,150,00	37,137,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-02	18.02.2015	6919	P25000(2015)021802		1,289	1,289	31,1	31,8	31,8	24,266,70	14,842,30	71,109,60	69,23	206,900,00	30,671,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-02	18.03.2015	6919	P25000(2015)031802		1,284	1,284	31,7	31,8	32,1	26,492,10	18,588,20	79,590,30	94,69	209,790,00	30,157,70	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
P25000-02	22.04.2015	6919	P25000(2015)042201		1,282	1,282	31,7	31,8	32,1	27,025,70	19,025,70	79,946,30	89,73	209,490,00	31,707,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P25000-02	21.05.2015	6919	P25000(2015)052102		1,279	1,280	31,7	31,8	32,7	23,625,10	18,998,10	80,886,10	86,91	242,700,00	30,355,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P25000-02	17.08.2015	6919	P25000(2015)081702		1,289	1,289	31,2	32,2	32,5	23,815,80	19,033,10	74,447,10	90,88	244,430,00	30,828,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P25000-02	19.08.2015	6919	P25000(2015)081902		1,292	1,292	31,2	33,0	33,0	23,888,10	19,089,20	79,334,80	97,93	259,140,00	32,736,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P25000-02	17.09.2015	6919	P25000(2015)091702		1,289	1,289	32,4	32,4																														



Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik
Lösungen Schachanlage Asse II
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Table with 6 columns: Projekt, PSP-Element, Aufgabe, UA, Lfd. Nr., Rev.
Row 1: NAAN, NNNNNNNNN, AAAA, AA, NN, NN
Row 2: 9A, 64222100, HG, RA, 0007, 00

ANHANG 8.1

Seite: 188 von 317

Stand: 16.11.2017

Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - ASSE

Main data table with columns: Abfallart, Probenart, Material, Probenbezeichnung, Bemerkung, Datum, Labor, etc. It contains a large grid of numerical data points for various samples.



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 8.1	Seite: 189 von 317 Stand: 16.11.2017
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - ASSE

Analyse	Probenahme	Probenkennzeichnung	Bemerkung zur Analyse	Dichte			Temperatur			Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>2</sub>	HCl	Li <sup>+</sup>	Br	Mn <sup>2+</sup>	S <sup>2-</sup>	P <sub>org</sub>	P <sub>tot</sub>	P <sub>ph</sub>	Cu <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	p-Phenylthioharnstoff		p-Phenylthioharnstoff		
				ρ <sub>20</sub>	ρ <sub>15</sub>	ρ <sub>4</sub>	T <sub>amb</sub>	T <sub>probe</sub>	T <sub>probe</sub>																						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
P750171	13.10.2015	1019P7501712015101301		1,210	1,2146				79,04620	12,18650	24,91770	7,77804	210,82000	2,69030					884,16240	1,63	1,89511	3,08	113,38	24,62			0,09	0,65	22,17	22,05	0,00	0,00%	0,01	0,22%	
P750171	14.10.2015	1019P7501712015101401		1,211	1,2155				72,33830	12,25450	25,93230	9,17630	212,39000	1,87550					880,99320	1,69	1,87713	3,56	97,23	18,65			0,24	0,54	19,93	20,55	0,00	0,00%	0,01	0,14%	
P750171	23.10.2015	1019P7501712015102002		1,261	1,2669				1,06610	1,33810	120,37600	66,55	135,18000	27,27040					690,13350	4,08	4,44512	4,51	0,40	1,40			0,09	0,01	108,71	2,48	0,00	0,00%	0,00	-0,02%	
P750171	04.11.2015	1019P7501712015110402		1,360	1,3678				1,76888	840,72	125,58800	48,62	352,05000	24,00840					849,22130	4,68	6,10030	4,68	1,81	0,24			0,88	0,21	152,71	121,06	0,00	0,00%	0,00	-0,03	-0,26%
P750171	11.11.2015	1019P7501712015111102		1,310	1,3090				3,91000	4,20830	108,90900	116,33	318,03000	12,85130					897,44140	3,37	4,41502	4,03	18,84	0,08			1,21	0,11	84,84	18,84	0,00	0,00%	0,02	-0,21%	
P750172	06.10.2015	1019P7501722015100801	31.1	1,269	1,2100				91,23080	12,08480	19,74930	6,18478	206,99000	2,54982					872,01887	1,71	1,40712	1,40	109,00	2,20			0,21	0,13	14,00	3,20	0,00	0,00%	0,00	0,02	0,23%
P750172	07.10.2015	1019P7501722015100701	30.0	1,211	1,2100				93,10400	11,07230	14,40960	6,03048	207,83000	1,71430					873,88378	1,46	1,36372	2,20	131,81	20,84			0,10	0,06	10,21	22,71	0,00	0,00%	0,01	0,20%	
P775011	26.02.2015	0219P7750112015022602		1,226	1,235				61,85830	17,05830	38,80880	200,07	206,54000	23,51320					874,74921	8,51	3,10783	1,84	1,25	5,90			5,22		37,47	13,87	0,00	0,00%	0,00	-0,01	-0,16%
P775015	02.12.2015	1219P7750152015120201	27.0	1,311	1,3084				6,20980	6,20373	101,28300	32,45	292,45000	23,18340					878,92390	2,07	3,49520	14,73		0,08			4,10	16,89	87,73	16,08	0,00	0,00%	0,02	-0,24%	
B00004	04.11.2015	1019B000042015110401		1,361	1,3662				32,310	31,0	32,3	1,47639	1,12812	127,90400	38,39	201,87000	23,24630		848,76320	2,91	4,41284	16,82	0,13	0,03			0,69	2,63	162,88	7,81	0,00	0,00%	0,01	-0,08%	
B00005	04.11.2015	1019B000052015110401		1,372	1,3713				32,31	31,3	33,3	1,38835	1,04040	129,83000	44,21	198,49000	34,87480		843,85130	3,48	4,43378	11,91	0,41				0,34	1,70	222,45	4,17	0,00	0,00%	0,00	-0,02%	
P800025	19.11.2015	1019P8000252015111901		1,226	1,2266				85,1	28,6	30,7	93,77630	23,06380	14,10410	732,74	205,26000	11,62040		872,43813	79,42	4,21874	0,40	28,00	1,38			0,03	0,03	880,83	1,42	0,00	0,00%	0,00	-0,05	-0,71%









# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Bundesamt für Strahlenschutz

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

ANHANG 8.2

Seite: 193 von 317

Stand: 16.11.2017

Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - K-UTEC

Analyse-Nr.	Profilnummer	Messwert	Profilbestimmung	Bemerkung zur Analyse	Stoffe		Bspenwert		Tmax		K <sup>40</sup>		K <sup>137</sup>		Cs <sup>137</sup>		Sr <sup>90</sup>		U <sup>235</sup>		U <sup>238</sup>		Pu <sup>239</sup>		Pu <sup>240</sup>		Pu <sup>241</sup>		Pu <sup>242</sup>		Pu <sup>243</sup>		Pu <sup>244</sup>		Pu <sup>245</sup>		Pu <sup>246</sup>		Pu <sup>247</sup>		Pu <sup>248</sup>		Pu <sup>249</sup>		Pu <sup>250</sup>		Pu <sup>251</sup>		Pu <sup>252</sup>		Pu <sup>253</sup>		Pu <sup>254</sup>		Pu <sup>255</sup>		Pu <sup>256</sup>		Pu <sup>257</sup>		Pu <sup>258</sup>		Pu <sup>259</sup>		Pu <sup>260</sup>		Pu <sup>261</sup>		Pu <sup>262</sup>		Pu <sup>263</sup>		Pu <sup>264</sup>		Pu <sup>265</sup>		Pu <sup>266</sup>		Pu <sup>267</sup>		Pu <sup>268</sup>		Pu <sup>269</sup>		Pu <sup>270</sup>		Pu <sup>271</sup>		Pu <sup>272</sup>		Pu <sup>273</sup>		Pu <sup>274</sup>		Pu <sup>275</sup>		Pu <sup>276</sup>		Pu <sup>277</sup>		Pu <sup>278</sup>		Pu <sup>279</sup>		Pu <sup>280</sup>		Pu <sup>281</sup>		Pu <sup>282</sup>		Pu <sup>283</sup>		Pu <sup>284</sup>		Pu <sup>285</sup>		Pu <sup>286</sup>		Pu <sup>287</sup>		Pu <sup>288</sup>		Pu <sup>289</sup>		Pu <sup>290</sup>		Pu <sup>291</sup>		Pu <sup>292</sup>		Pu <sup>293</sup>		Pu <sup>294</sup>		Pu <sup>295</sup>		Pu <sup>296</sup>		Pu <sup>297</sup>		Pu <sup>298</sup>		Pu <sup>299</sup>		Pu <sup>300</sup>		Pu <sup>301</sup>		Pu <sup>302</sup>		Pu <sup>303</sup>		Pu <sup>304</sup>		Pu <sup>305</sup>		Pu <sup>306</sup>		Pu <sup>307</sup>		Pu <sup>308</sup>		Pu <sup>309</sup>		Pu <sup>310</sup>		Pu <sup>311</sup>		Pu <sup>312</sup>		Pu <sup>313</sup>		Pu <sup>314</sup>		Pu <sup>315</sup>		Pu <sup>316</sup>		Pu <sup>317</sup>		Pu <sup>318</sup>		Pu <sup>319</sup>		Pu <sup>320</sup>		Pu <sup>321</sup>		Pu <sup>322</sup>		Pu <sup>323</sup>		Pu <sup>324</sup>		Pu <sup>325</sup>		Pu <sup>326</sup>		Pu <sup>327</sup>		Pu <sup>328</sup>		Pu <sup>329</sup>		Pu <sup>330</sup>		Pu <sup>331</sup>		Pu <sup>332</sup>		Pu <sup>333</sup>		Pu <sup>334</sup>		Pu <sup>335</sup>		Pu <sup>336</sup>		Pu <sup>337</sup>		Pu <sup>338</sup>		Pu <sup>339</sup>		Pu <sup>340</sup>		Pu <sup>341</sup>		Pu <sup>342</sup>		Pu <sup>343</sup>		Pu <sup>344</sup>		Pu <sup>345</sup>		Pu <sup>346</sup>		Pu <sup>347</sup>		Pu <sup>348</sup>		Pu <sup>349</sup>		Pu <sup>350</sup>		Pu <sup>351</sup>		Pu <sup>352</sup>		Pu <sup>353</sup>		Pu <sup>354</sup>		Pu <sup>355</sup>		Pu <sup>356</sup>		Pu <sup>357</sup>		Pu <sup>358</sup>		Pu <sup>359</sup>		Pu <sup>360</sup>		Pu <sup>361</sup>		Pu <sup>362</sup>		Pu <sup>363</sup>		Pu <sup>364</sup>		Pu <sup>365</sup>		Pu <sup>366</sup>		Pu <sup>367</sup>		Pu <sup>368</sup>		Pu <sup>369</sup>		Pu <sup>370</sup>		Pu <sup>371</sup>		Pu <sup>372</sup>		Pu <sup>373</sup>		Pu <sup>374</sup>		Pu <sup>375</sup>		Pu <sup>376</sup>		Pu <sup>377</sup>		Pu <sup>378</sup>		Pu <sup>379</sup>		Pu <sup>380</sup>		Pu <sup>381</sup>		Pu <sup>382</sup>		Pu <sup>383</sup>		Pu <sup>384</sup>		Pu <sup>385</sup>		Pu <sup>386</sup>		Pu <sup>387</sup>		Pu <sup>388</sup>		Pu <sup>389</sup>		Pu <sup>390</sup>		Pu <sup>391</sup>		Pu <sup>392</sup>		Pu <sup>393</sup>		Pu <sup>394</sup>		Pu <sup>395</sup>		Pu <sup>396</sup>		Pu <sup>397</sup>		Pu <sup>398</sup>		Pu <sup>399</sup>		Pu <sup>400</sup>		Pu <sup>401</sup>		Pu <sup>402</sup>		Pu <sup>403</sup>		Pu <sup>404</sup>		Pu <sup>405</sup>		Pu <sup>406</sup>		Pu <sup>407</sup>		Pu <sup>408</sup>		Pu <sup>409</sup>		Pu <sup>410</sup>		Pu <sup>411</sup>		Pu <sup>412</sup>		Pu <sup>413</sup>		Pu <sup>414</sup>		Pu <sup>415</sup>		Pu <sup>416</sup>		Pu <sup>417</sup>		Pu <sup>418</sup>		Pu <sup>419</sup>		Pu <sup>420</sup>		Pu <sup>421</sup>		Pu <sup>422</sup>		Pu <sup>423</sup>		Pu <sup>424</sup>		Pu <sup>425</sup>		Pu <sup>426</sup>		Pu <sup>427</sup>		Pu <sup>428</sup>		Pu <sup>429</sup>		Pu <sup>430</sup>		Pu <sup>431</sup>		Pu <sup>432</sup>		Pu <sup>433</sup>		Pu <sup>434</sup>		Pu <sup>435</sup>		Pu <sup>436</sup>		Pu <sup>437</sup>		Pu <sup>438</sup>		Pu <sup>439</sup>		Pu <sup>440</sup>		Pu <sup>441</sup>		Pu <sup>442</sup>		Pu <sup>443</sup>		Pu <sup>444</sup>		Pu <sup>445</sup>		Pu <sup>446</sup>		Pu <sup>447</sup>		Pu <sup>448</sup>		Pu <sup>449</sup>		Pu <sup>450</sup>		Pu <sup>451</sup>		Pu <sup>452</sup>		Pu <sup>453</sup>		Pu <sup>454</sup>		Pu <sup>455</sup>		Pu <sup>456</sup>		Pu <sup>457</sup>		Pu <sup>458</sup>		Pu <sup>459</sup>		Pu <sup>460</sup>		Pu <sup>461</sup>		Pu <sup>462</sup>		Pu <sup>463</sup>		Pu <sup>464</sup>		Pu <sup>465</sup>		Pu <sup>466</sup>		Pu <sup>467</sup>		Pu <sup>468</sup>		Pu <sup>469</sup>		Pu <sup>470</sup>		Pu <sup>471</sup>		Pu <sup>472</sup>		Pu <sup>473</sup>		Pu <sup>474</sup>		Pu <sup>475</sup>		Pu <sup>476</sup>		Pu <sup>477</sup>		Pu <sup>478</sup>		Pu <sup>479</sup>		Pu <sup>480</sup>		Pu <sup>481</sup>		Pu <sup>482</sup>		Pu <sup>483</sup>		Pu <sup>484</sup>		Pu <sup>485</sup>		Pu <sup>486</sup>		Pu <sup>487</sup>		Pu <sup>488</sup>		Pu <sup>489</sup>		Pu <sup>490</sup>		Pu <sup>491</sup>		Pu <sup>492</sup>		Pu <sup>493</sup>		Pu <sup>494</sup>		Pu <sup>495</sup>		Pu <sup>496</sup>		Pu <sup>497</sup>		Pu <sup>498</sup>		Pu <sup>499</sup>		Pu <sup>500</sup>		Pu <sup>501</sup>		Pu <sup>502</sup>		Pu <sup>503</sup>		Pu <sup>504</sup>		Pu <sup>505</sup>		Pu <sup>506</sup>		Pu <sup>507</sup>		Pu <sup>508</sup>		Pu <sup>509</sup>		Pu <sup>510</sup>		Pu <sup>511</sup>		Pu <sup>512</sup>		Pu <sup>513</sup>		Pu <sup>514</sup>		Pu <sup>515</sup>		Pu <sup>516</sup>		Pu <sup>517</sup>		Pu <sup>518</sup>		Pu <sup>519</sup>		Pu <sup>520</sup>		Pu <sup>521</sup>		Pu <sup>522</sup>		Pu <sup>523</sup>		Pu <sup>524</sup>		Pu <sup>525</sup>		Pu <sup>526</sup>		Pu <sup>527</sup>		Pu <sup>528</sup>		Pu <sup>529</sup>		Pu <sup>530</sup>		Pu <sup>531</sup>		Pu <sup>532</sup>		Pu <sup>533</sup>		Pu <sup>534</sup>		Pu <sup>535</sup>		Pu <sup>536</sup>		Pu <sup>537</sup>		Pu <sup>538</sup>		Pu <sup>539</sup>		Pu <sup>540</sup>		Pu <sup>541</sup>		Pu <sup>542</sup>		Pu <sup>543</sup>		Pu <sup>544</sup>		Pu <sup>545</sup>		Pu <sup>546</sup>		Pu <sup>547</sup>		Pu <sup>548</sup>		Pu <sup>549</sup>		Pu <sup>550</sup>		Pu <sup>551</sup>		Pu <sup>552</sup>		Pu <sup>553</sup>		Pu <sup>554</sup>		Pu <sup>555</sup>		Pu <sup>556</sup>		Pu <sup>557</sup>		Pu <sup>558</sup>		Pu <sup>559</sup>		Pu <sup>560</sup>		Pu <sup>561</sup>		Pu <sup>562</sup>		Pu <sup>563</sup>		Pu <sup>564</sup>		Pu <sup>565</sup>		Pu <sup>566</sup>		Pu <sup>567</sup>		Pu <sup>568</sup>		Pu <sup>569</sup>		Pu <sup>570</sup>		Pu <sup>571</sup>		Pu <sup>572</sup>		Pu <sup>573</sup>		Pu <sup>574</sup>		Pu <sup>575</sup>		Pu <sup>576</sup>		Pu <sup>577</sup>		Pu <sup>578</sup>		Pu <sup>579</sup>		Pu <sup>580</sup>		Pu <sup>581</sup>		Pu <sup>582</sup>		Pu <sup>583</sup>		Pu <sup>584</sup>		Pu <sup>585</sup>		Pu <sup>586</sup>		Pu <sup>587</sup>		Pu <sup>588</sup>		Pu <sup>589</sup>		Pu <sup>590</sup>		Pu <sup>591</sup>		Pu <sup>592</sup>		Pu <sup>593</sup>		Pu <sup>594</sup>		Pu <sup>595</sup>		Pu <sup>596</sup>		Pu <sup>597</sup>		Pu <sup>598</sup>		Pu <sup>599</sup>		Pu <sup>600</sup>		Pu <sup>601</sup>		Pu <sup>602</sup>		Pu <sup>603</sup>		Pu <sup>604</sup>		Pu <sup>605</sup>		Pu <sup>606</sup>		Pu <sup>607</sup>		Pu <sup>608</sup>		Pu <sup>609</sup>		Pu <sup>610</sup>		Pu <sup>611</sup>		Pu <sup>612</sup>		Pu <sup>613</sup>		Pu <sup>614</sup>		Pu <sup>615</sup>		Pu <sup>616</sup>		Pu <sup>617</sup>		Pu <sup>618</sup>		Pu <sup>619</sup>		Pu <sup>620</sup>		Pu <sup>621</sup>		Pu <sup>622</sup>		Pu <sup>623</sup>		Pu <sup>624</sup>		Pu <sup>625</sup>		Pu <sup>626</sup>		Pu <sup>627</sup>		Pu <sup>628</sup>		Pu <sup>629</sup>		Pu <sup>630</sup>		Pu <sup>631</sup>		Pu <sup>632</sup>		Pu <sup>633</sup>		Pu <sup>634</sup>		Pu <sup>635</sup>		Pu <sup>636</sup>		Pu <sup>637</sup>		Pu <sup>638</sup>		Pu <sup>639</sup>		Pu <sup>640</sup>		Pu <sup>641</sup>		Pu <sup>642</sup>		Pu <sup>643</sup>		Pu <sup>644</sup>		Pu <sup>645</sup>		Pu <sup>646</sup>		Pu <sup>647</sup>		Pu <sup>648</sup>		Pu <sup>649</sup>		Pu <sup>650</sup>		Pu <sup>651</sup>		Pu <sup>652</sup>		Pu <sup>653</sup>		Pu <sup>654</sup>		Pu <sup>655</sup>		Pu <sup>656</sup>		Pu <sup>657</sup>		Pu <sup>658</sup>		Pu <sup>659</sup>		Pu <sup>660</sup>		Pu <sup>661</sup>		Pu <sup>662</sup>		Pu <sup>663</sup>		Pu <sup>664</sup>		Pu <sup>665</sup>		Pu <sup>666</sup>		Pu <sup>667</sup>		Pu <sup>668</sup>		Pu <sup>669</sup>		Pu <sup>670</sup>		Pu <sup>671</sup>		Pu <sup>672</sup>		Pu <sup>673</sup>		Pu <sup>674</sup>		Pu <sup>675</sup>		Pu <sup>676</sup>		Pu <sup>677</sup>		Pu <sup>678</sup>		Pu <sup>679</sup>		Pu <sup>680</sup>		Pu <sup>681</sup>		Pu <sup>682</sup>		Pu <sup>683</sup>		Pu <sup>684</sup>		Pu <sup>685</sup>		Pu <sup>686</sup>		Pu <sup>687</sup>		Pu <sup>688</sup>		Pu <sup>689</sup>		Pu <sup>690</sup>		Pu <sup>691</sup>		Pu <sup>692</sup>		Pu <sup>693</sup>		Pu <sup>694</sup>		Pu <sup>695</sup>		Pu <sup>696</sup>		Pu <sup>697</sup>		Pu <sup>698</sup>		Pu <sup>699</sup>		Pu <sup>700</sup>		Pu <sup>701</sup>		Pu <sup>702</sup>		Pu <sup>703</sup>		Pu <sup>704</sup>		Pu <sup>705</sup>		Pu <sup>706</sup>		Pu <sup>707</sup>		Pu <sup>708</sup>		Pu <sup>709</sup>		Pu <sup>710</sup>		Pu <sup>711</sup>		Pu <sup>712</sup>		Pu <sup>713</sup>		Pu <sup>714</sup>		Pu <sup>715</sup>		Pu <sup>716</sup>		Pu <sup>717</sup>		Pu <sup>718</sup>		Pu <sup>719</sup>		Pu <sup>720</sup>		Pu <sup>721</sup>		Pu <sup>722</sup>		Pu <sup>723</sup>		Pu <sup>724</sup>		Pu <sup>725</sup>		Pu <sup>726</sup>		Pu <sup>727</sup>		Pu <sup>728</sup>		Pu <sup>729</sup>		Pu <sup>730</sup>		Pu <sup>731</sup>		Pu <sup>732</sup>		Pu <sup>733</sup>		Pu <sup>734</sup>		Pu <sup>735</sup>		Pu <sup>736</sup>		Pu <sup>737</sup>		Pu <sup>738</sup>		Pu <sup>739</sup>		Pu <sup>740</sup>		Pu <sup>741</sup>		Pu <sup>742</sup>		Pu <sup>743</sup>		Pu <sup>744</sup>		Pu <sup>745</sup>		Pu <sup>746</sup>		Pu <sup>747</sup>		Pu <sup>748</sup>		Pu <sup>749</sup>		Pu <sup>750</sup>		Pu <sup>751</sup>		Pu <sup>752</sup>		Pu <sup>753</sup>		Pu <sup>754</sup>		Pu <sup>755</sup>		Pu <sup>756</sup>		Pu <sup>757</sup>		Pu <sup>758</sup>		Pu <sup>759</sup>		Pu <sup>760</sup>		Pu <sup>761</sup>		Pu <sup>762</sup>		Pu <sup>763</sup>		Pu <sup>764</sup>		Pu <sup>765</sup>		Pu <sup>766</sup>		Pu <sup>767</sup>		Pu <sup>768</sup>		Pu <sup>769</sup>		Pu <sup>770</sup>		Pu <sup>771</sup>		Pu <sup>772</sup>		Pu <sup>773</sup>		Pu <sup>774</sup>		Pu <sup>775</sup>		Pu <sup>776</sup>		Pu <sup>777</sup>		Pu <sup>778</sup>		Pu <sup>779</sup>		Pu <sup>780</sup>		Pu <sup>781</sup>		Pu <sup>782</sup>		Pu <sup>783</sup>		Pu <sup>784</sup>		Pu <sup>785</sup>		Pu <sup>786</sup>		Pu <sup>787</sup>		Pu <sup>788</sup>		Pu <sup>789</sup>		Pu <sup>790</sup>		Pu <sup>791</sup>		Pu <sup>792</sup>		Pu <sup>793</sup>		Pu <sup>794</sup>		Pu <sup>795</sup>		Pu <sup>796</sup>		Pu <sup>797</sup>		Pu <sup>798</sup>		Pu <sup>799</sup>		Pu <sup>800</sup>		Pu <sup>801</sup>		Pu <sup>802</sup>		Pu <sup>803</sup>		Pu <sup>804</sup>		Pu <sup>805</sup>		Pu <sup>806</sup>		Pu <sup>807</sup>		Pu <sup>808</sup>		Pu <sup>809</sup>		Pu <sup>810</sup>		Pu <sup>811</sup>		Pu <sup>812</sup>		Pu <sup>813</sup>		Pu <sup>814</sup>		Pu <sup>815</sup>		Pu <sup>816</sup>		Pu <sup>817</sup>		Pu <sup>818</sup>		Pu <sup>819</sup>		Pu <sup>820</sup>		Pu <sup>821</sup>		Pu <sup>822</sup>		Pu <sup>823</sup>		Pu <sup>824</sup>		Pu <sup>825</sup>		Pu <sup>826</sup>		Pu <sup>827</sup>		Pu <sup>828</sup>		Pu <sup>829</sup>		Pu <sup>830</sup>		Pu <sup>831</sup>		Pu <sup>832</sup>		Pu <sup>833</sup>		Pu <sup>834</sup>		Pu <sup>835</sup>		Pu <sup>836</sup>		Pu <sup>837</sup>		Pu <sup>838</sup>		Pu <sup>839</sup>		Pu <sup>840</sup>		Pu <sup>841</sup>		Pu <sup>842</sup>		Pu <sup>843</sup>		Pu <sup>844</sup>		Pu <sup>845</sup>		Pu <sup>846</sup>		Pu <sup>847</sup>		Pu <sup>848</sup>		Pu <sup>849</sup>		Pu <sup>850</sup>		Pu <sup>851</sup>		Pu <sup>852</sup>		Pu <sup>853</sup>		Pu <sup>854</sup>		Pu <sup>855</sup>		Pu <sup>856</sup>		Pu <sup>857</sup>		Pu <sup>858</sup>		Pu <sup>859</sup>		Pu <sup>860</sup>		Pu <sup>861</sup>		Pu <sup>862</sup>		Pu <sup>863</sup>		Pu <sup>864</sup>		Pu <sup>865</sup>		Pu <sup>866</sup>		Pu <sup>867</sup>		Pu <sup>868</sup>		Pu <sup>869</sup>		Pu <sup>870</sup>		Pu <sup>871</sup>		Pu <sup>872</sup>		Pu <sup>873</sup>		Pu <sup>874</sup>		Pu <sup>875</sup>		Pu <sup>876</sup>		Pu <sup>877</sup>		Pu <sup>878</sup>		Pu <sup>879</sup>		Pu <sup>880</sup>		Pu <sup></sup>	
-------------	--------------	----------	------------------	-----------------------	--------	--	-----------	--	------	--	-----------------	--	------------------	--	-------------------	--	------------------	--	------------------	--	------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	-------------------	--	----------------	--



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

**ANHANG 8.2**

Seite: 194 von 317

Stand: 16.11.2017

Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - K-UTEC

Kategorie	Probenname	Probekonzentration	Bezeichnung zur Analyse	Dichte			Temperatur			n <sub>D</sub> <sup>20</sup>		k <sub>D</sub> <sup>20</sup>		D <sub>D</sub> <sup>20</sup>		CO <sub>2</sub>		CO		SO <sub>2</sub>		HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>		Cl <sub>2</sub>		HCl		Li		Br		Mn <sup>2+</sup>		Pb <sup>2+</sup>		P <sub>tot</sub>		P <sub>org</sub>		Cu <sup>2+</sup>		Fe <sup>2+</sup>		Zn <sup>2+</sup>		Ba <sup>2+</sup>		Phosphatbestimmung		p-Phosphatbestimmung		Differenz
				meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l	meq/l							
P75004	02.12.2015	1215	P75004/2015120201	1,330	31,8	3,845,00	3,415,00	115,000,00	56,50	312,000,00	27,850,00	141,11	n.n.	92,44	886,065,38	3,86	4,655,00	12,50	0,40	n.n.	n.n.	n.n.	0,24	0,45	74,90	2,43	2,00	1,30	0,00	0,00	0,07	0,83%																						
P75004	16.12.2015	1219	P75004/2015121801	1,328	31,4	3,740,00	3,430,00	112,000,00	62,60	312,000,00	26,800,00	151,51	n.n.	109,38	885,151,87	3,48	4,492,00	11,50	0,30	n.n.	n.n.	0,19	0,50	72,40	2,30	2,20	1,30	0,00	0,00	0,09	0,80%																							
P75004	20.12.2015	1213	P75004/2015120101	1,306	31,9	7,050,00	10,300,00	98,500,00	133,10	200,000,00	25,200,00	191,56	n.n.	66,78	889,173,79	4,17	3,830,00	11,50	1,20	n.n.	n.n.	0,20	0,40	73,10	2,10	25,50	1,71	0,00	0,00	0,04	0,37%																							
P75015	25.09.2015	0915	P75015/2015092901	1,305	31,1	7,620,00	15,500,00	98,500,00	37,10	278,000,00	37,900,00	98,35	n.n.	66,87	889,374,75	1,98	3,595,00	9,48	0,82	n.n.	n.n.	0,68	0,38	1,30	1,68	60,00	7,50	28,50	1,91	0,00	0,00	0,02	0,24%																					
P75015	05.10.2015	1015	P75015/2015100501	1,305	32,2	8,780,00	17,400,00	93,900,00	31,80	275,000,00	35,700,00	111,20	n.n.	62,22	870,888,61	1,94	3,230,00	4,24	0,80	n.n.	n.n.	2,68	8,60	0,77	1,47	58,88	5,80	39,30	1,91	0,00	0,00	0,03	0,35%																					
P75015	25.09.2015	0919	P75015/2015092901	1,310	30,7	7,780,00	15,100,00	97,700,00	29,30	278,000,00	40,100,00	120,95	n.n.	69,26	888,203,22	1,79	3,290,00	4,98	0,94	n.n.	n.n.	1,86	n.n.	0,94	1,09	59,00	5,90	31,90	1,91	0,00	0,00	0,01	0,14%																					
P75015	05.10.2015	1028	P75015/2015100501	1,300	31,1	7,950,00	14,800,00	98,900,00	19,10	277,000,00	30,850,00	170,35	n.n.	69,28	889,458,28	1,78	3,164,00	4,98	0,90	n.n.	n.n.	0,30	1,30	59,20	4,70	39,40	1,91	0,00	0,00	0,01	0,33%																							
P75015	10.02.2015	0210	P75015/2015021001	1,305	33,2	6,940,00	13,100,00	99,400,00	30,50	290,000,00	27,400,00	169,64	n.n.	54,18	884,687,60	3,73	4,120,00	11,10	0,87	n.n.	n.n.	0,68	0,70	0,13	0,07	76,50	0,27	22,00	1,91	0,00	0,00	0,01	0,12%																					
P75015	14.07.2015	0715	P75015/2015071401	1,304	34,4	8,200,00	13,100,00	97,100,00	29,60	287,000,00	25,700,00	130,77	n.n.	71,31	889,022,79	2,52	3,500,00	12,70	0,71	n.n.	n.n.	0,67	0,60	0,12	0,11	71,60	2,05	29,70	1,90	0,00	0,00	0,03	0,32%																					
P75015	11.09.2015	0815	P75015/2015091101	1,304	34,4	7,340,00	13,800,00	97,600,00	25,60	287,000,00	26,800,00	128,40	n.n.	70,91	887,324,17	2,88	3,780,00	12,20	0,78	n.n.	n.n.	1,26	n.n.	0,30	0,64	68,40	2,78	22,20	1,90	0,00	0,00	0,03	0,32%																					
P75015	21.10.2015	1015	P75015/2015102101	1,304	34,1	7,020,00	14,100,00	96,700,00	27,60	288,000,00	26,500,00	127,88	n.n.	68,90	888,414,14	3,58	3,630,00	12,60	0,71	n.n.	n.n.	1,29	0,94	0,41	0,60	68,00	2,30	29,70	1,90	0,00	0,00	0,02	0,18%																					
P75015	18.11.2015	1115	P75015/2015111801	1,304	34,4	7,390,00	14,200,00	97,000,00	31,30	288,000,00	26,500,00	132,22	n.n.	69,70	888,484,88	6,23	4,096,00	12,60	0,94	n.n.	n.n.	0,70	1,32	0,96	0,11	67,80	2,58	20,70	1,90	0,00	0,00	0,02	0,19%																					
P75015	16.12.2015	1219	P75015/2015121801	1,304	34,1	7,270,00	13,400,00	96,800,00	26,40	285,000,00	26,500,00	116,91	n.n.	70,30	870,729,83	2,99	3,603,00	12,60	0,67	n.n.	n.n.	0,63	1,41	0,13	0,60	66,70	2,60	29,30	1,90	0,00	0,00	0,01	0,14%																					
P75015	10.02.2015	0210	P75015/2015021001	1,305	33,4	6,820,00	11,500,00	100,000,00	30,20	290,000,00	20,400,00	95,44	n.n.	63,43	886,949,28	3,45	3,066,00	12,60	0,71	n.n.	n.n.	2,80	6,88	0,11	0,24	76,10	0,68	19,30	1,91	0,00	0,00	0,00	0,01%																					
P75015	14.07.2015	0715	P75015/2015071401	1,304	34,2	7,600,00	13,000,00	98,300,00	67,20	288,000,00	28,200,00	141,43	n.n.	70,67	887,086,23	2,91	3,600,00	12,60	2,08	n.n.	n.n.	2,27	4,13	0,11	0,11	71,00	2,60	29,00	1,90	0,00	0,00	0,02	0,17%																					
P75015	17.09.2015	0919	P75015/2015091701	1,304	34,0	7,190,00	13,500,00	97,700,00	29,60	288,000,00	28,600,00	131,37	n.n.	69,72	888,000,95	3,18	3,603,00	12,60	0,71	n.n.	n.n.	1,84	0,87	0,13	0,48	70,10	2,13	21,10	1,91	0,00	0,00	0,01	0,11%																					
P75015	21.10.2015	1015	P75015/2015102101	1,305	34,2	7,710,00	13,300,00	97,800,00	29,60	286,000,00	28,100,00	129,90	n.n.	70,95	888,884,41	3,49	3,703,00	12,40	0,74	n.n.	n.n.	0,90	2,61	0,60	0,60	67,00	2,24	19,50	1,91	0,00	0,00	0,04	0,36%																					
P75015	18.11.2015	1115	P75015/2015111801	1,306	34,2	7,170,00	13,500,00	97,300,00	27,50	284,000,00	29,300,00	140,18	n.n.	70,68	874,444,27	3,15	3,600,00	12,40	0,84	n.n.	n.n.	0,74	2,61	0,07	0,54	68,30	2,40	19,10	1,91	0,00	0,00	0,04	0,39%																					
P75015	16.12.2015	1219	P75015/2015121801	1,304	33,8	7,050,00	13,000,00	98,800,00	27,30	283,000,00	27,900,00	118,13	n.n.	69,33	874,147,50	3,07	3,700,00	12,40	0,78	n.n.	n.n.	0,98	1,84	0,15	0,54	64,30	2,15	19,90	1,91	0,00	0,00	0,01	0,16%																					
P75015	09.07.2015	0715	P75015/2015070901	1,178	33,4	103,000,00	2,200,00	1,770,00	884,00	183,000,00	5,800,00	59,41	n.n.	6,29	899,269,54	0,17	0,300,00	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	1,24	9,94	0,09	0,02	0,63	0,18	1,80	1,90	0,00	0,00	-0,01	-6,10%																					
P75017	14.10.2015	1015	P75017/2015101401	1,211	29,4	7,500,00	10,100,00	25,900,00	1,470,00	268,000,00	1,290,00	118,78	n.n.	29,97	888,991,11	2,40	1,991,00	2,41	0,80	n.n.	n.n.	3,14	12,16	0,38	0,33	13,70	19,70	1,70	1,20	0,00	0,00	0,01	0,32%																					
P75017	23.10.2015	1015	P75017/2015102301	1,361	27,3	2,480,00	1,470,00	122,000,00	41,70	334,000,00	36,200,00	137,98	n.n.	118,70	882,852,38	6,01	5,681,00	1,91	0,81	n.n.	n.n.	0,61	0,72	0,18	0,07	73,90	1,67	0,20	1,90	0,00	0,00	0,05	0,42%																					
P75017	04.11.2015	1115	P75017/2015110401	1,380	27,6	1,640,00	967,00	122,000,00	31,90	345,000,00	27,300,00	78,49	n.n.	102,14	882,482,17	8,49	7,149,00	3,47	3,18	n.n.	n.n.	0,78	0,29	0,29	105,00	123,00	n.n.	1,98	0,00	0,00	0,03	0,28%																						
P75017	11.11.2015	1115	P75017/2015111101	1,310	28,8	4,540,00	4,370,00	109,000,00	81,20	364,000,00	13,300,00	202,10	n.n.	66,07	873,318,17	5,18	4,995,00	2,72	6,18	n.n.	n.n.	1,38	0,21	0,60	0,21	66,40	26,30	1,20	1,91	0,00	0,00	0,04	0,31%																					
P75017	07.10.2015	1015	P75017/2015100701	1,211	30,9	89,000,00	10,900,00	14,400,00	7,900,00	200,000,00	1,050,00	40,00	n.n.	19,28	882,999,08	1,98	1,342,00	1,70	1,80	n.n.	n.n.	3,80	17,70	0,21	0,40	7,21	22,00	2,10	1,21	0,00	0,00	0,01	0,09%																					
P75017	26.09.2015	0915	P75017/2015092601	1,228	34,7	61,000,00	17,300,00	38,000,00	242,00	339,000,00	35,700,00	150,71	n.n.	141,38	879,859,10	11,40	5,907,00	1,80	1,25	n.n.	n.n.	1,48	0,84	0,10	0,03	27,40	0,48	0,60	1,90	0,00	0,00	0,00	0,08%																					
P75015	02.12.2015	1215	P75015/2015120201	1,311	27,8	6,000,00	7,090,00	101,000,00	21,80	289,000,00	28,200,00	118,89	n.n.	64,31	877,017,31	3,35	4,492,00	10,90	0,15	n.n.	n.n.	4,87	16,30	44,30	18,00	6,00	1,91	0,00	0,00	0,02	0,17%																							
B00004	04.11.2015	1115	B00004/2015110401	1,361	32,4	1,870,00	1,230,00	131,000,00	21,90	350,000,00	30,100,00	28,90	n.n.	109,47	833,124,49	4,91																																						





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

ANHANG 8.3

Seite: 196 von 317

Stand: 16.11.2017

Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - VKTA

Anzahl	Probiername	Probierbezeichnung	Bezeichnung zur Analyse	Temperatur			NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	F <sup>-</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>2</sub>	HCl	Li <sup>+</sup>	Br	Mn <sup>2+</sup>	S <sup>2-</sup>	P <sub>org</sub>	P <sub>tot</sub>	P <sub>ph</sub>	Cu <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Ba <sup>2+</sup>	p-Phenylthioharnstoff		p-Phenylthioharnstoff					
				T <sub>Luft</sub> [°C]	T <sub>Wasser</sub> [°C]	T <sub>Probe</sub> [°C]																						registriert	registriert	registriert	registriert	registriert	registriert	registriert	registriert
P750061	01.07.2015	0719	P750061(2015070101)	1,336	32,2	5.076,00	8.085,00	108.000,00	30,50	270.900,00	55.190,00	1050				884.965,23	29,80	4.500,00			0,59	65,30	87,7	7,89	2,72	0,88			36,80	12,50	1,34	1,34	100,00%	0,48	4,85%
P750061	19.08.2015	0819	P750061(2015081901)	1,306	32,7	14.850,00	18.800,00	80.800,00	51,05	223.746,40	60.798,91	688				903.045,27	20,30	2.899,00			0,53	37,23	27,78	9,45	0,84	0,80			20,80	46,70	1,31	1,31	100,00%	0,19	2,24%
P750061	18.11.2015	1119	P750061(2015111801)	1,310	32,2	6.880,00	11.900,00	69.100,00	47,10	244.646,20	40.846,56	82				632.078,20	23,40	3.445,00			0,34	28,70	25.094,27	3,58	0,74	0,59			22,10	32,20	1,32	1,32	100,00%	0,12	1,46%
P750064	18.02.2015	0219	P750064(2015021801)	1,332	31,1	3.700,00	3.290,00	120.000,00	59,00	322.400,00	35.300,00	1400				847.770,46	4,58	4.697,00			0,43	0,61	0,79	0,82	0,98	0,42			2,87	3,63	1,33	1,33	100,00%	0,41	3,63%
P750064	21.05.2015	0519	P750064(2015052101)	1,327	31,2	3.440,00	3.760,00	109.300,00	73,10	296.900,00	19.810,00	1.320,00				887.822,61	4,55	4.760,00			0,31	1,03	1,05	0,00	0,08	0,68			2,83	4,22	1,33	1,33	100,00%	0,43	4,02%
P750064	01.07.2015	0719	P750064(2015070101)	1,316	31,9	5.390,00	4.320,00	107.000,00	84,50	290.390,00	26.910,00	1.980				872625,58	5,95	4.697,00			0,74	0,64	0,63	0,01	0,03	0,03			2,98	6,72	1,34	1,34	100,00%	0,48	3,98%
P750064	19.08.2015	0819	P750064(2015081901)	1,308	32,8	6.170,00	8.870,00	98.700,00	102,00	280.987,68	22.241,71	1.100				882764,46	4,13	3.837,00			0,60	0,97	0,58	0,02	0,07	0,64			2,20	19,48	1,31	1,31	100,00%	0,03	0,33%
P750064	18.11.2015	1119	P750064(2015111801)	1,321	31,6	4.330,00	4.870,00	68.000,00	74,30	276.518,54	20.890,32	1348,720				912159,37	3,74	3.999,28			0,33	0,55	0,400079385	0,075193683	0,18	0,55			2,14	5,48	1,32	1,32	100,00%	0,11	1,16%
P750071	30.08.2015	0819	P750071(2015083001)	1,333	38,4	3.940,00	3.840,00	114.000,00	83,50	315.900,00	13.350,00	1170				874633,28	18,20	6.640,00			0,40	1,39	1,31	0,08	1,77	3,65			15,20	1,17	1,33	1,33	100,00%	0,41	3,81%
P750084	02.07.2015	0719	P750084(2015070201)	1,318	32,0	6.200,00	6.120,00	69.800,00	47,30	273.600,00	20.180,00	221				998629,25	16,00	4.880,00			0,59	64,20	39,8	28,3	2,81	8,83			94,48	2,58	1,32	1,32	100,00%	0,28	2,03%
P750153	01.07.2015	0719	P750153(2015070101)	1,308	30,8	7.790,00	14.200,00	65.900,00	21,30	269.920,00	35.080,00	302				881.319,16	2,80	3.310,00			0,63	1,67	1,40	0,17	0,28	1,68			4,68	49,70	1,31	1,31	100,00%	0,24	2,48%
P750154	01.07.2015	0719	P750154(2015070101)	1,310	31,0	8.180,00	18.700,00	97.200,00	21,50	273.600,00	34.980,00	873				877309,63	2,70	2.080,00			0,53	0,74	0,68	0,09	0,28	1,81			4,08	44,30	1,31	1,31	100,00%	0,31	3,15%
P750211	02.07.2015	0719	P750211(2015070201)	1,309	34,1	7.800,00	13.800,00	92.200,00	34,00	282.300,00	25.490,00	970,00				871.887,77	5,23	3.690,00			0,78	1,70	1,70	0,00	0,01	0,07			2,65	29,60	1,31	1,31	100,00%	0,39	3,47%
P750215	18.11.2015	1119	P750215(2015111801)	1,304	34,4	7.380,00	12.800,00	62.000,00	34,30	270.448,81	24.228,68	938				892.842,24	3,33	3.770,00			0,66	2,74	2.80341271	0,18	0,04	0,06			2,16	29,20	1,30	1,30	100,00%	0,44	6,03%
P750162	02.07.2015	0719	P750162(2015070201)	1,307	34,2	7.380,00	12.800,00	97.300,00	38,10	270.400,00	27.870,00	924				888.980,58	4,65	3.700,00			0,73	5,89	6,62	0,00	0,01	1,04			3,00	23,10	1,31	1,31	100,00%	0,44	4,69%
P750162	18.11.2015	1119	P750162(2015111801)	1,306	34,2	7.300,00	12.800,00	91.700,00	35,10	271.000,00	25.628,98	959,37				892.733,66	3,78	3.783,94			0,68	3,70	3,40	0,01	0,03	0,09			2,32	29,40	1,31	1,31	100,00%	0,09	0,96%





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 8.4	Seite: 198 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Tabellarische Zusammenstellung der Ergebnisse der chemischen Analysen - TUC

Analyse-Nr.	Probenahme-Datum	Probenkennzeichnung	Bemerkung zur Analyse	Dichte			Temperatur			Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	CO <sub>2</sub>	HCl	Li <sup>+</sup>	Br	Mn <sup>2+</sup>	S <sup>2-</sup>	P <sub>org</sub>	P <sub>tot</sub>	P <sub>ph</sub>	Cu <sup>2+</sup>	Pb <sup>2+</sup>	Zn <sup>2+</sup>	Bi <sup>3+</sup>	1. Phosphatkonzentration		2. Phosphatkonzentration			
				ρ <sub>20</sub>	ρ <sub>15</sub>	ρ <sub>4</sub>	T <sub>Lab</sub>	T <sub>Reinhal</sub>	T <sub>Anal</sub>																						mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
P750071	19.10.2015	1019	P750071/20151019/01	1,322		34,8			3.874,84	3.973,99	108.969,16	440,23	310.955,50	21.103,00					884086,19	12,81	6.798,43	4,89	0,51	6,61			1,65	4,81	37,77	17,52	1,44	1,30	0,00	-0,15%	-0,04	-0,41%
P750071	16.11.2015	1119	P750071/20151116/01	1,322		33,3			3.916,89	3.935,11	108.919,97	72,63	311.074,50	19.847,82					883771,58	12,05	7.702,91	4,63	0,52	6,61			1,78	4,09	37,05	19,44	1,65	1,30	0,00	-0,26%	-0,04	-0,38%
P750071	14.12.2015	1219	P750071/20151214/01	1,313		34,0			4.386,91	4.800,00	103.513,71	63,97	280.940,10	16.484,63					882564,43	13,78	6.658,44	1,90	0,43	6,52			1,29	4,49	44,18	13,10	1,71	1,31	0,01	-0,11%	-0,11	-1,05%
P750084	16.03.2015	0319	P750084/20150316/01	1,310		30,1			5.969,94	7.285,23	98.922,30	68,08	281.853,43	31.228,50					879204,94	13,46	5.488,07	14,00	0,23	13,03			2,24	5,84	85,20	81,20	2,07	1,31	0,00	-0,31%	-0,08	-0,68%
P750084	20.07.2015	0719	P750084/20150720/01	1,315		31,8			5.888,44	7.845,21	102.404,87	35,22	286.109,71	32.253,87					871687,67	12,88	5.323,72	18,34	0,27	10,21			2,20	5,42	87,24	88,83	3,03	1,31	0,00	-0,28%	0,10	1,00%
P750084	16.11.2015	1119	P750084/20151116/01	1,315		31,3			5.984,70	7.370,12	103.812,93	37,85	289.582,93	32.883,38					870171,62	12,23	6.183,01	20,20	0,43	14,17			2,82	5,38	82,32	105,88	3,24	1,30	0,00	0,07%	0,07	0,70%
P750183	20.09.2015	0619	P750183/20150920/01	1,318		32,3			4.773,08	5.164,63	100.762,03	241,50	290.988,03	22.881,88					869709,99	13,70	7.423,01	2,78	1,31	8,98			2,90	0,61	64,42	100,20	0,88	1,30	0,00	-0,03%	0,01	0,19%
P800025	19.11.2015	1119	P800025/20151119/01	1,221		30,3			95.615,41	23.005,14	13.474,42	634,84	198.316,85	10.388,88					872772,61	94,90	4.917,31	0,55	20,04	6,11			0,18	0,18	551,73	1,81	0,45	1,20	0,00	-0,14%	0,21	3,19%



Bundesamt für Strahlenschutz

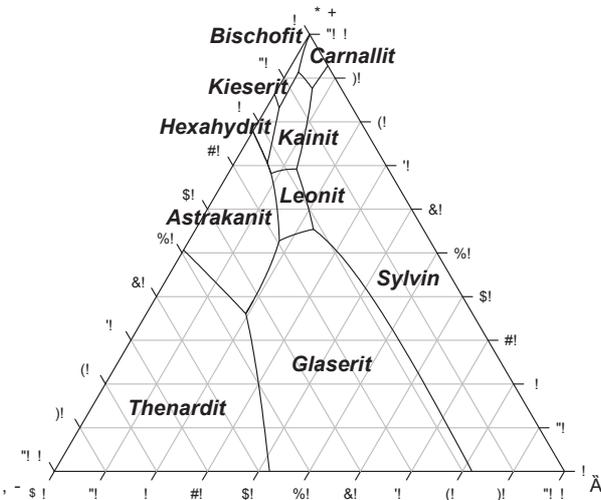
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 199 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

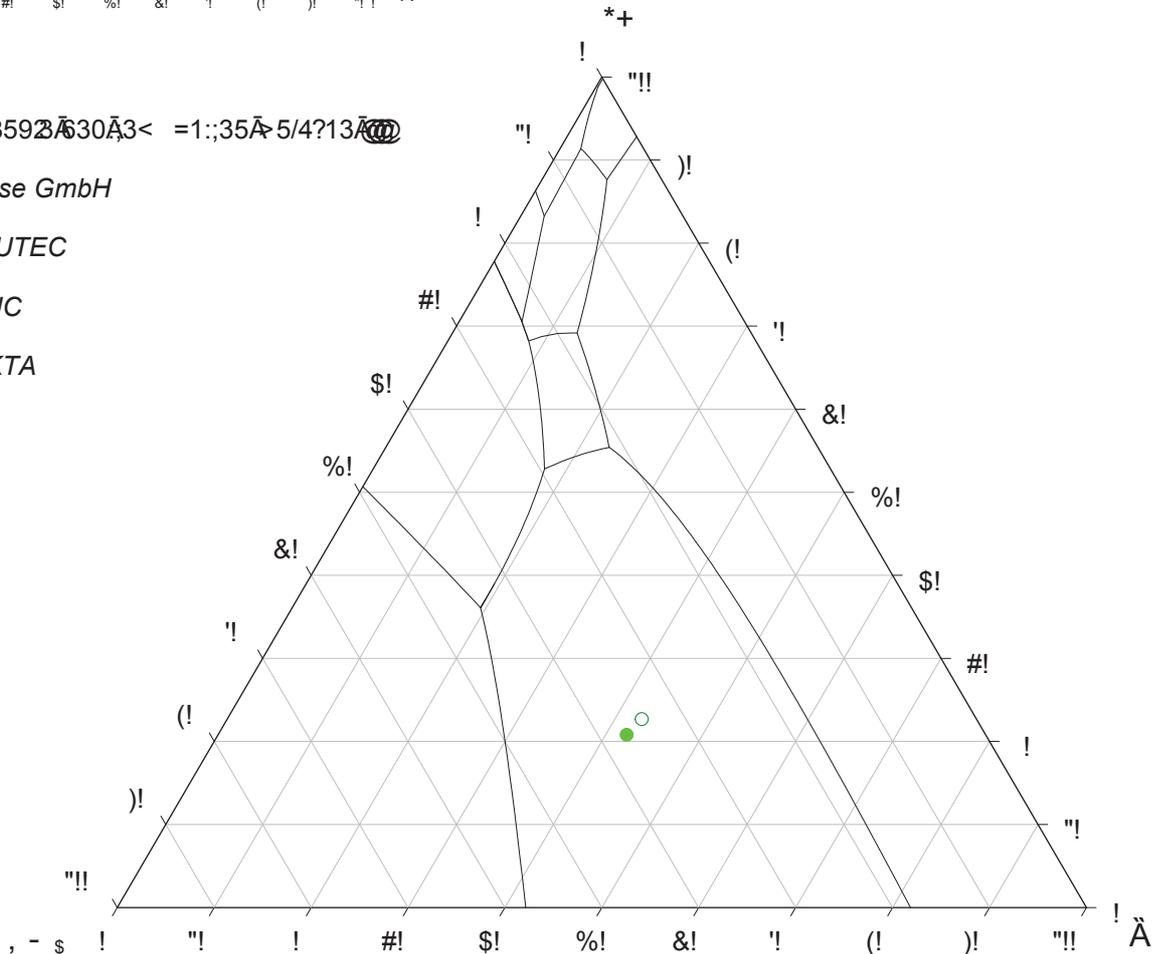
## Austrittsstelle P490005

### 30°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

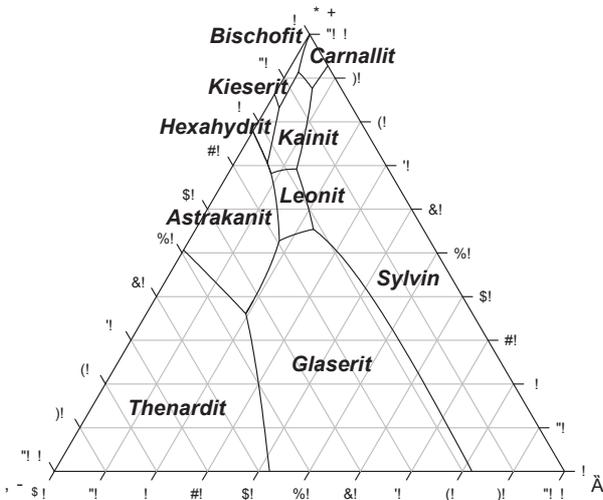
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 200 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

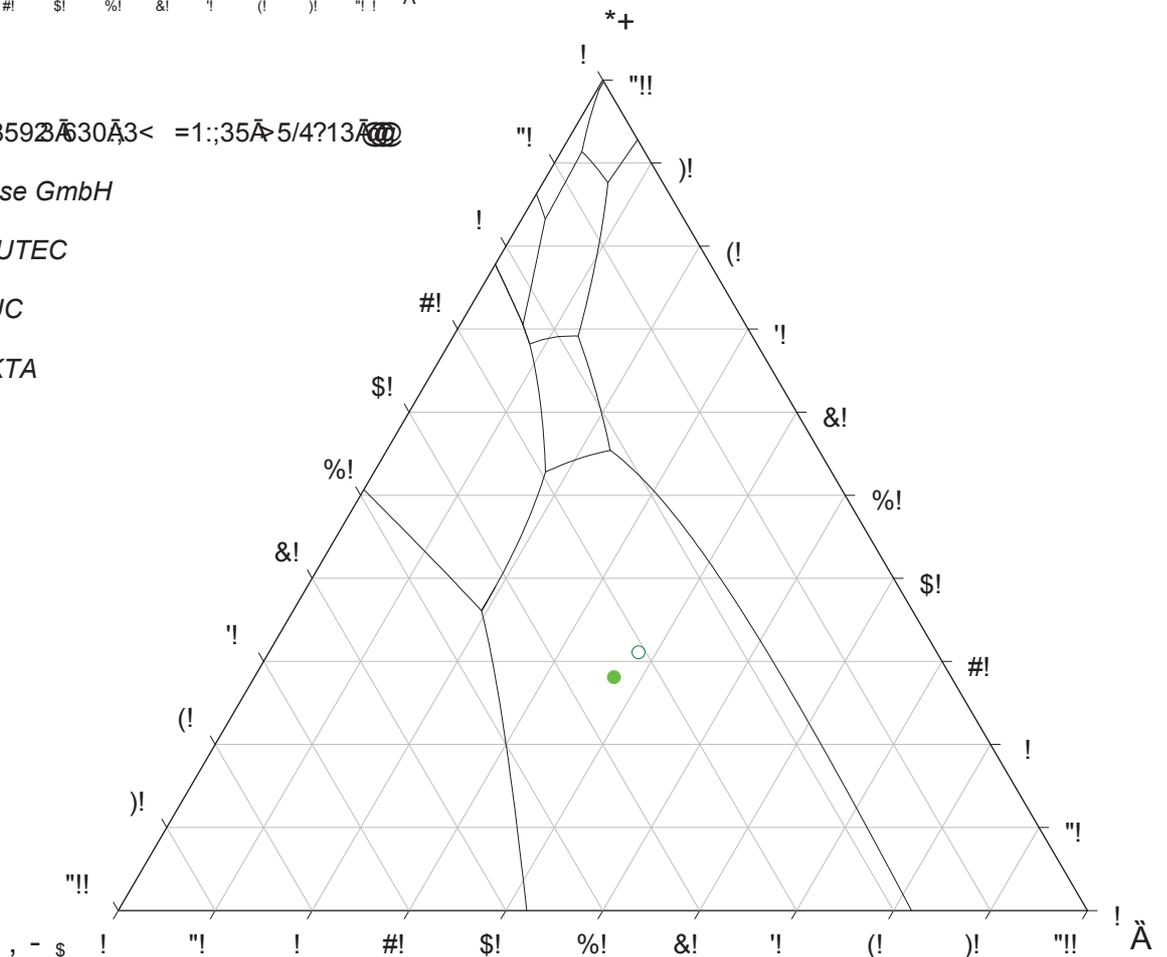
## Austrittsstelle P490006

### 30°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

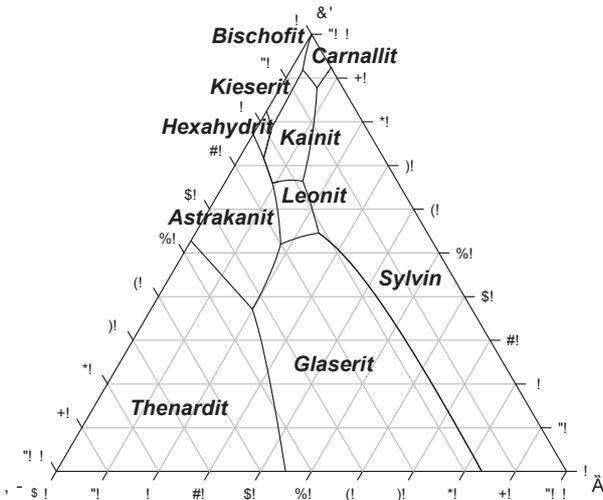
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 201 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

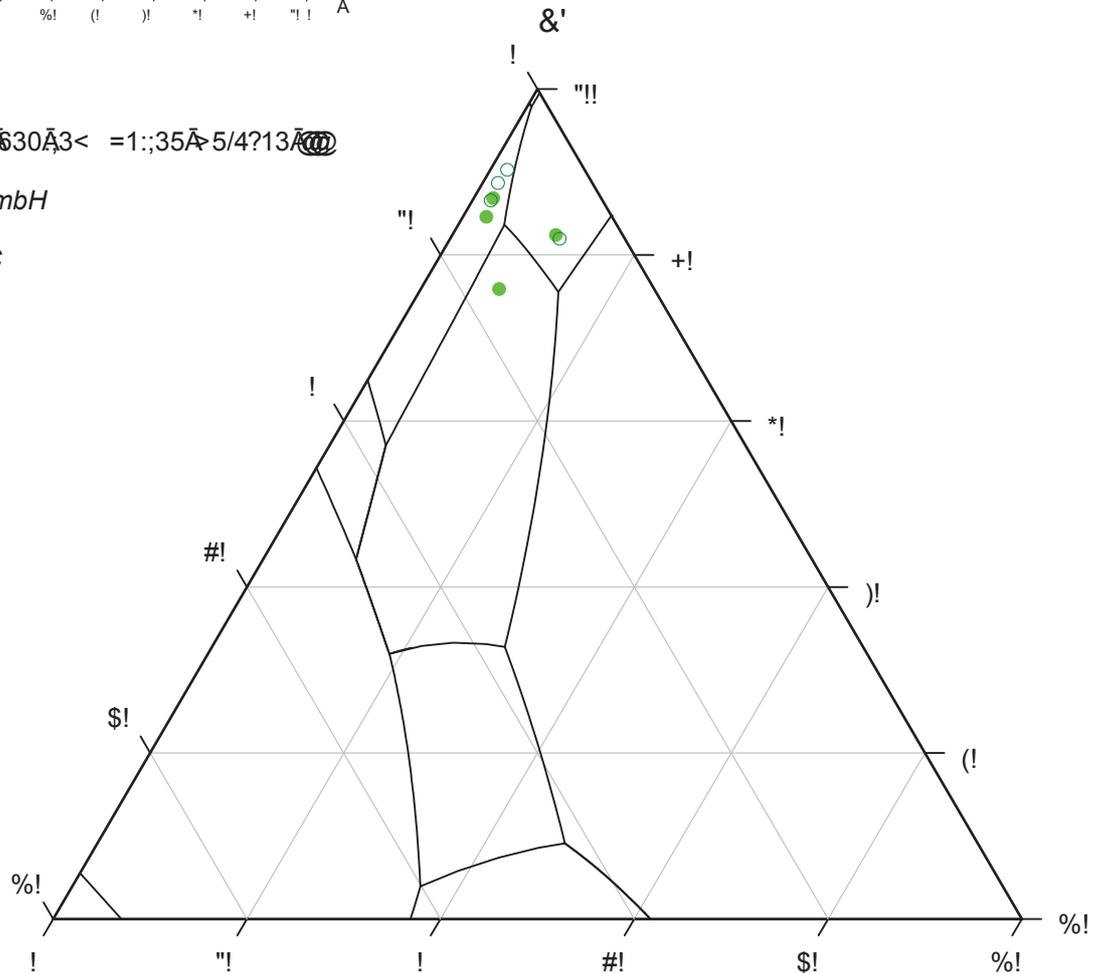
## Austrittsstelle L532013

### 35°C Isothermen



./012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

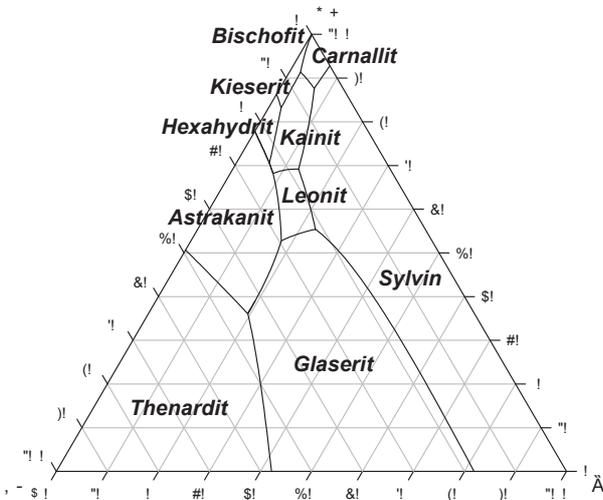
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 202 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

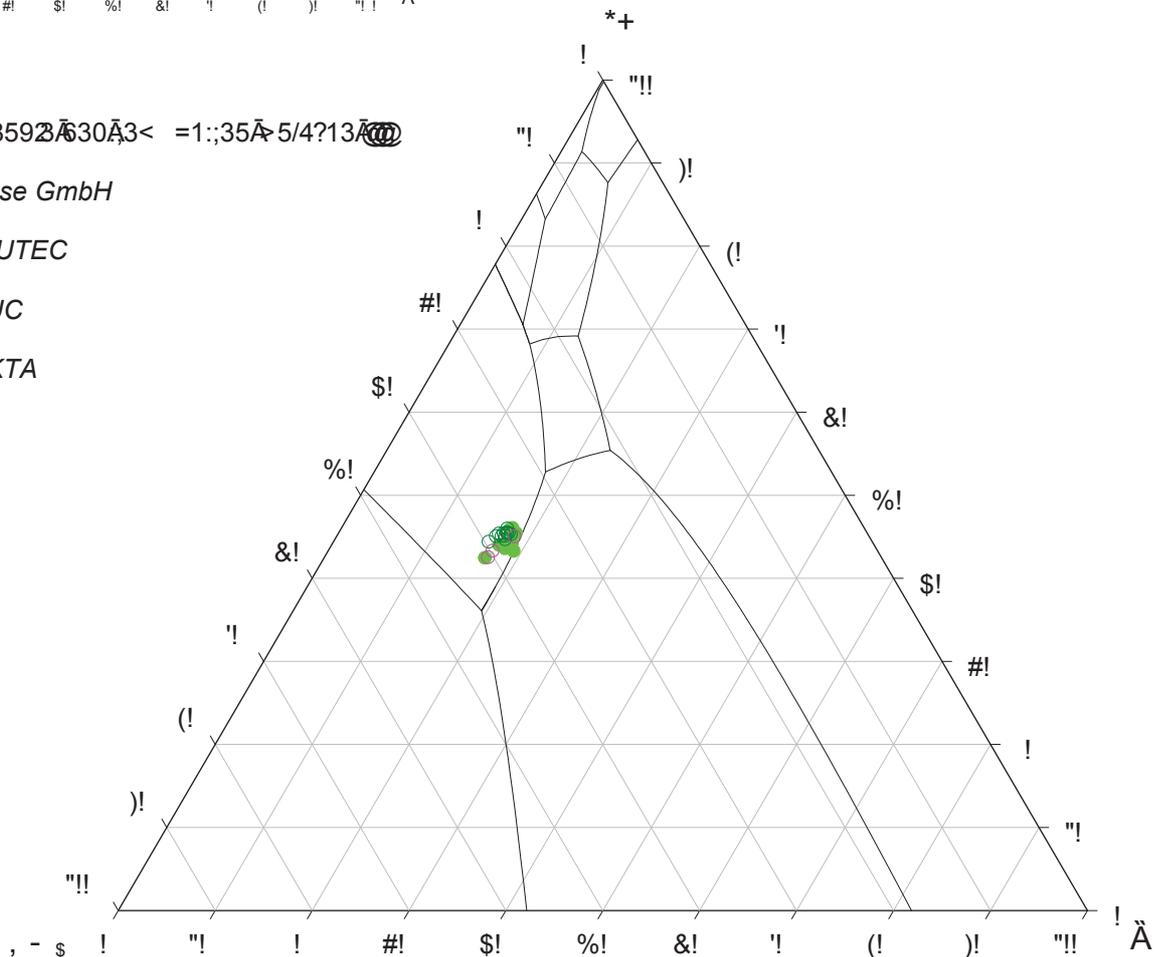
## Austrittsstelle L553007

### 30°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

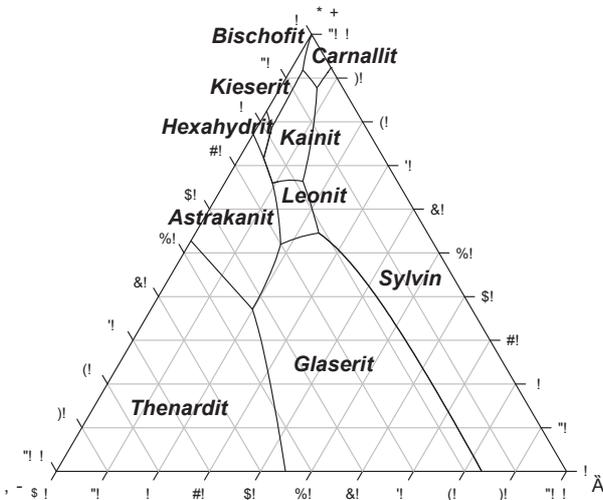
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 203 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

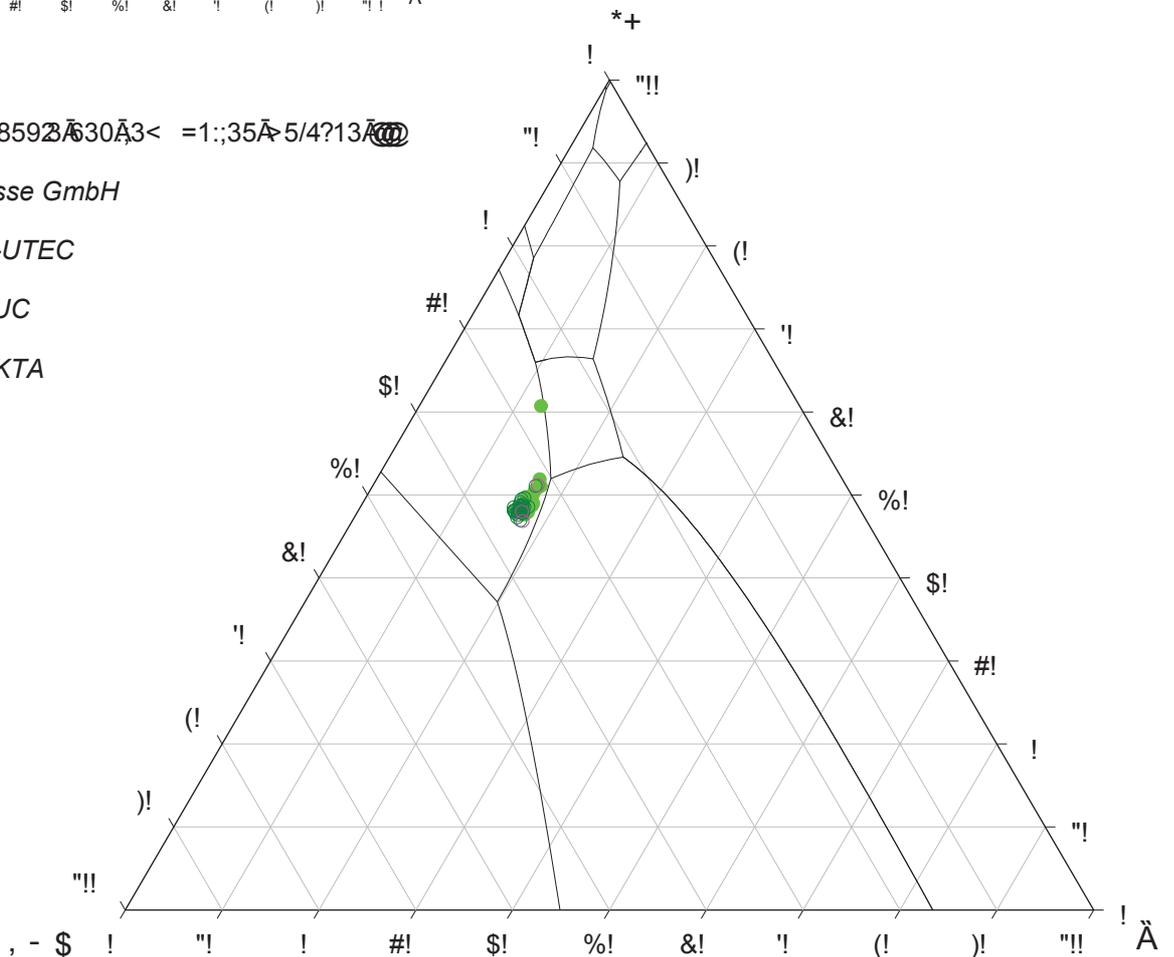
## Austrittsstelle L574006-01

### 35°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

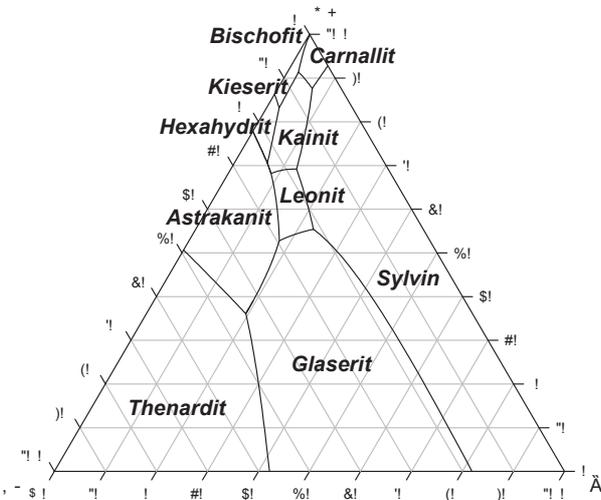
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 9	Seite: 204 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

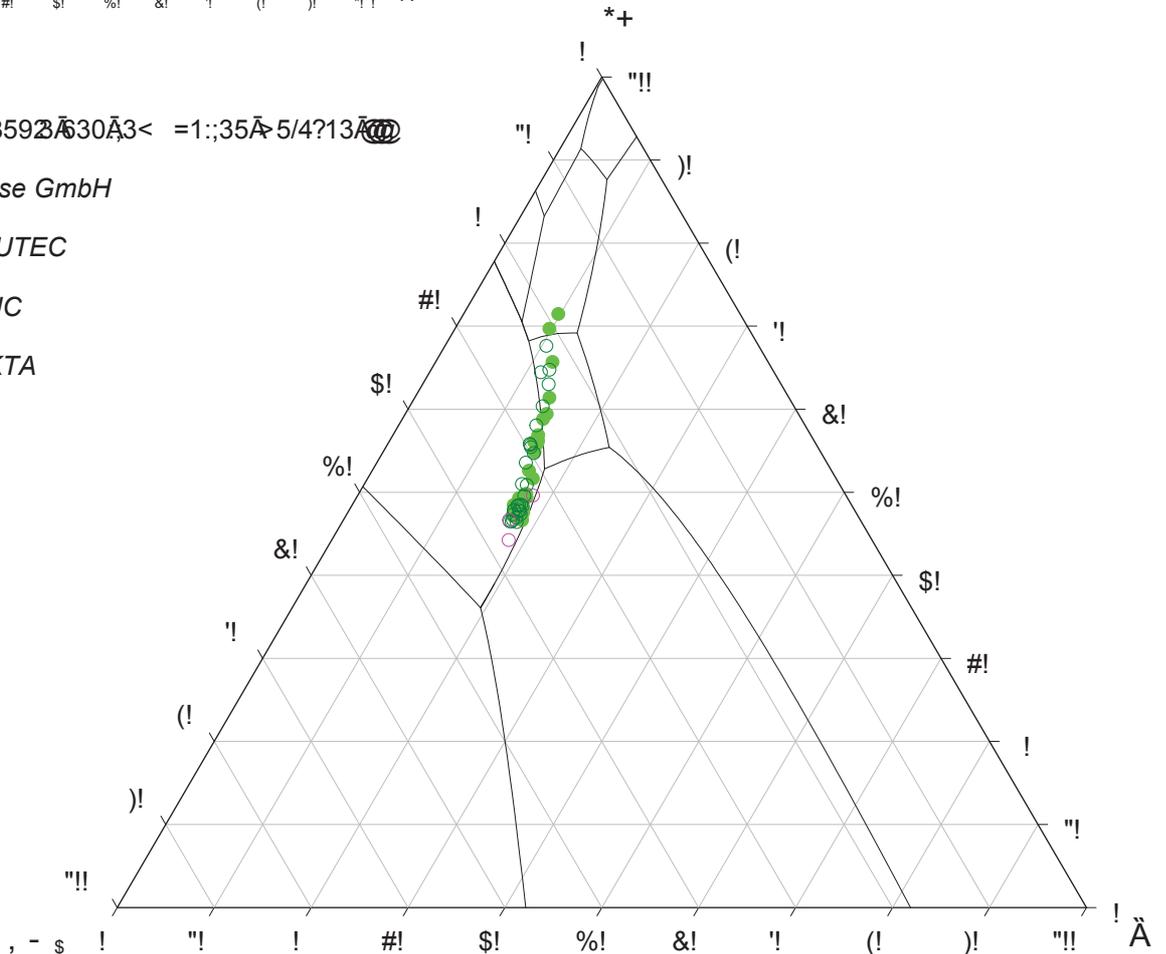
## Austrittsstelle L574006-03

### 30°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

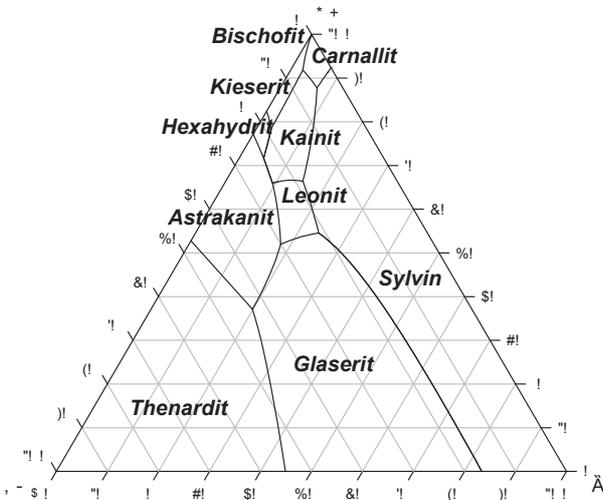
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 205 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

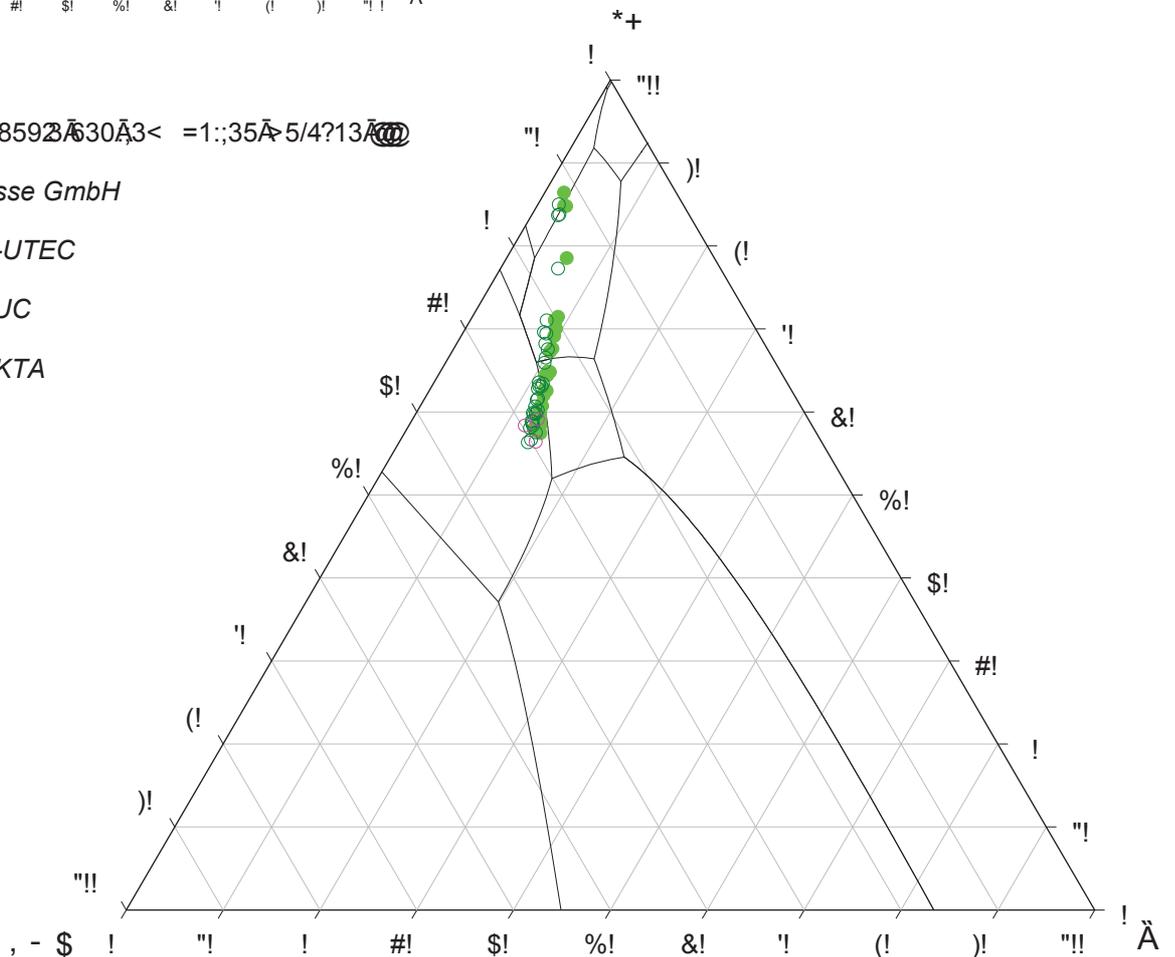
## Austrittsstelle L574006-05

### 35°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

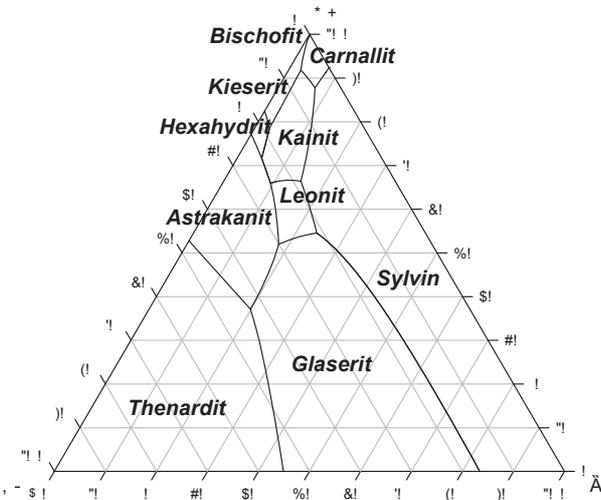
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 206 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

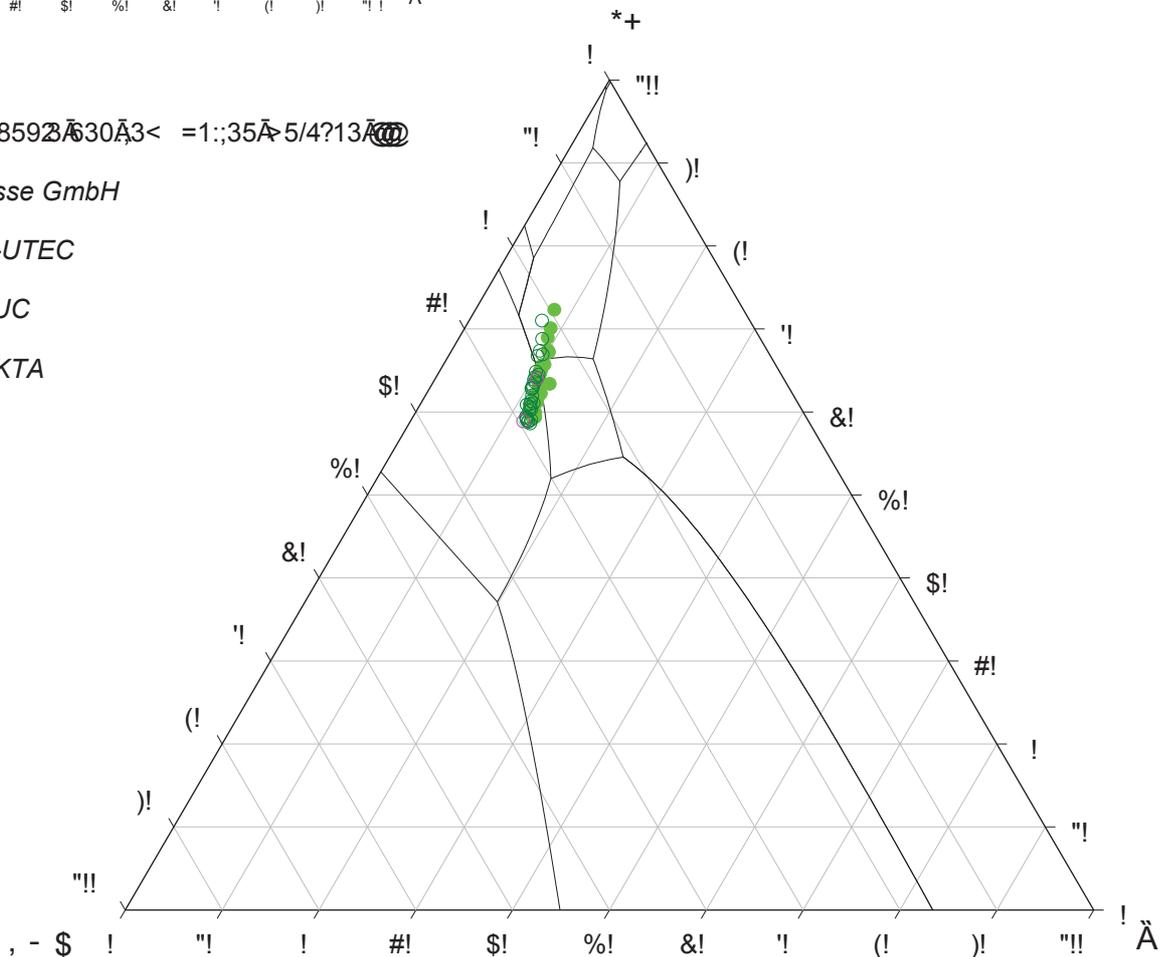
## Austrittsstelle L574006-06

### 35°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

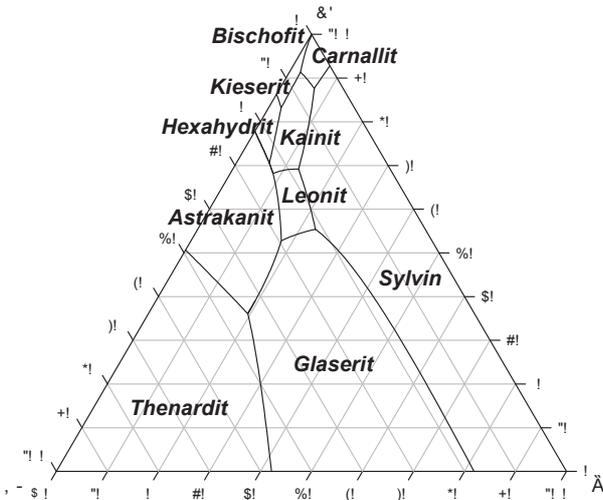
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 207 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

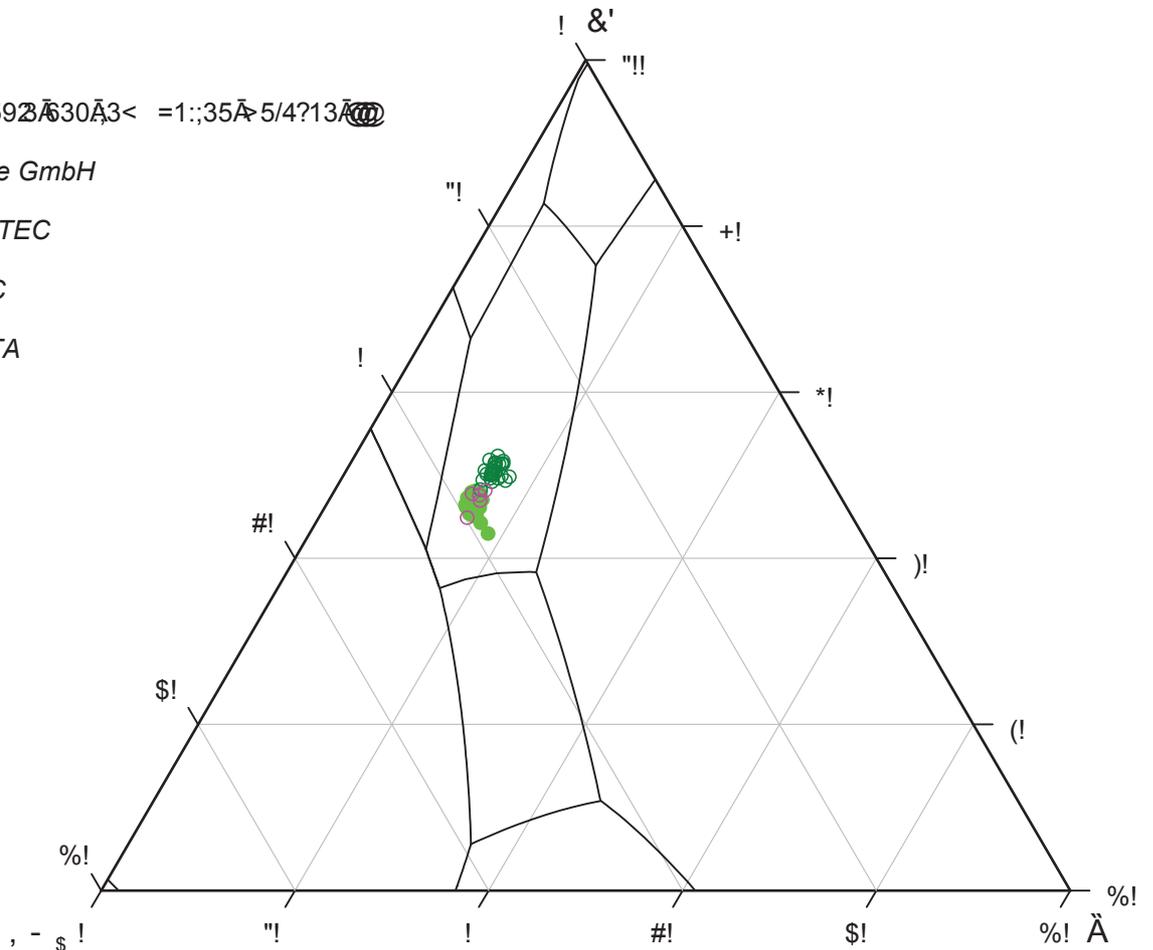
## Austrittsstelle L658008

### 30°C Isothermen



.J01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

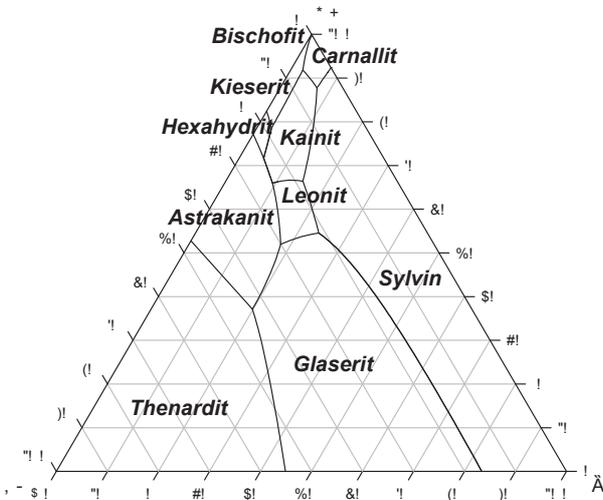
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 208 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

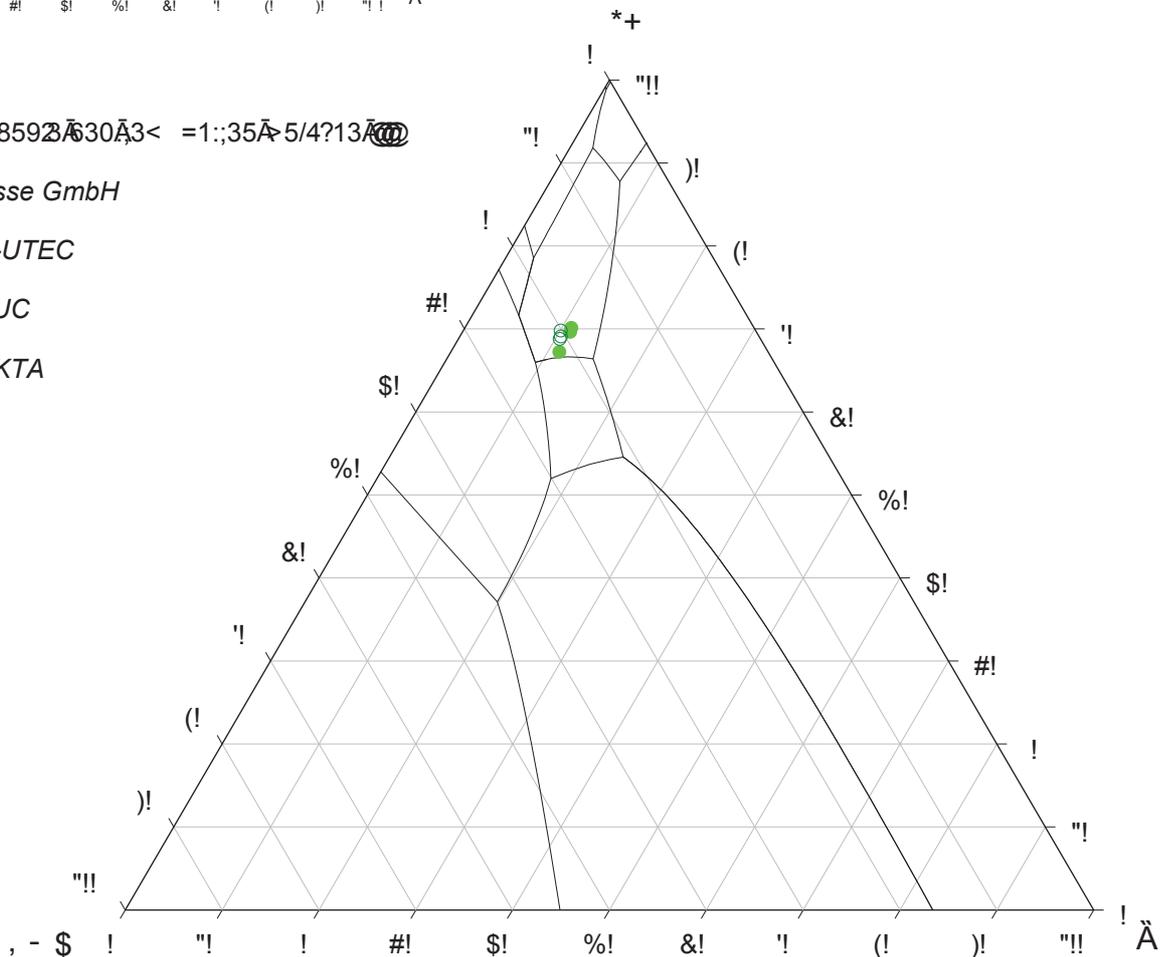
## Austrittsstelle P679003

### 35°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

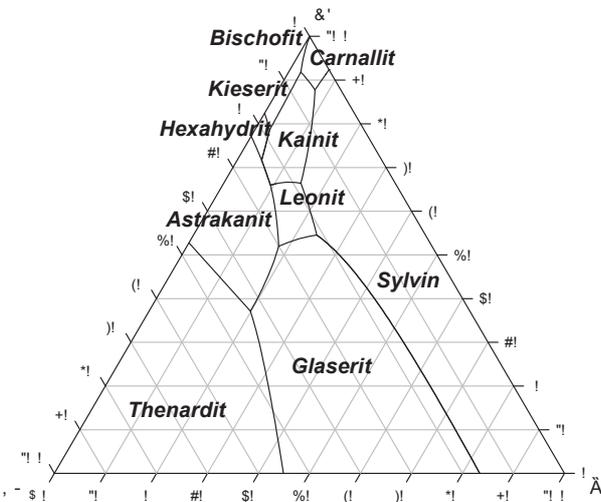
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 209 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

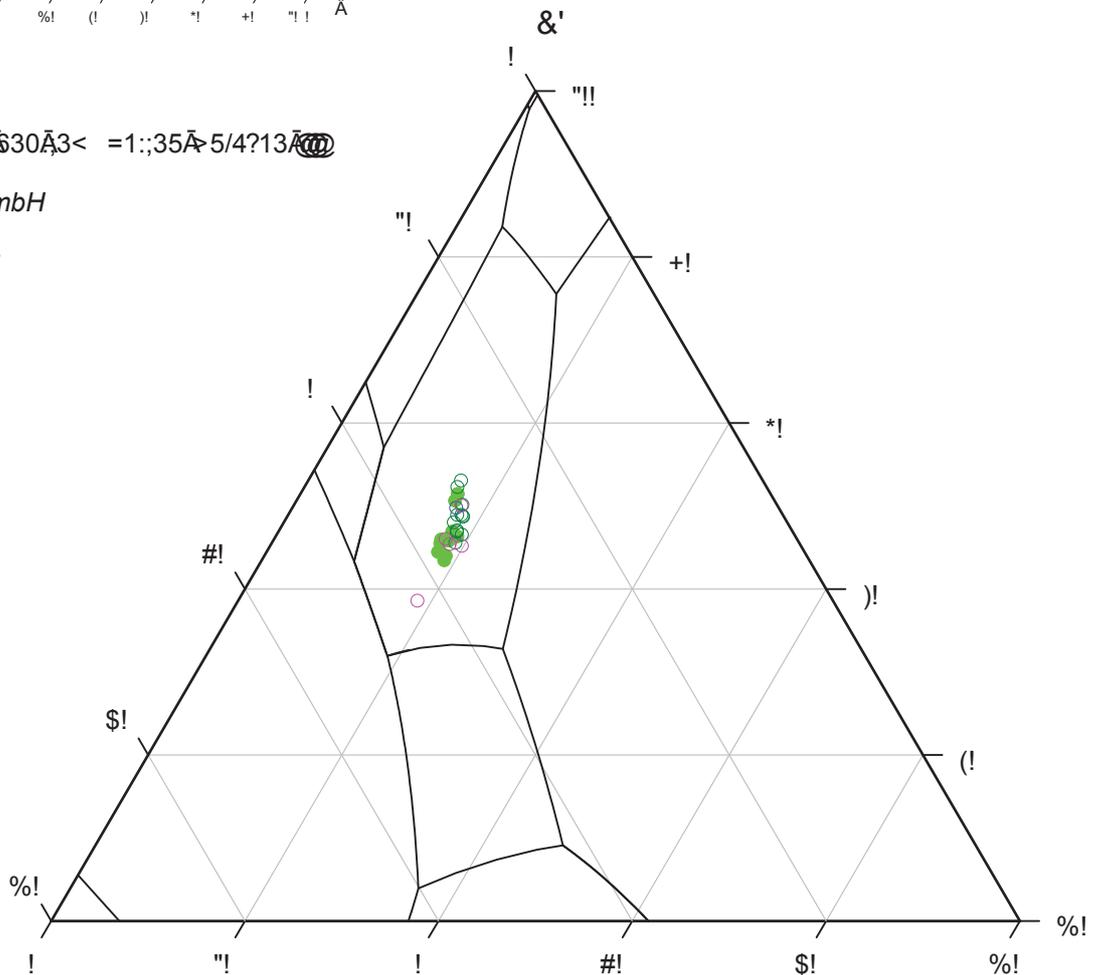
## Austrittsstelle P725004

### 35°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

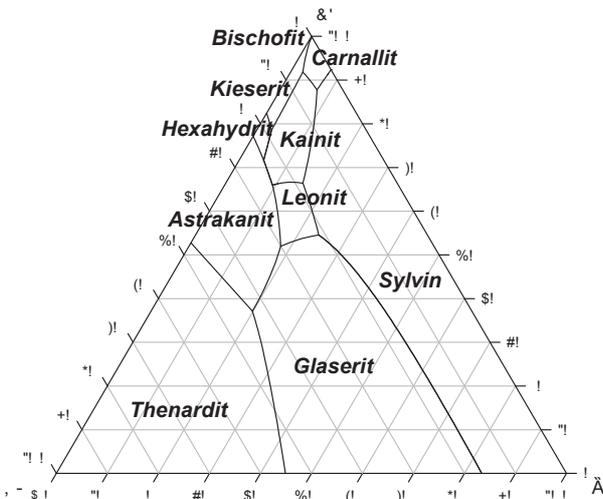
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 210 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

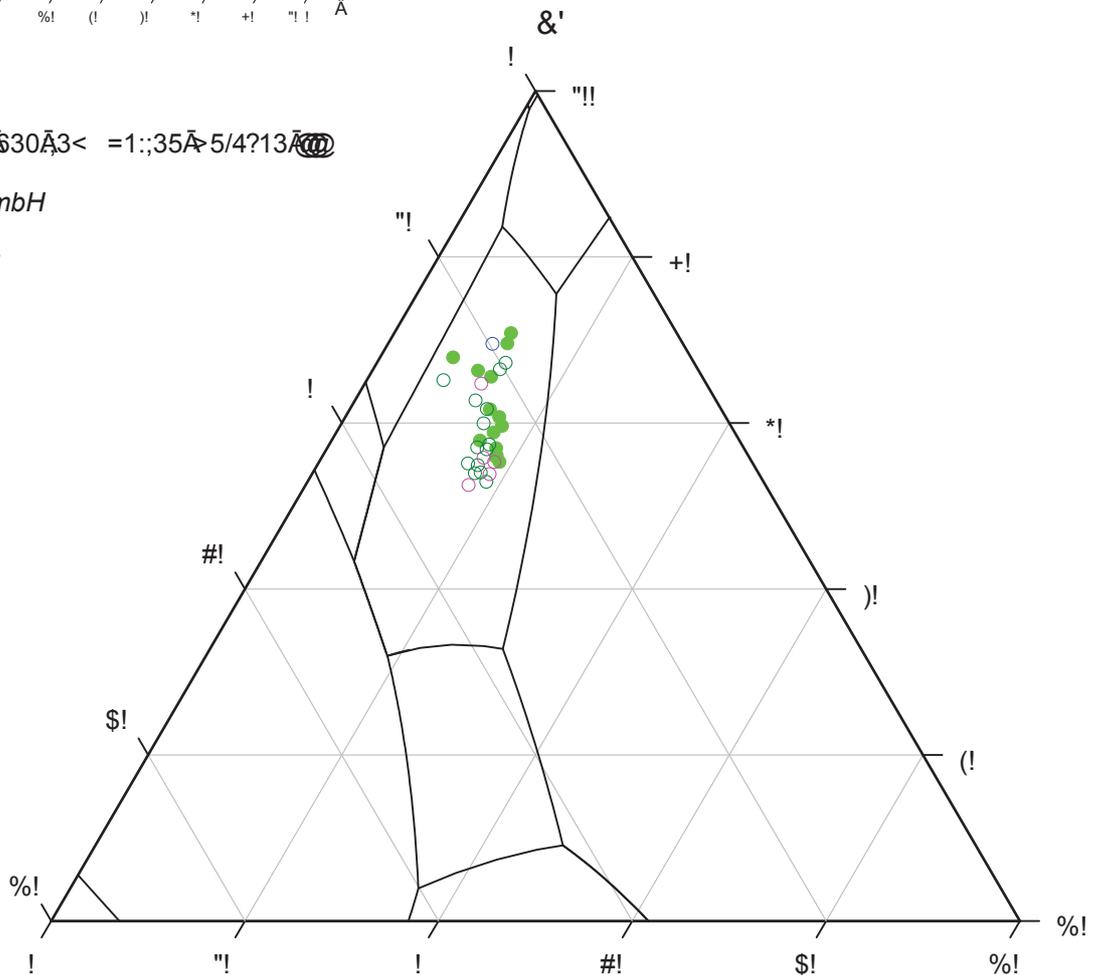
## Austrittsstelle L725005

### 35°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

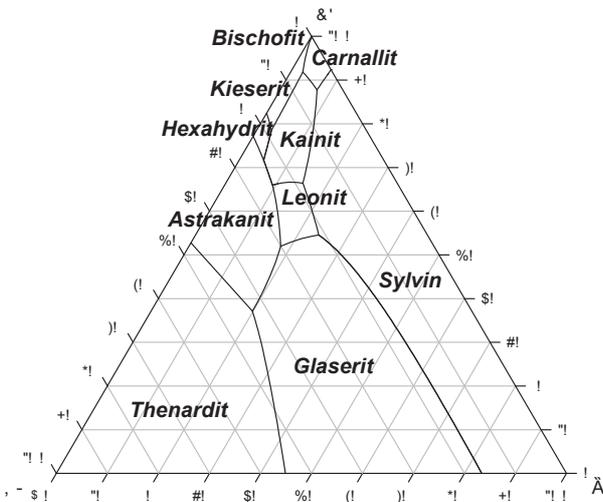
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 211 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

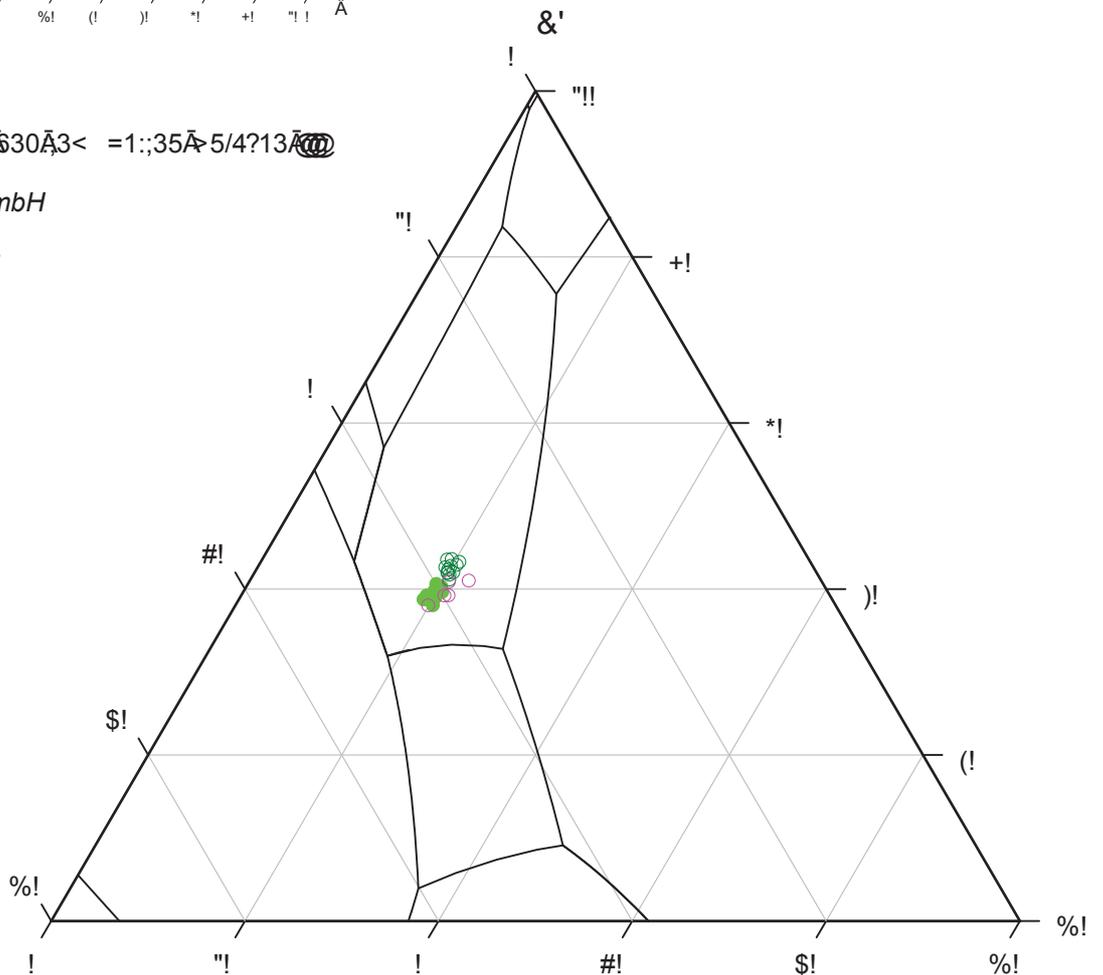
## Austrittsstelle P725006

### 35°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

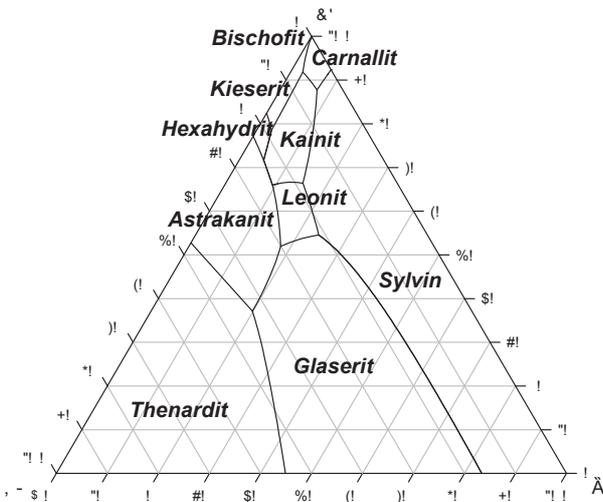
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 212 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

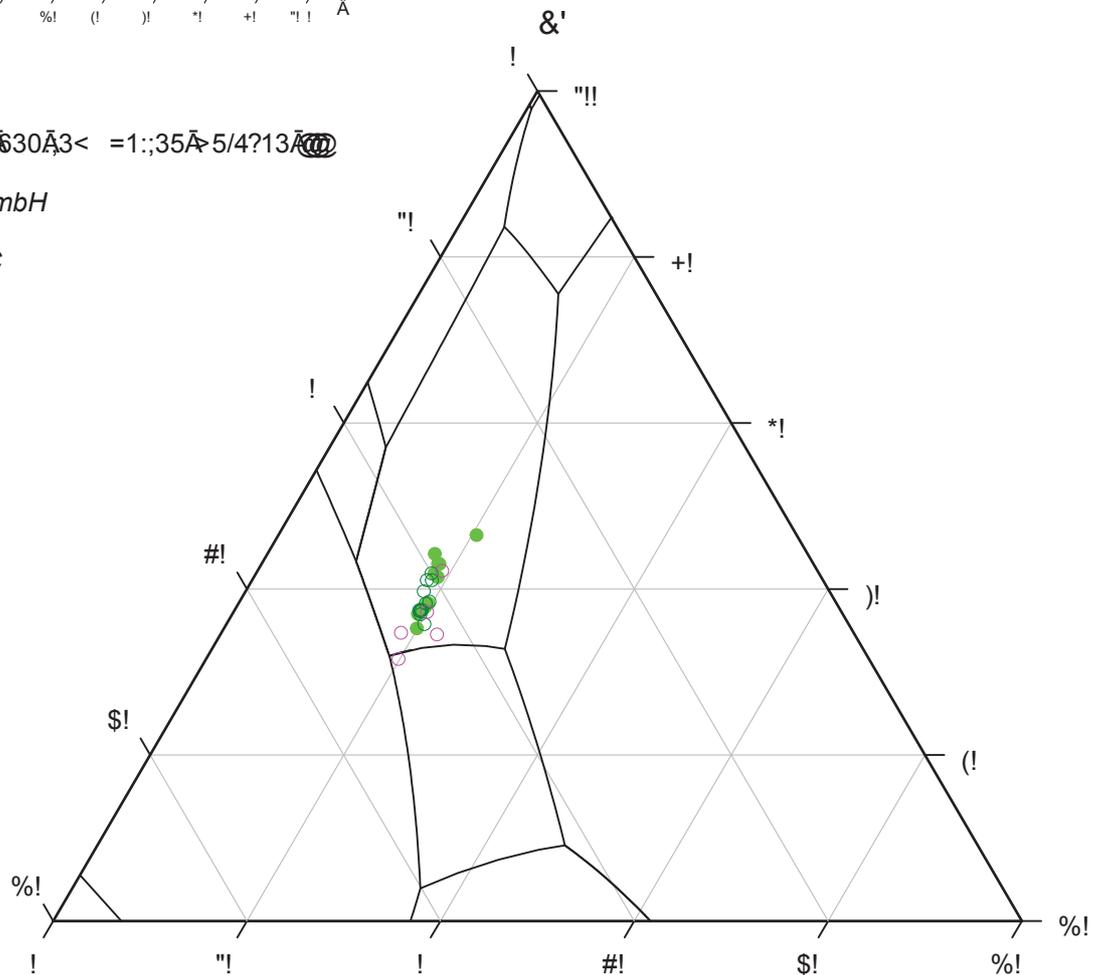
## Austrittsstelle P725007

### 35°C Isothermen



01234563A 8592A 30A3 < =1::35A 5/4?13A @

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

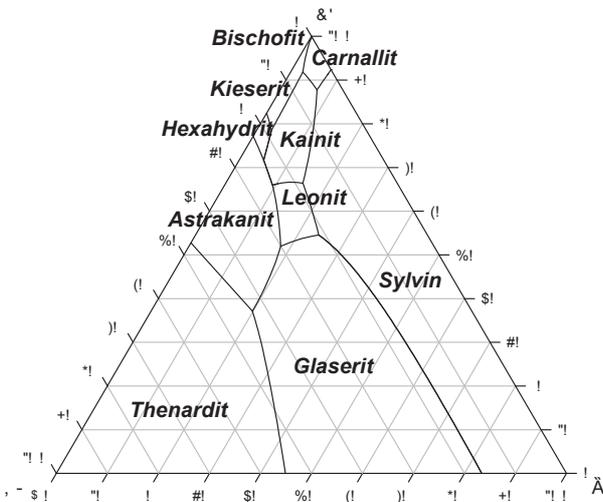
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 213 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

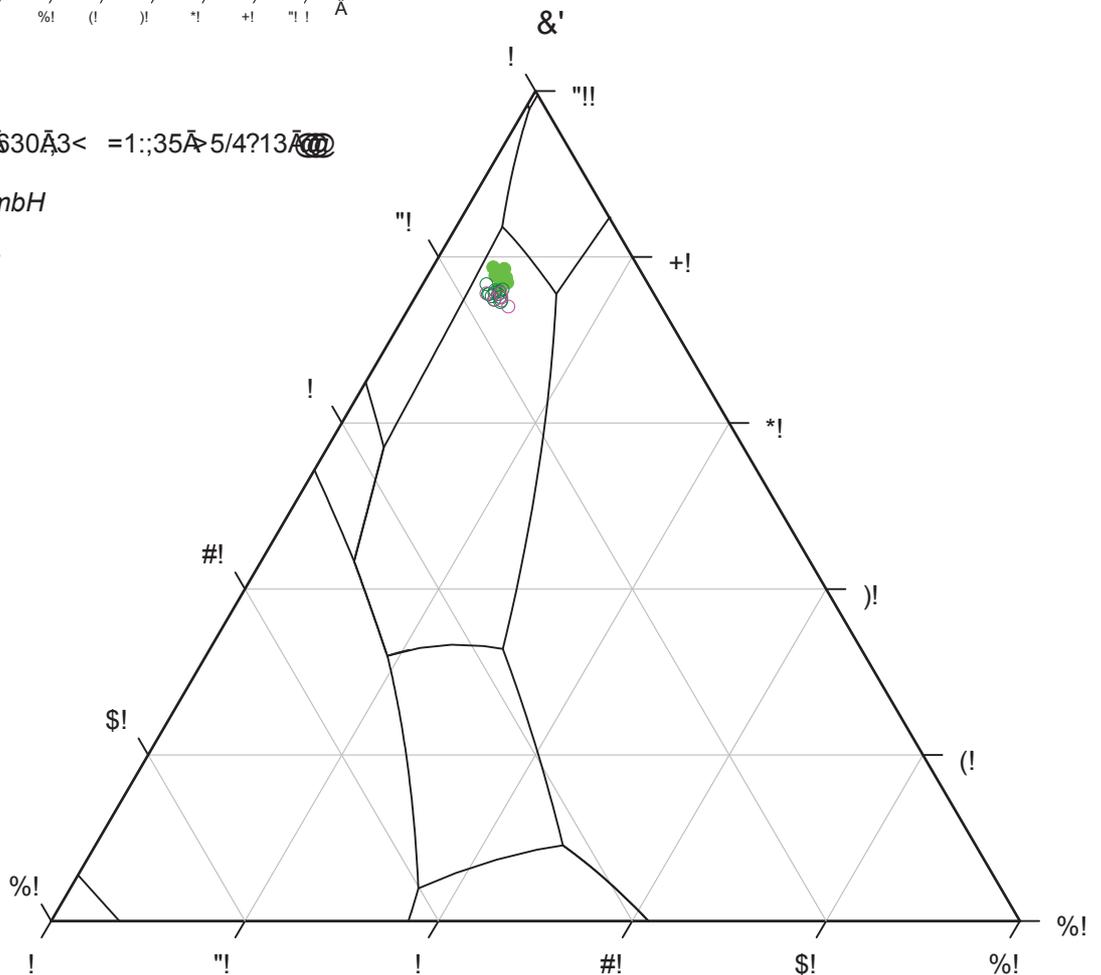
## Austrittsstelle P725010

### 35°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

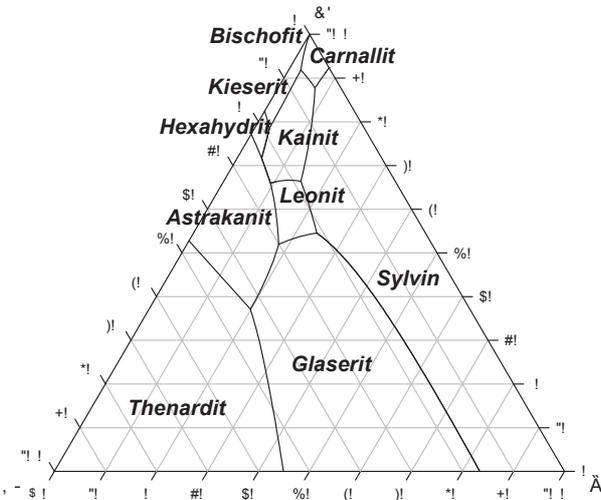
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 214 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

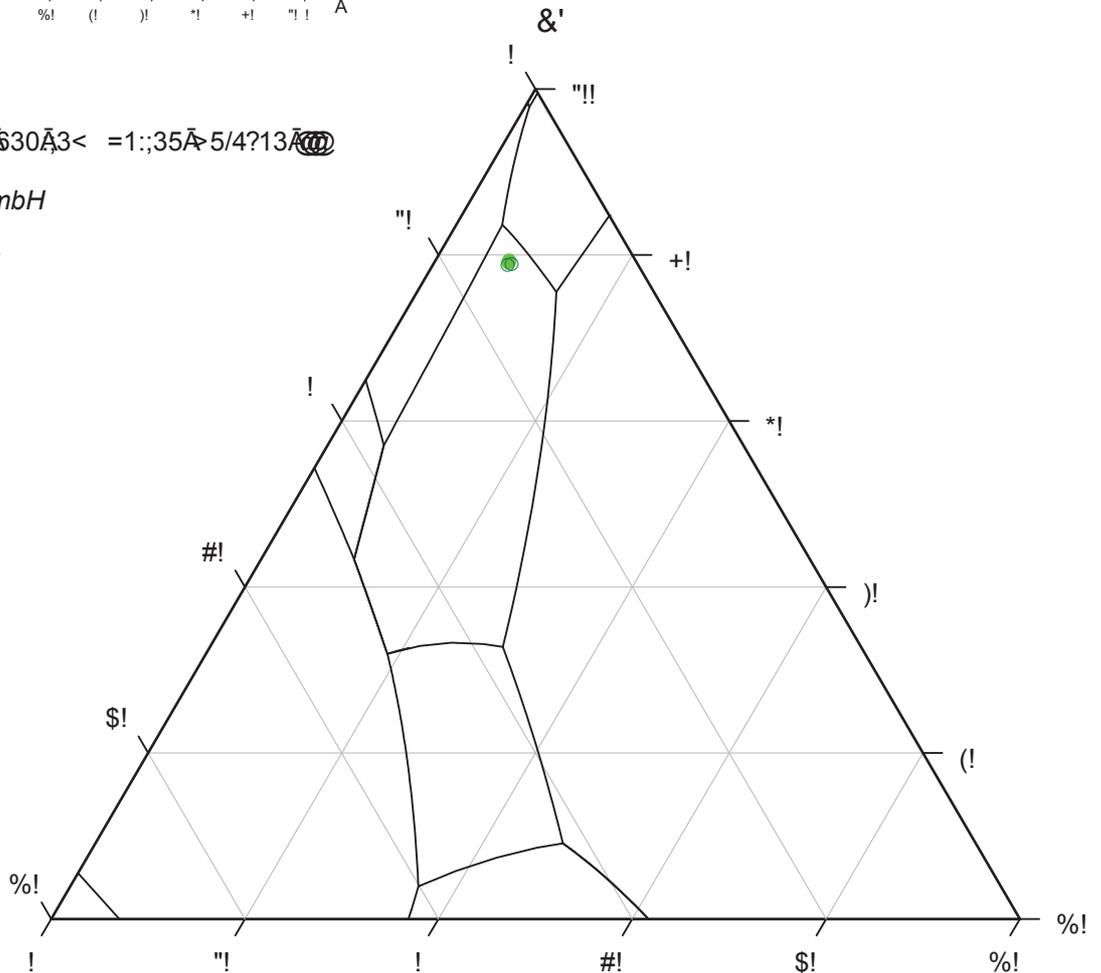
## Austrittsstelle P725011

### 35°C Isothermen



.01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

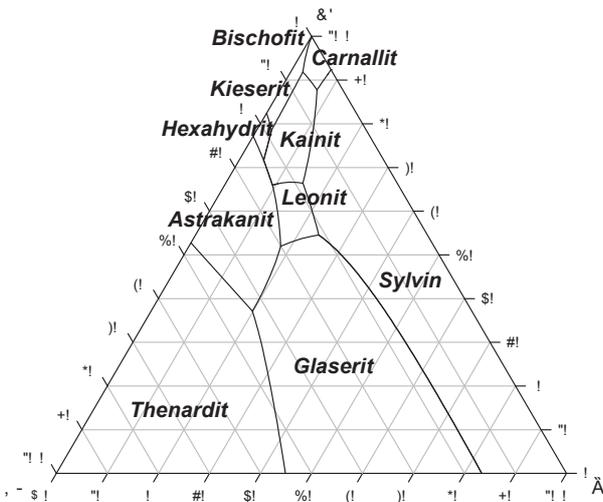
**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 215 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

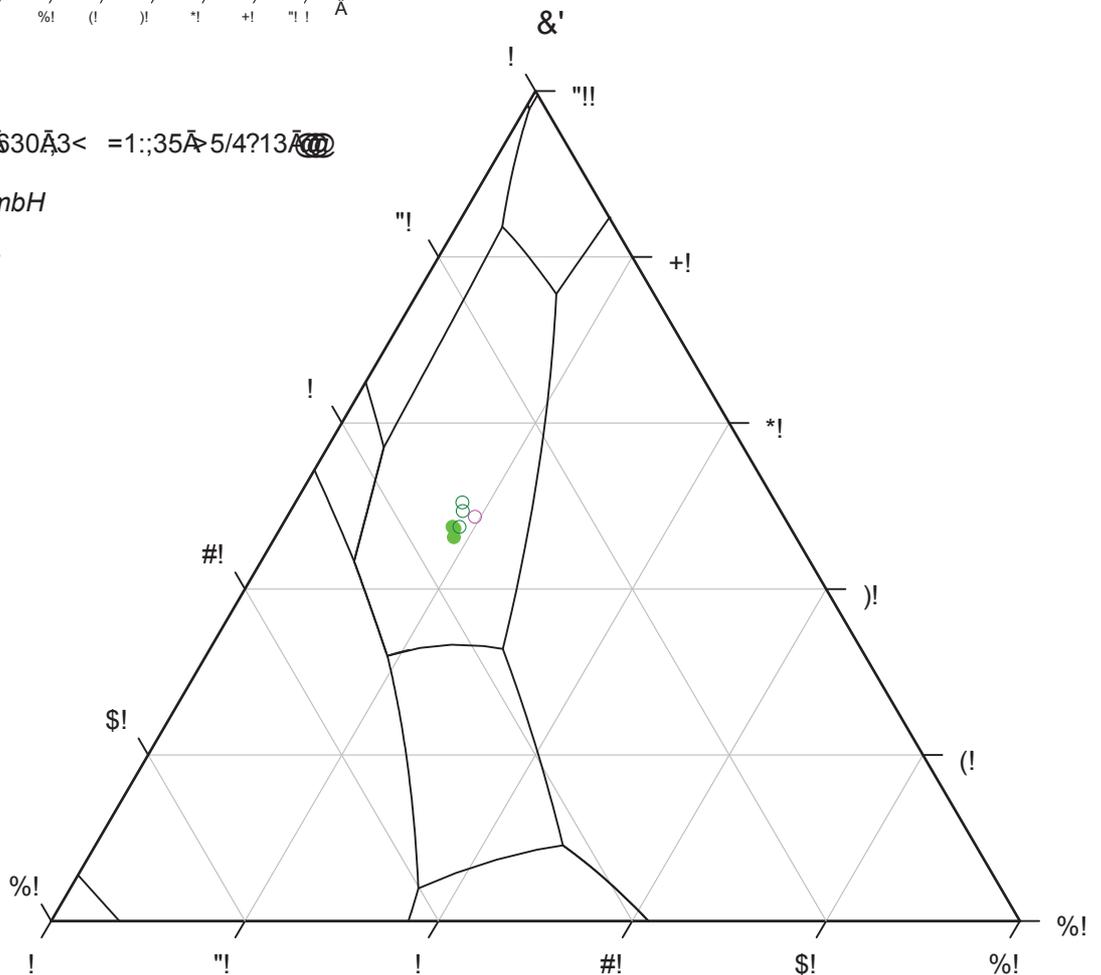
**Austrittsstelle P725019**

**35°C Isothermen**



./012 34563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

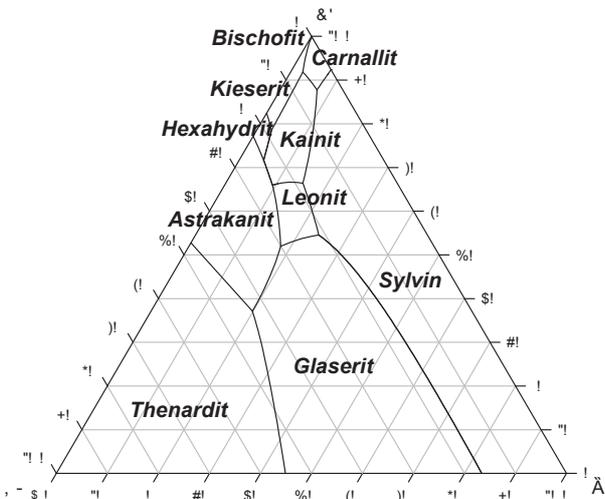
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 9	Seite: 216 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

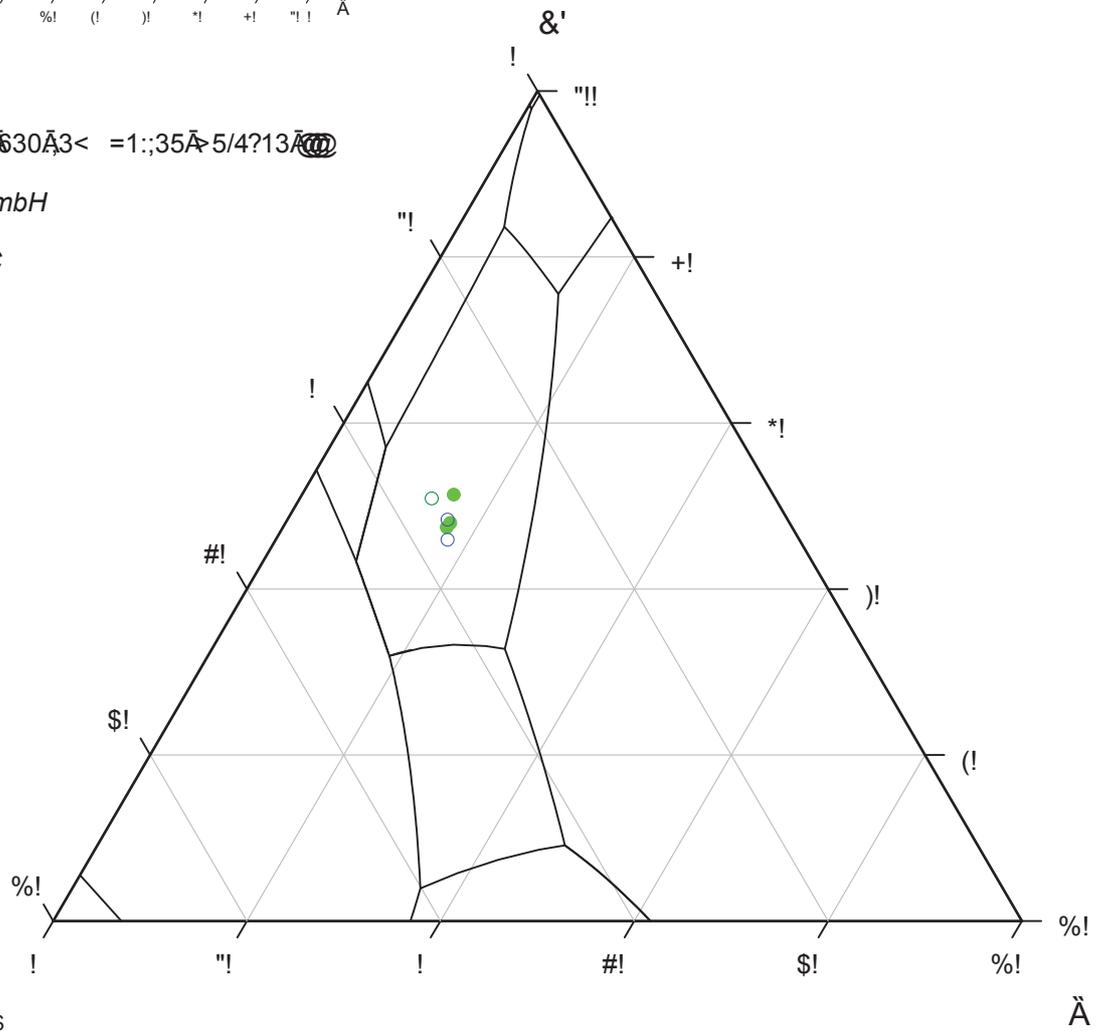
## Austrittsstelle P725020

### 35°C Isothermen



01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

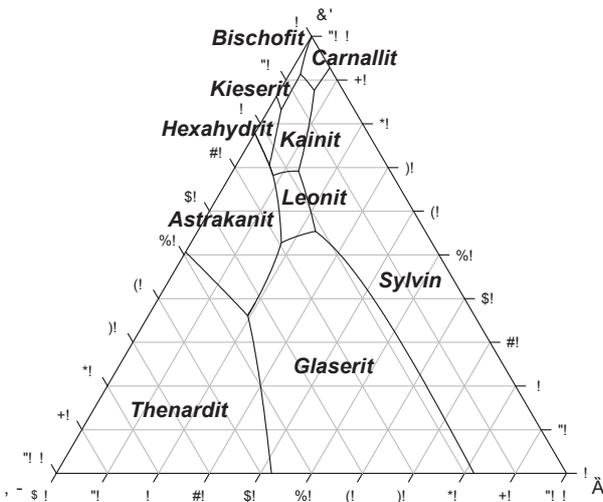
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 217 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

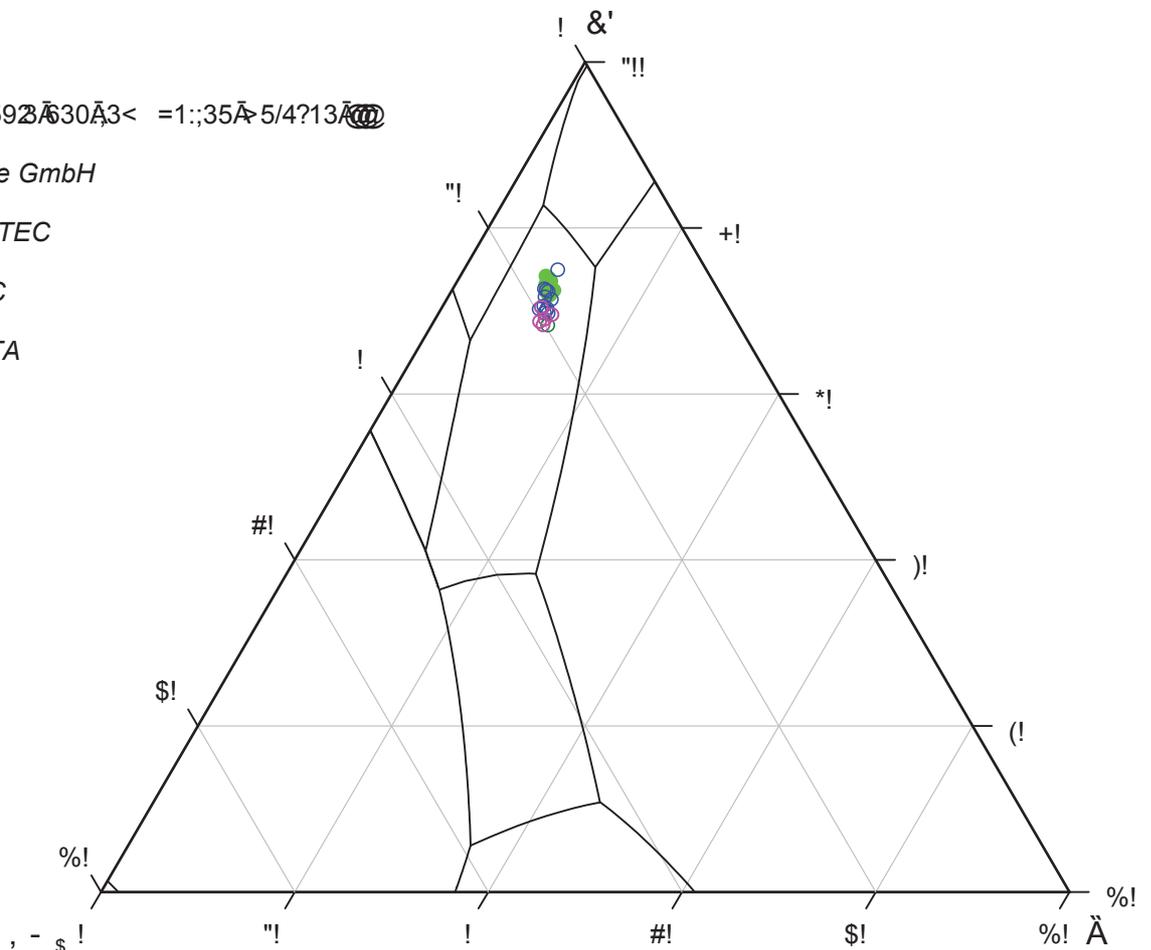
## Austrittsstelle P750006-01

### 30°C Isothermen



.01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

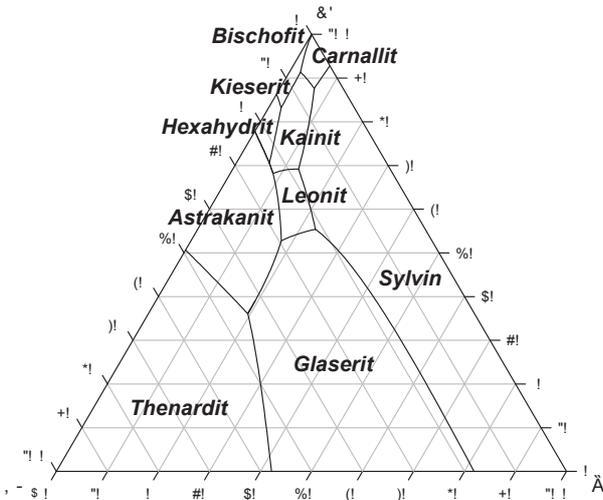
**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
 Lösungen Schachanlage Asse II  
 Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 218 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

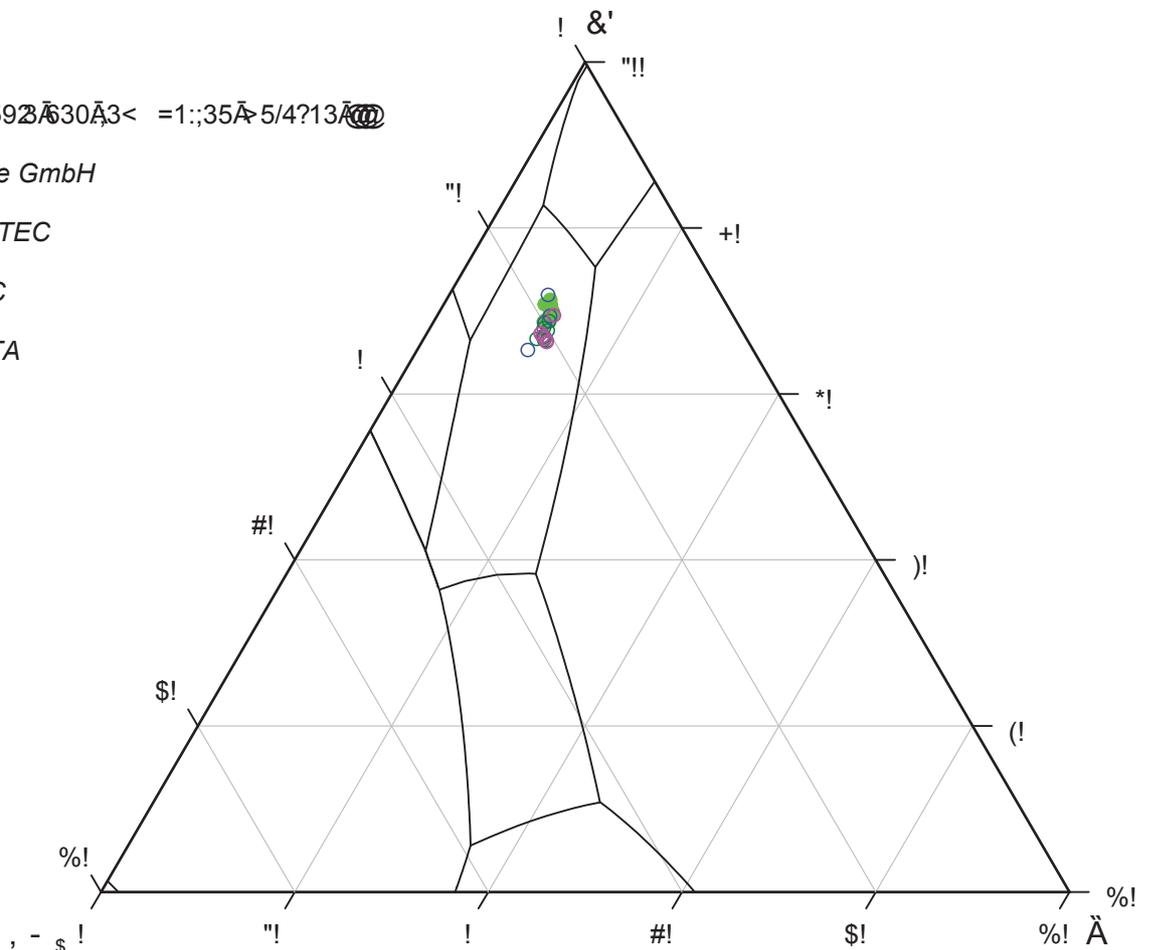
**Austrittsstelle P750006-02**

**30°C Isothermen**



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

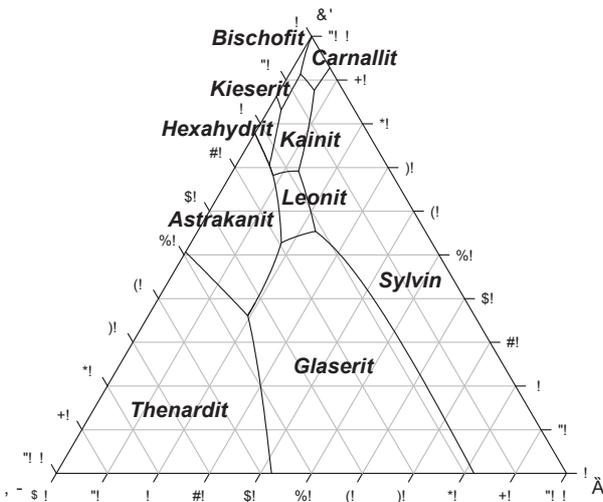
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 219 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

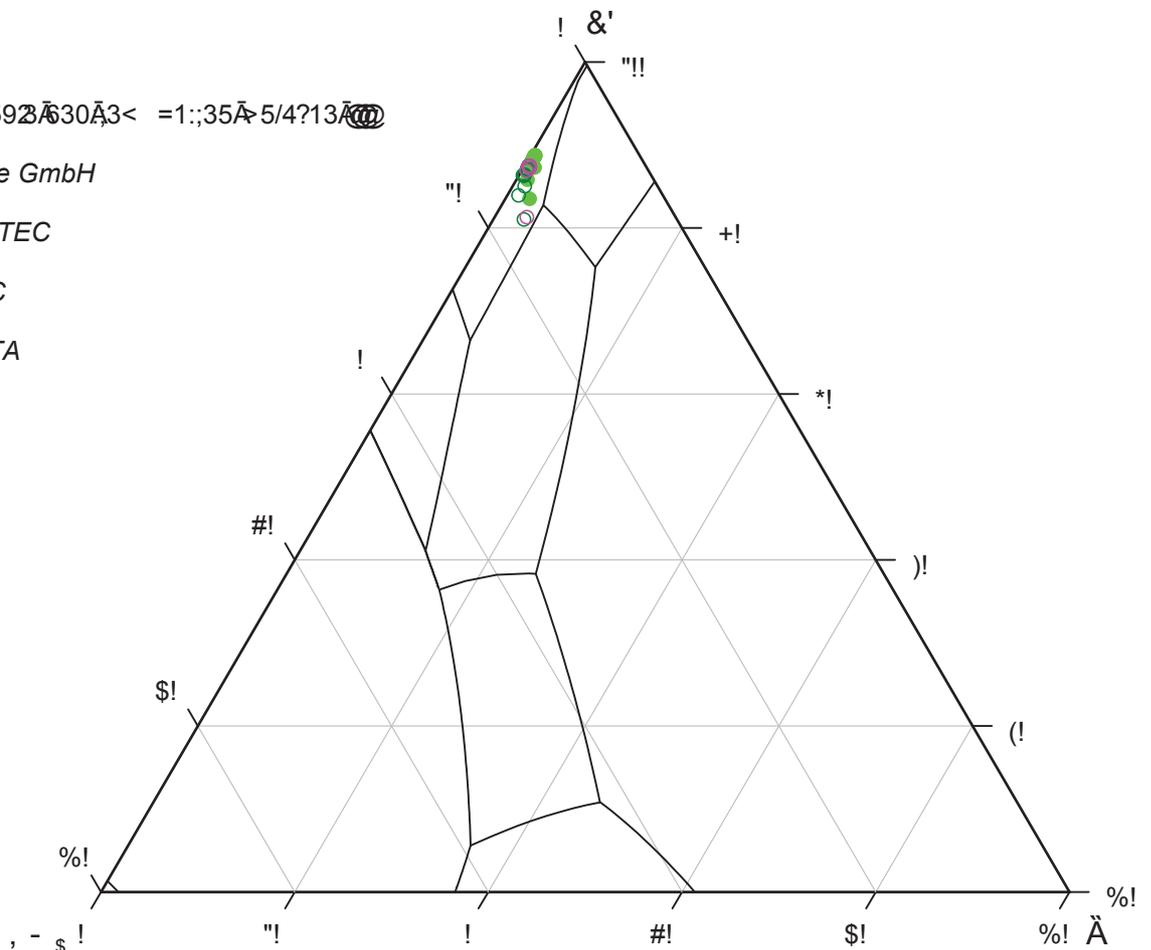
## Austrittsstelle P750009

### 30°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1.;35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

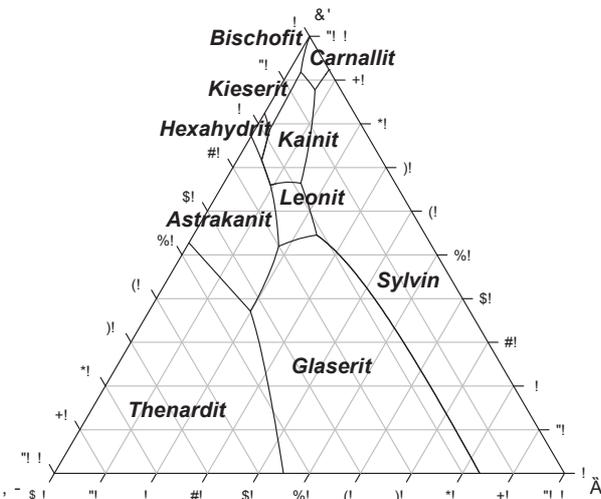
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 220 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

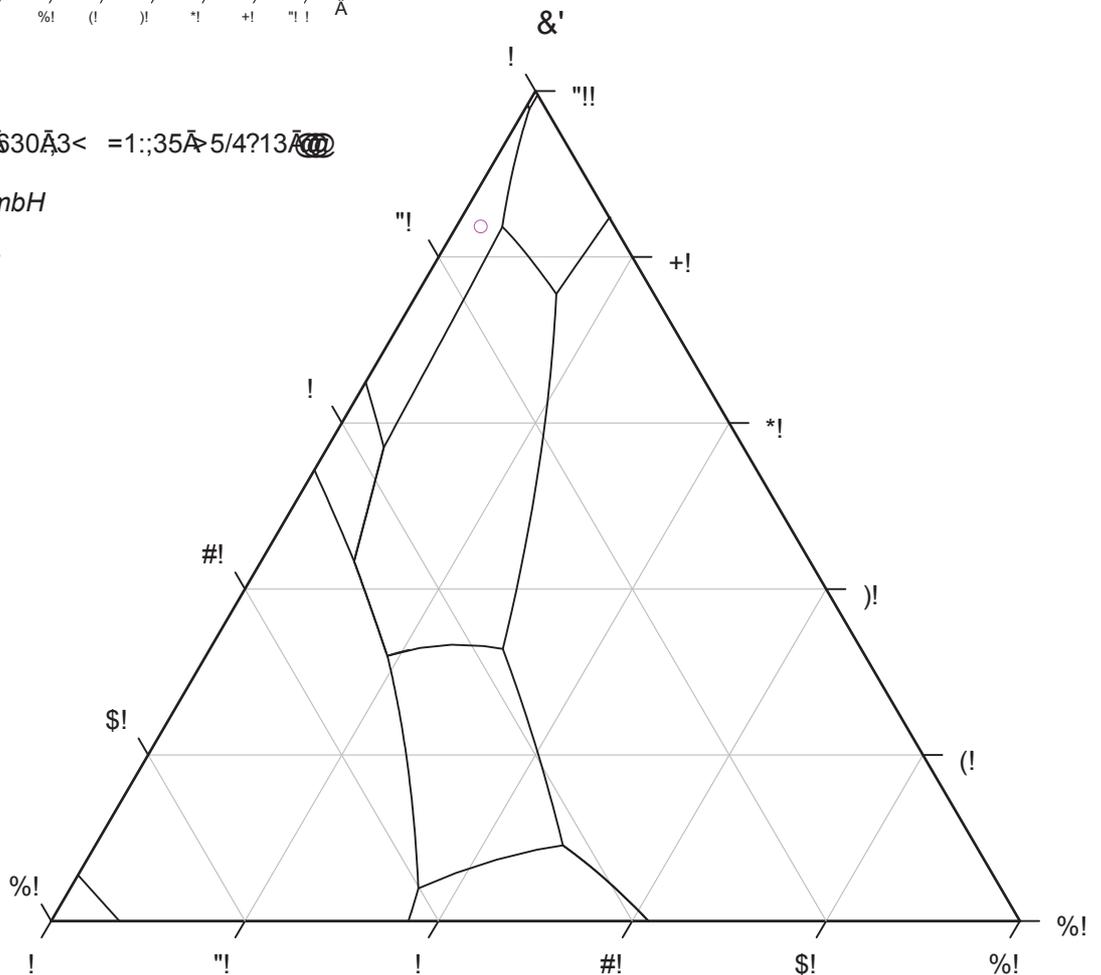
## Austrittsstelle P750010

### 35°C Isothermen



./012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1.;35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$ Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

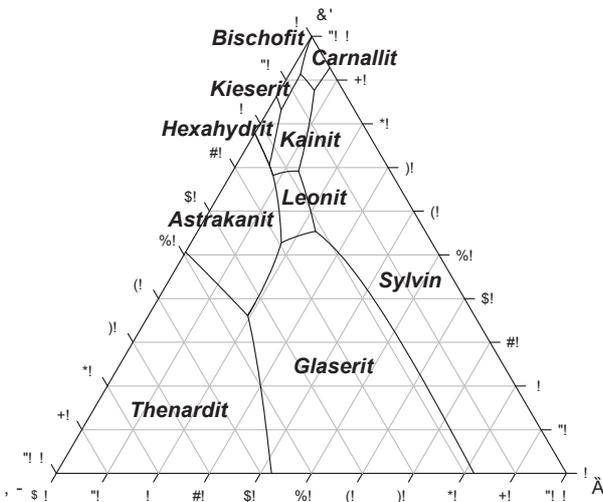
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 221 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

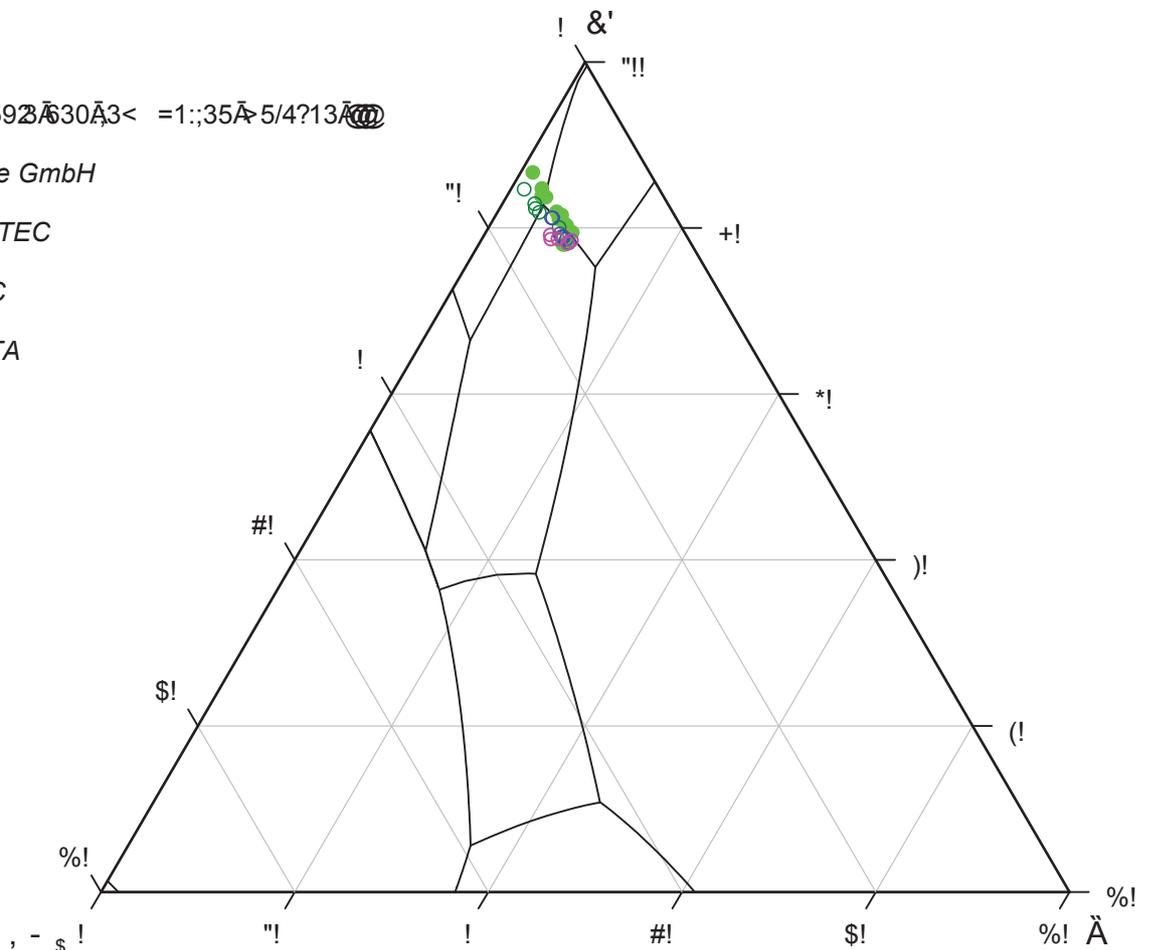
## Austrittsstelle P750023

### 30°C Isothermen



./012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

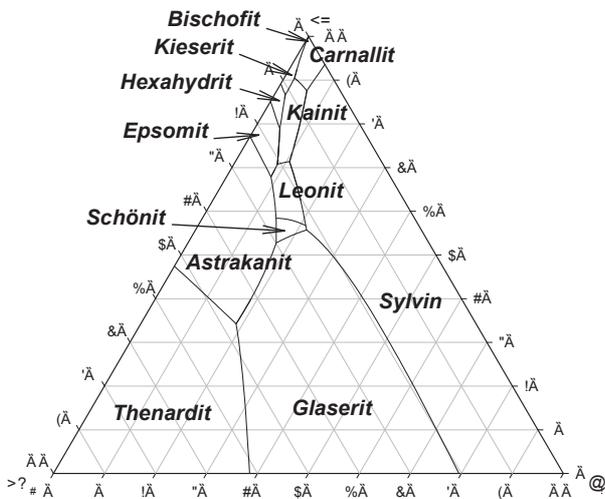
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 222 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

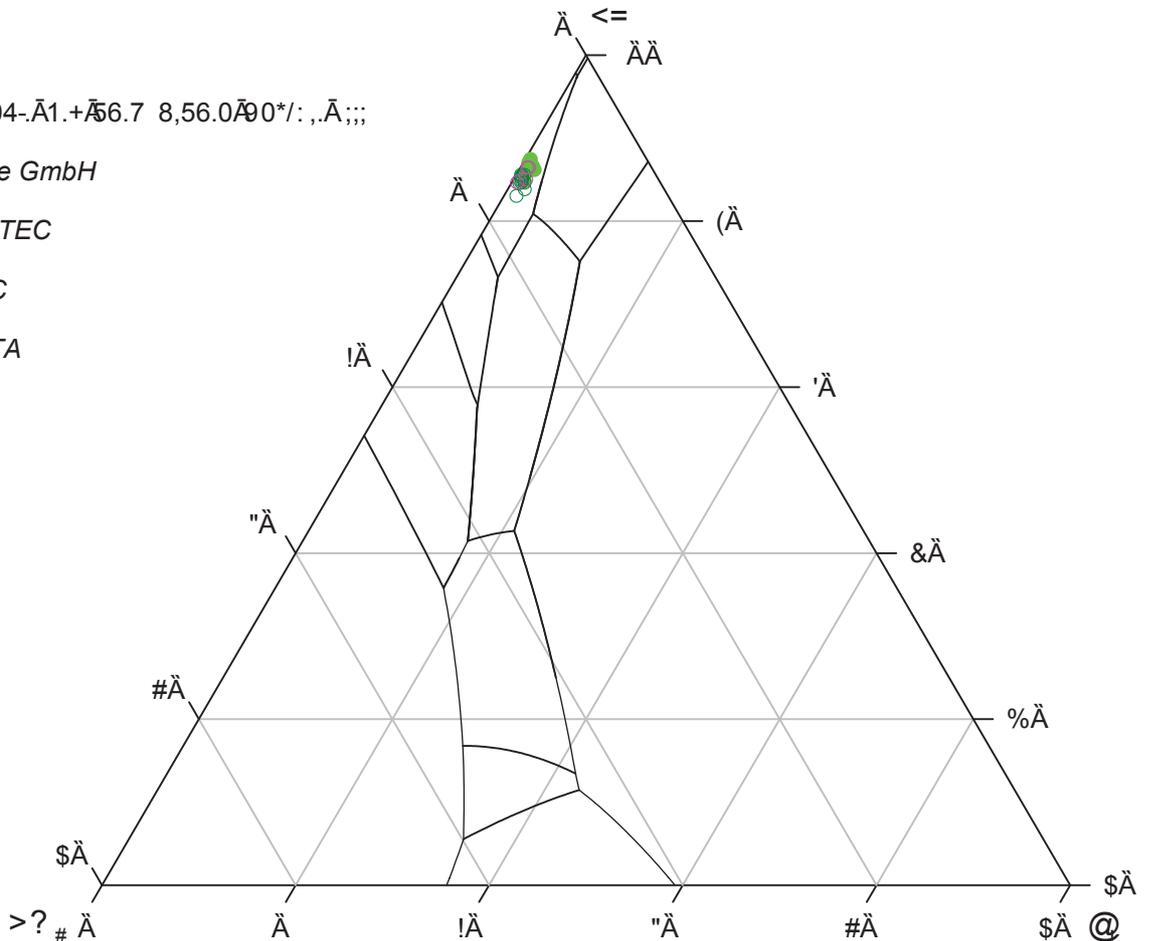
## Austrittsstelle P750039

### 25°C Isothermen



)\*+,- ./0.1.Ä2304-Ä1.+Ä56.7 8,56.0Ä0\*/:.,Ä;;;

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

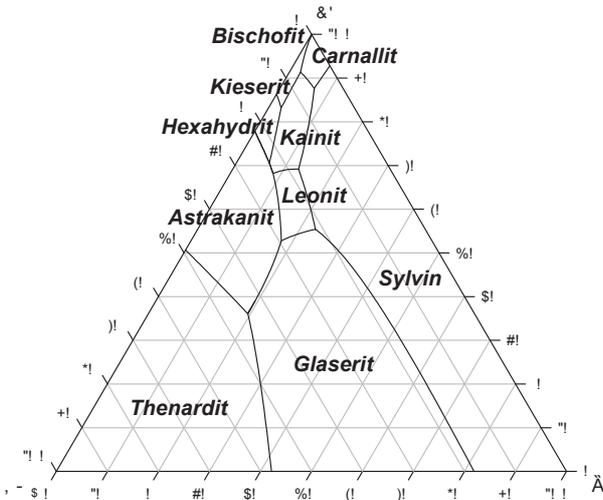
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 223 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

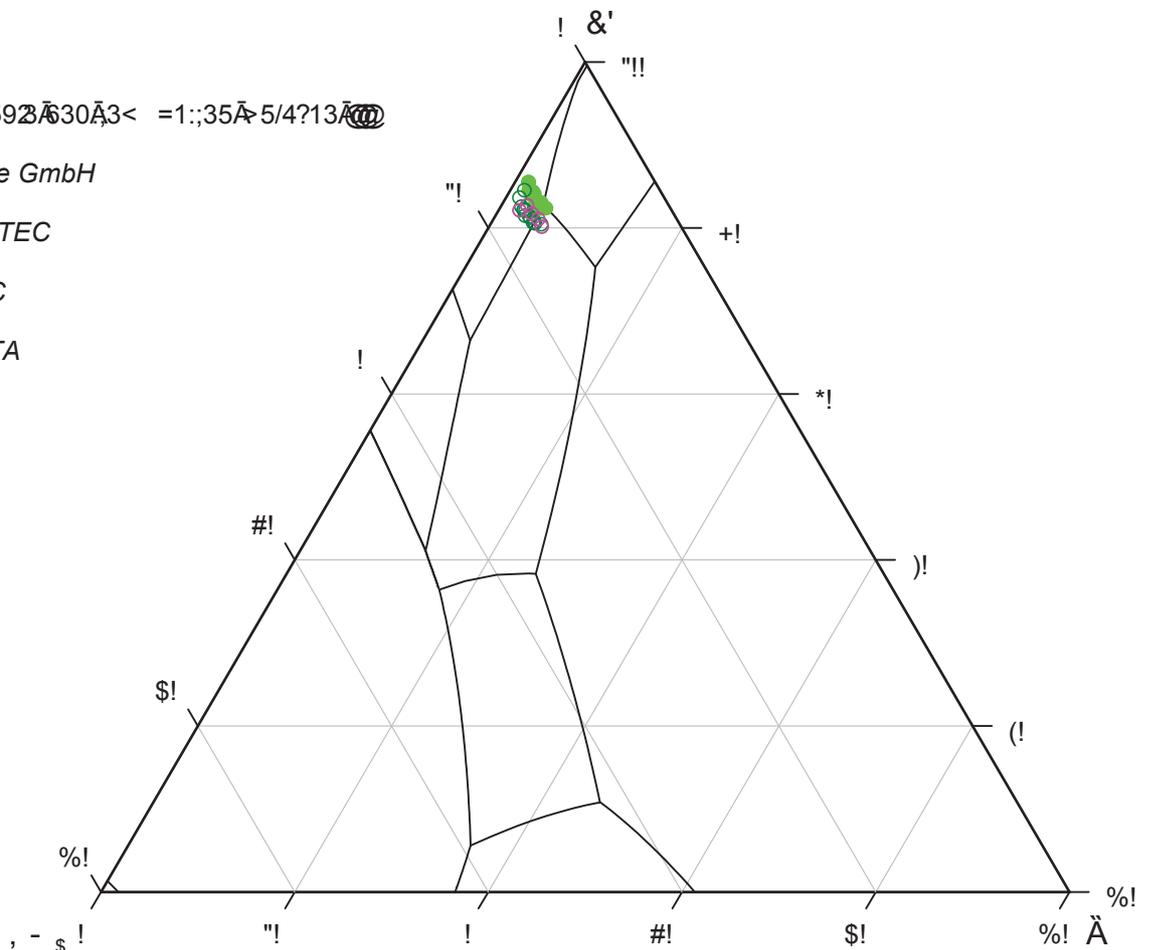
## Austrittsstelle P750040

### 30°C Isothermen



.J01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

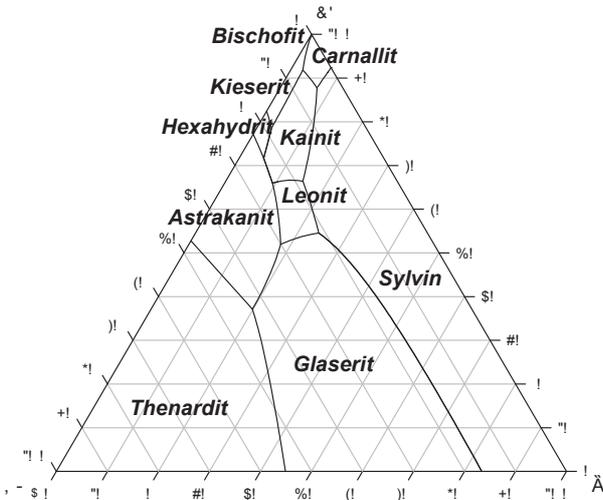
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 224 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

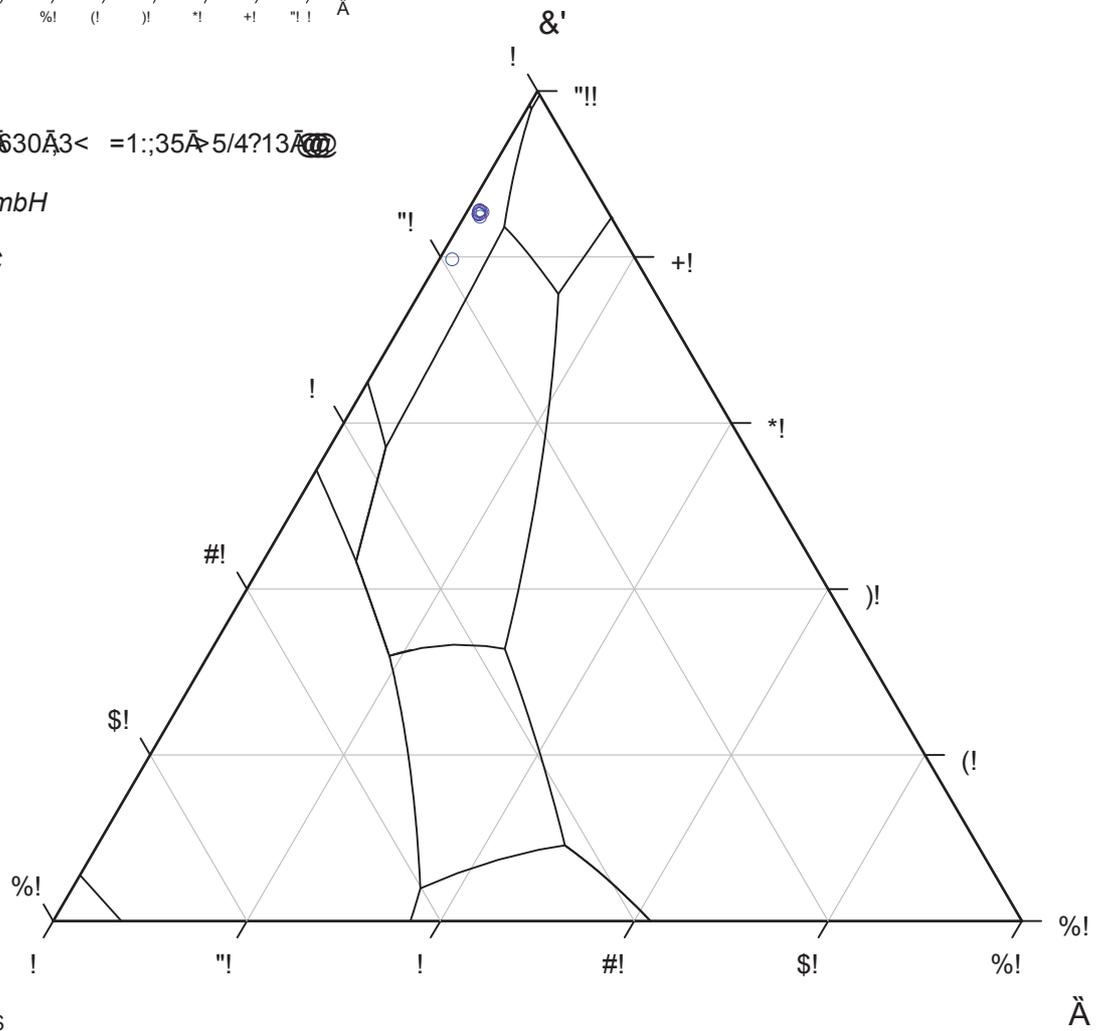
## Austrittsstelle P750041

### 35°C Isothermen



.01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

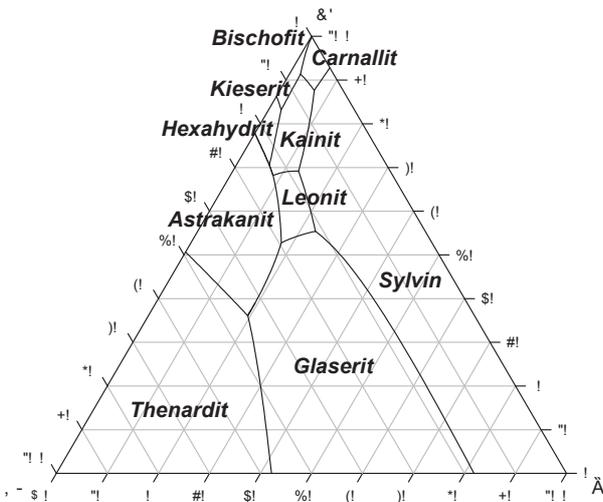
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 225 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

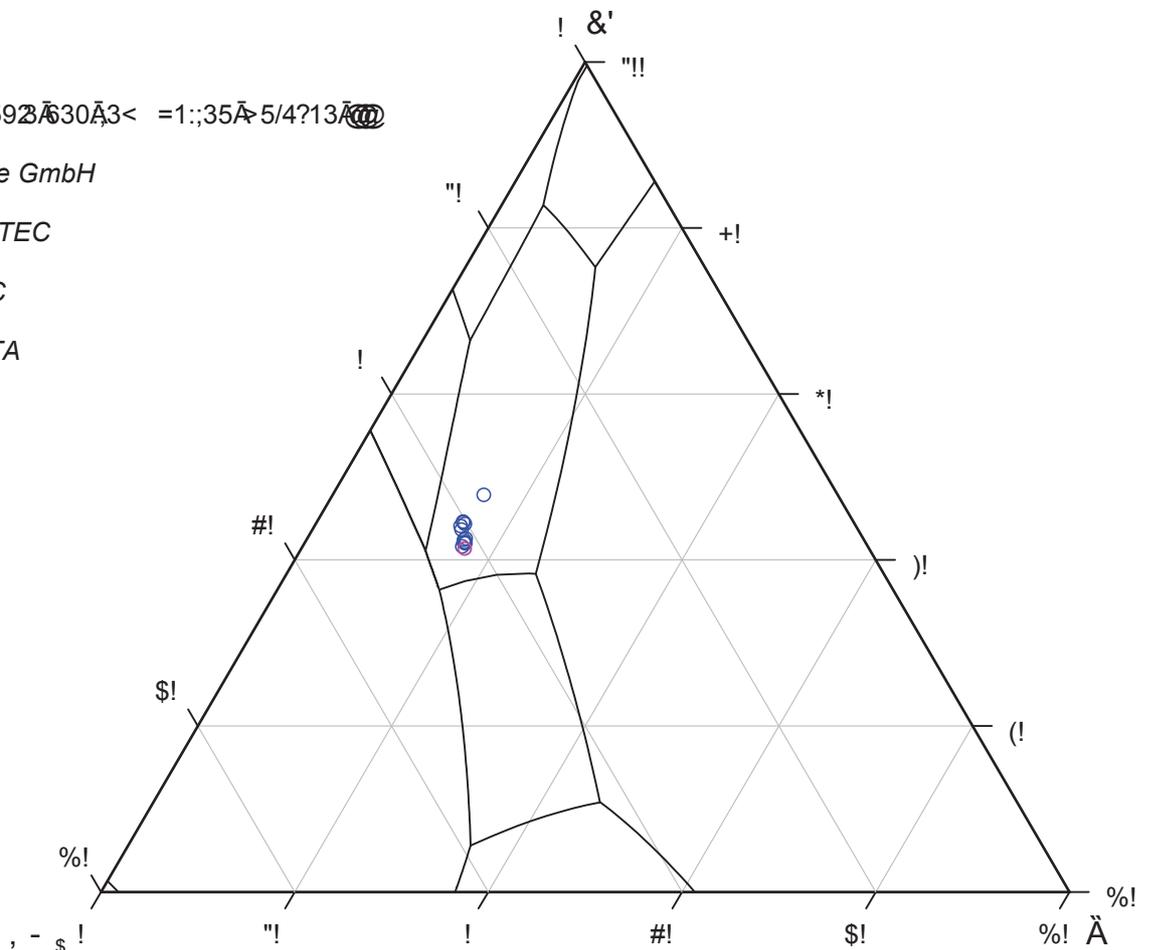
## Austrittsstelle P750042

### 30°C Isothermen



./012 34563Ä 8592Ä 30Ä3< =1.;35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

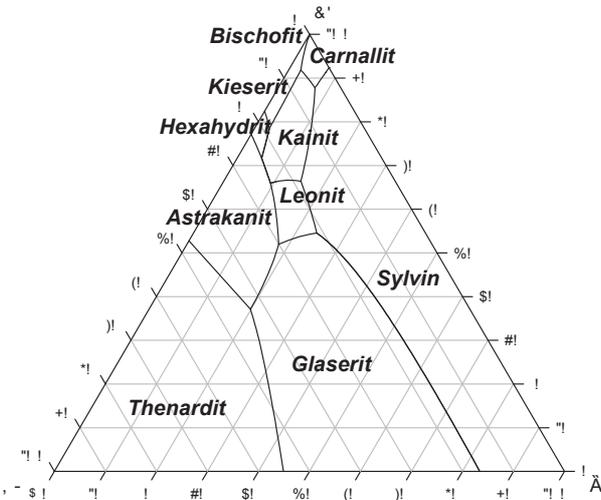
**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 226 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

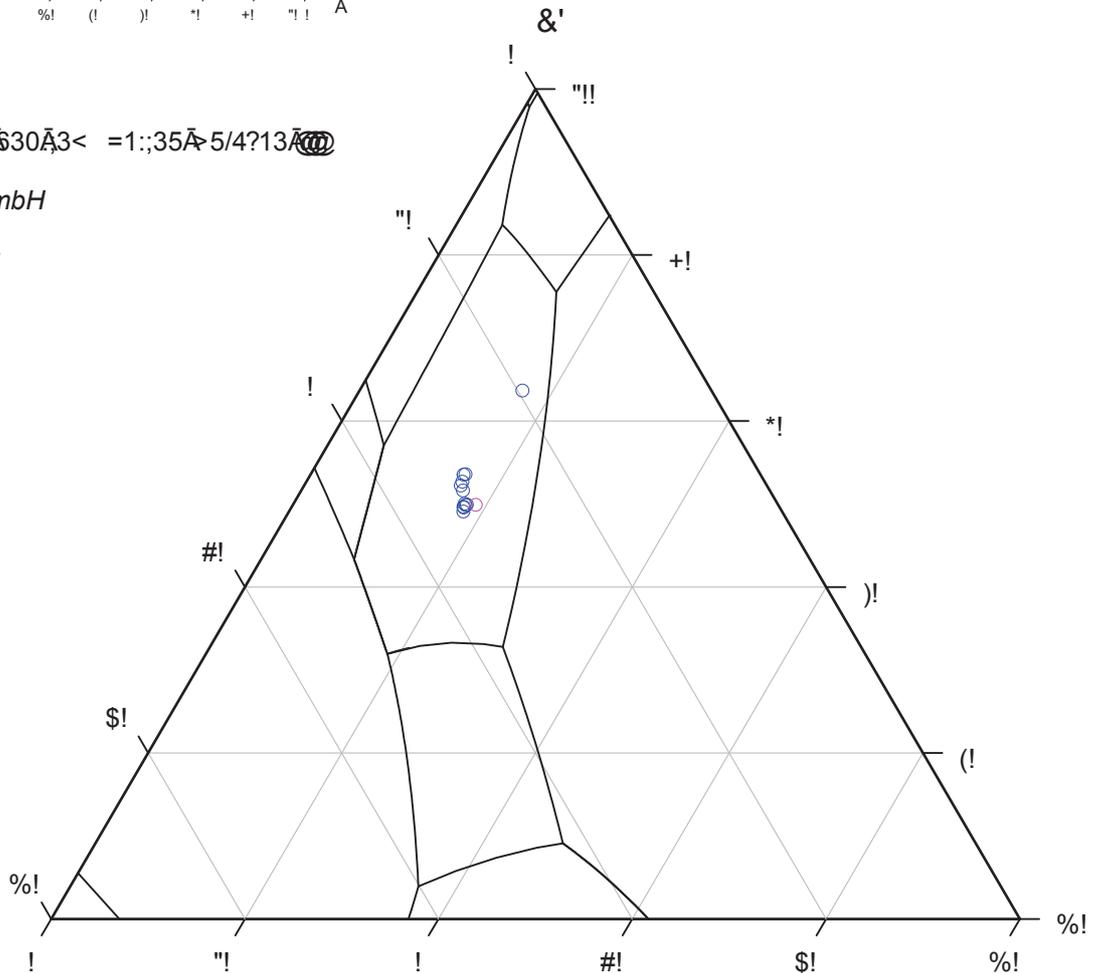
**Austrittsstelle P750043**

**35°C Isothermen**



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

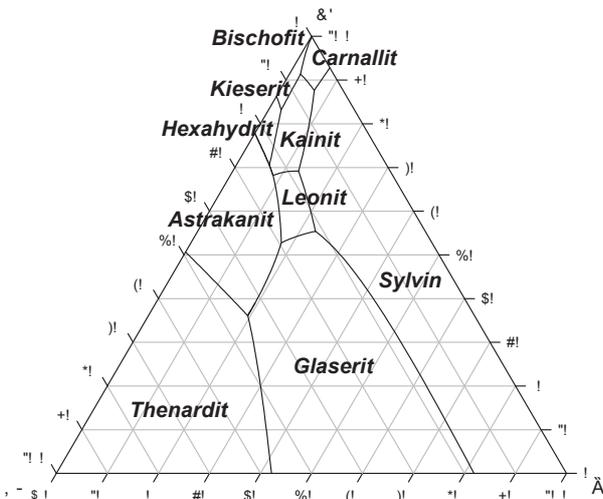
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 227 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

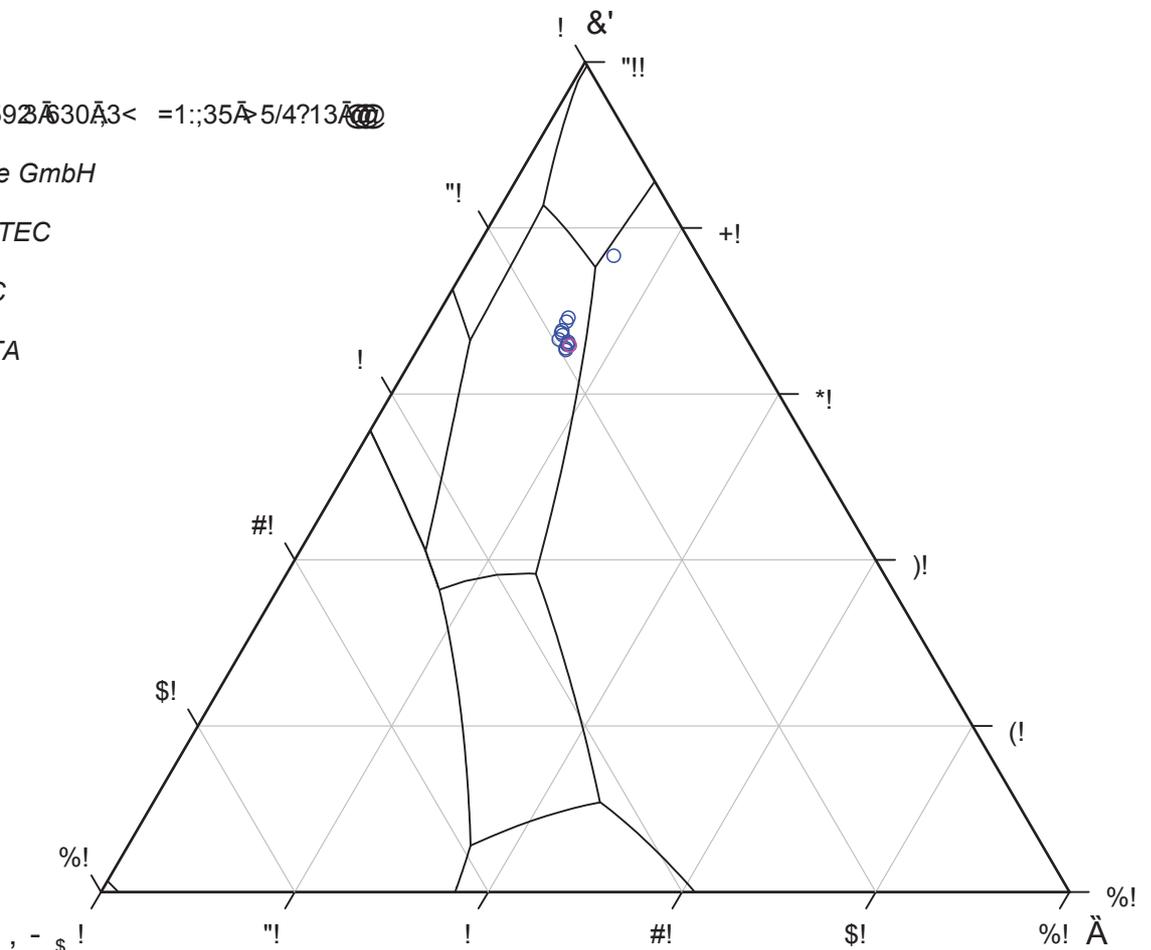
## Austrittsstelle P750044

### 30°C Isothermen



./012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

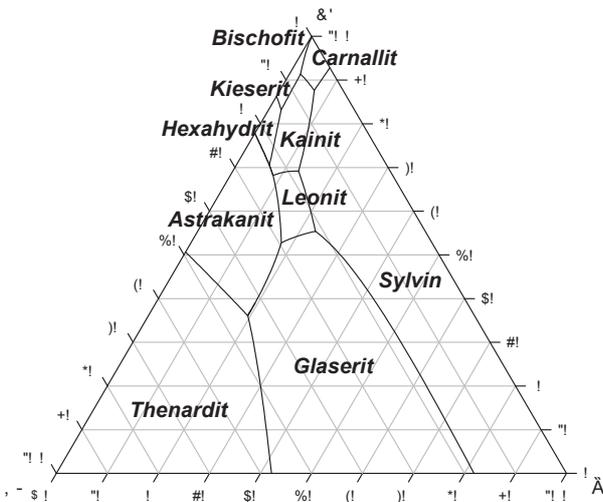
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 228 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

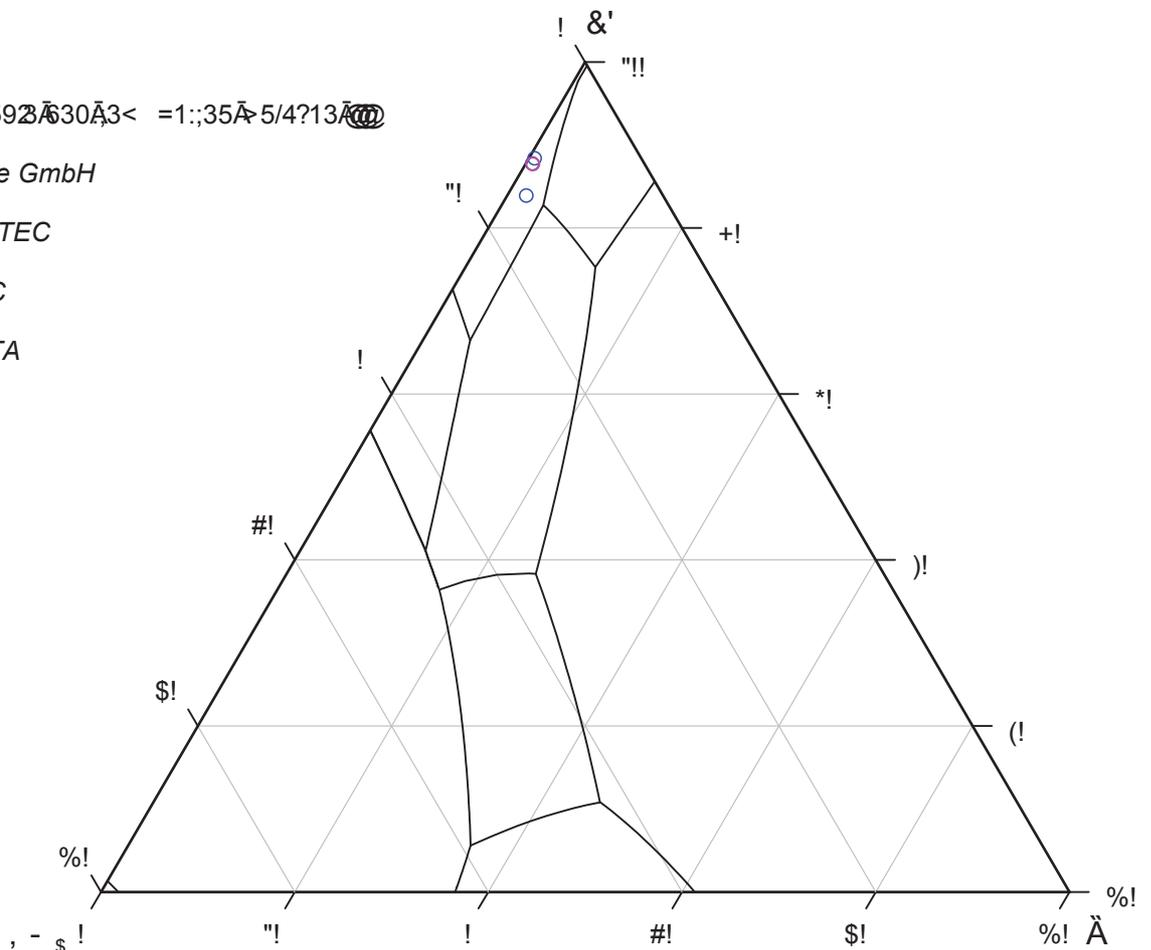
## Austrittsstelle P750045

### 30°C Isothermen



./012 34563Ä 8592Ä 30Ä3< =1.;35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesaamt für Strahlenschutz

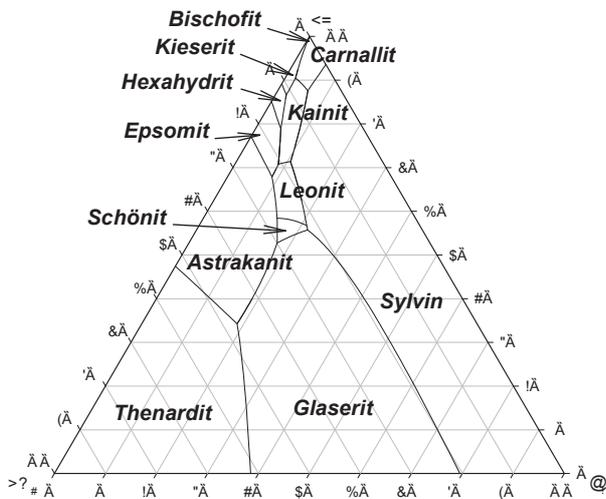
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 229 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

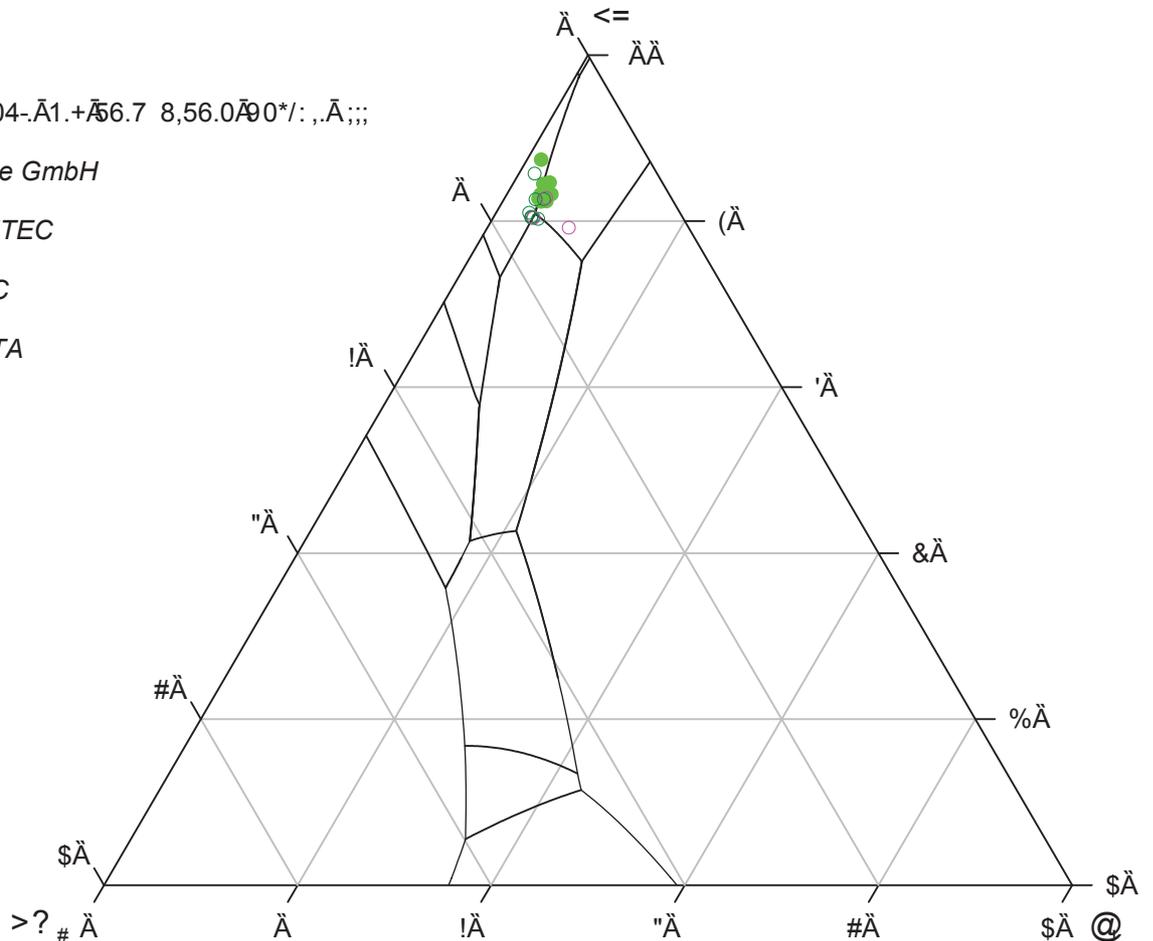
## Austrittsstelle P750049

### 25°C Isothermen



)\*+,- .//.01.Ä2304-Ä1.+Ä56.7 8,56.0Ä0\*/:.,Ä;;;

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

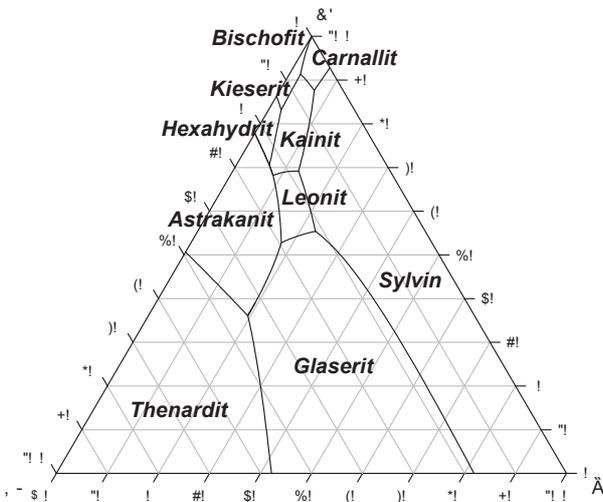
**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 230 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

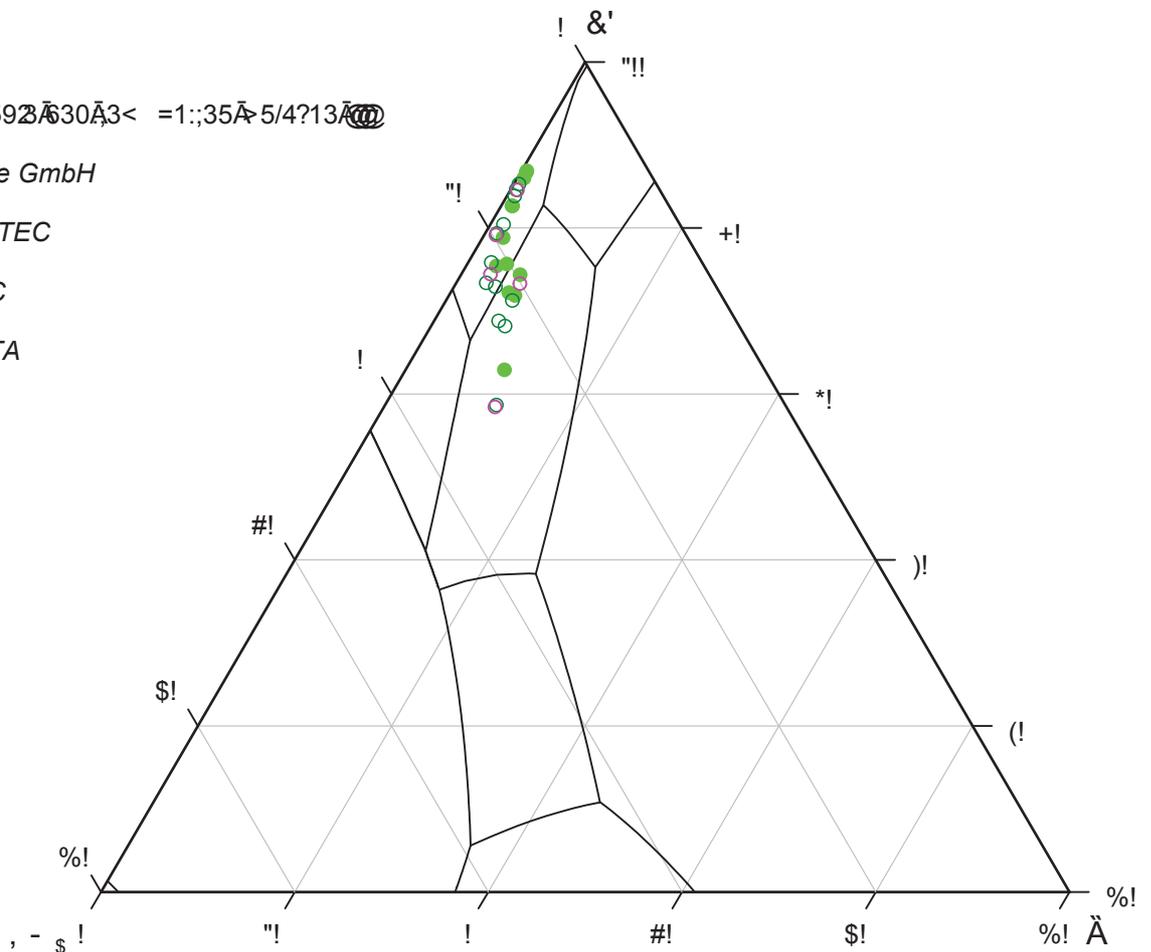
**Austrittsstelle P750061**

**30°C Isothermen**



./012 34563Ä 8592Ä 30Ä3< =1.;35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

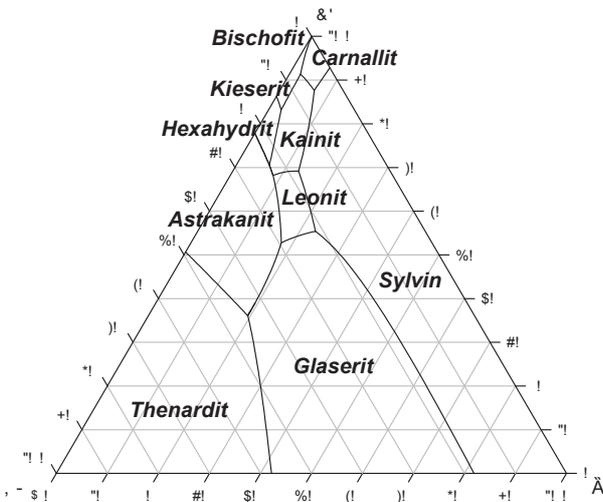
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 231 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

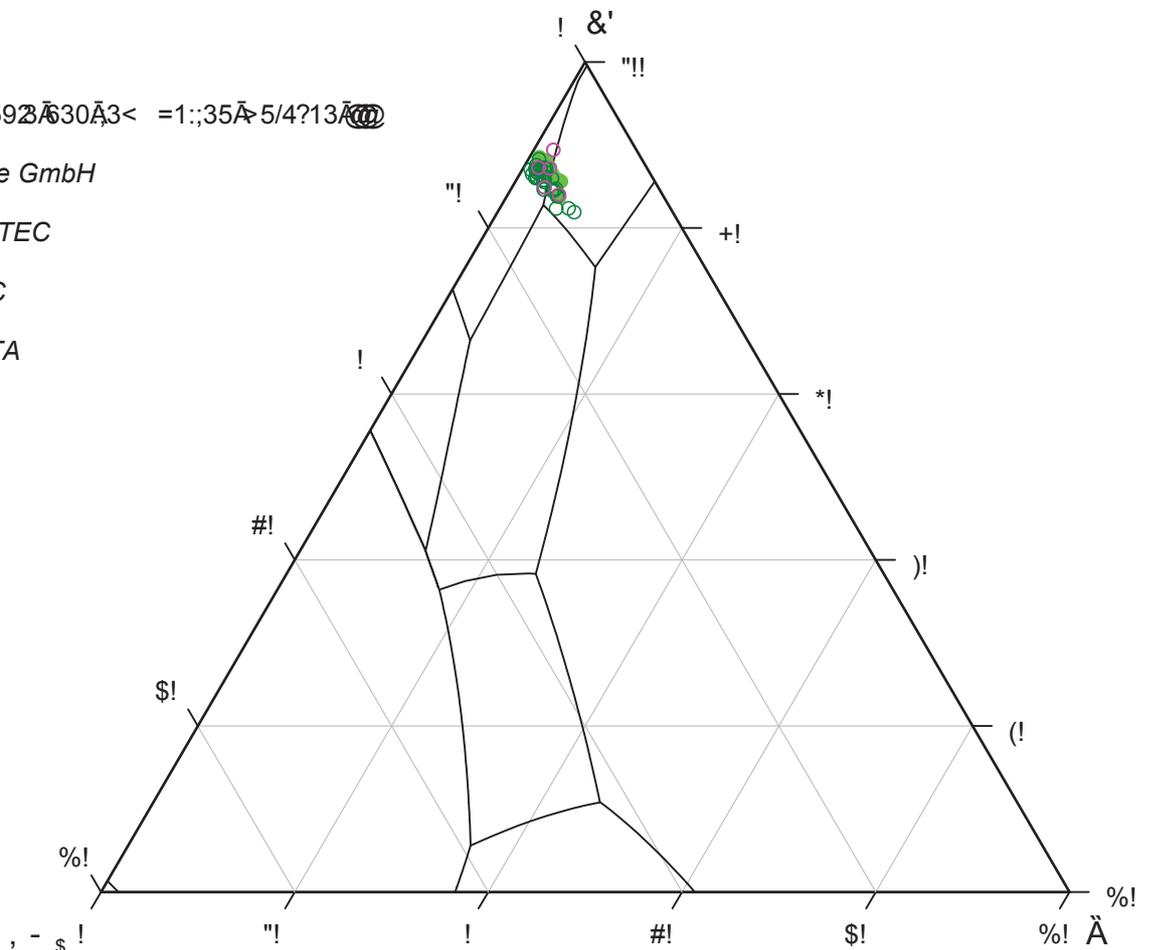
## Austrittsstelle P750064

### 30°C Isothermen



.012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

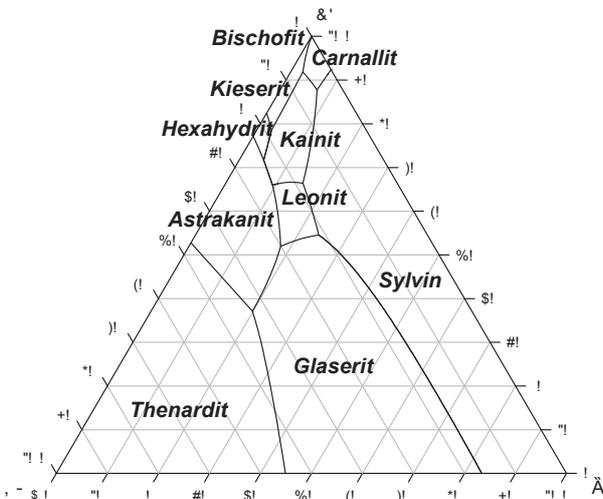
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 232 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

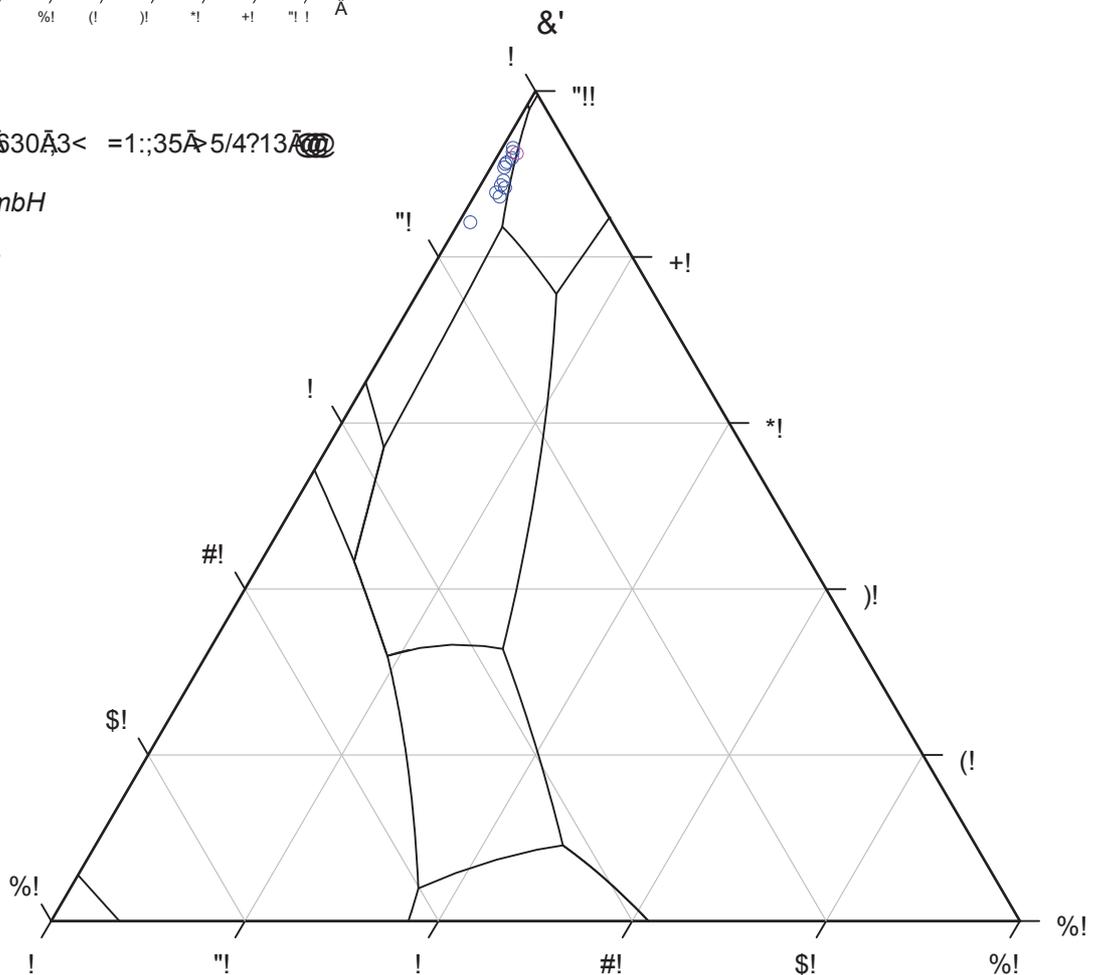
## Austrittsstelle P750071

### 35°C Isothermen



./012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

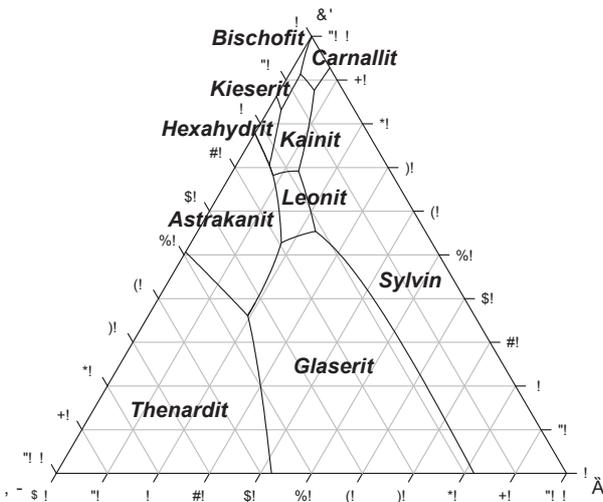
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 233 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

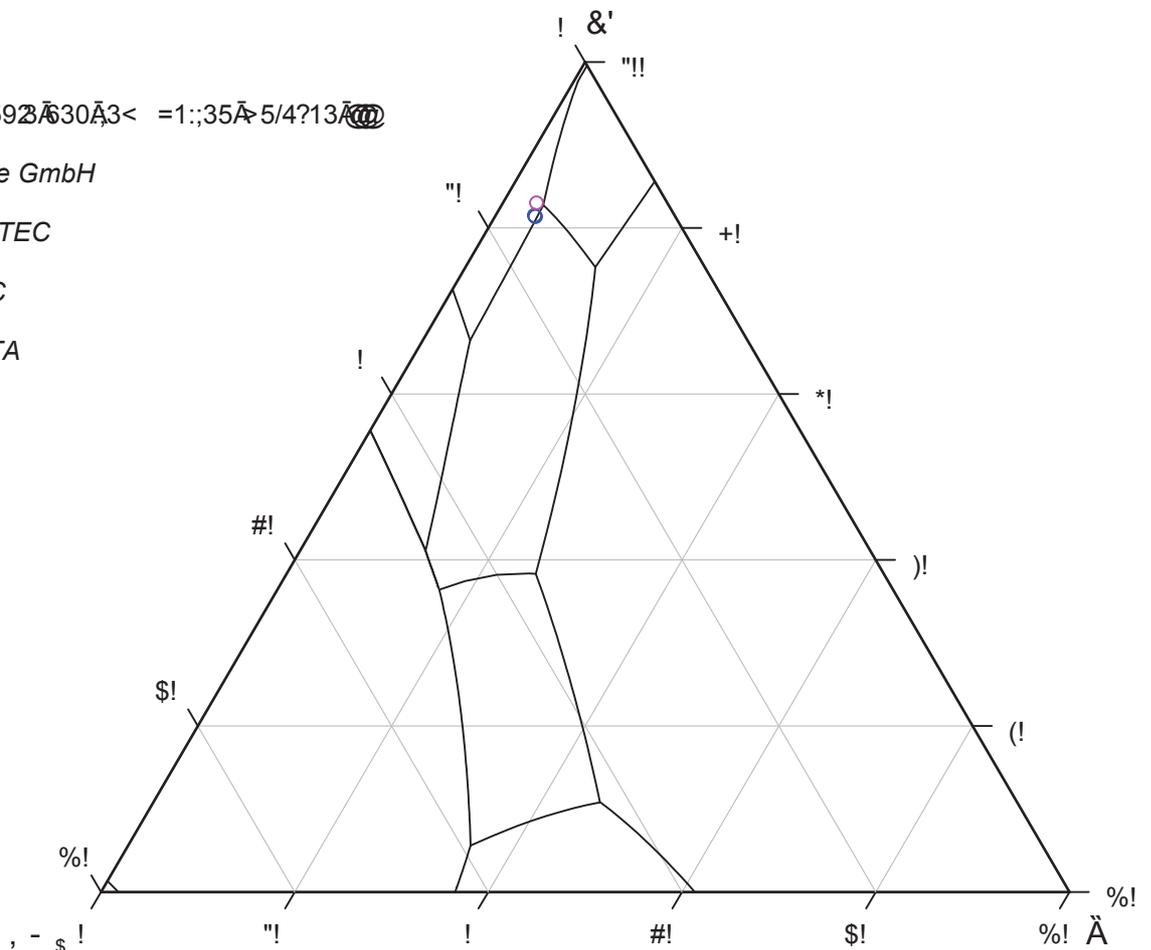
## Austrittsstelle P750084

### 30°C Isothermen



./012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1.;35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

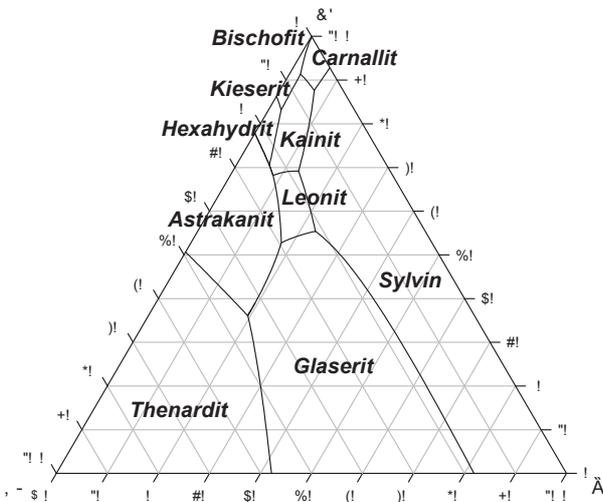
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 234 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

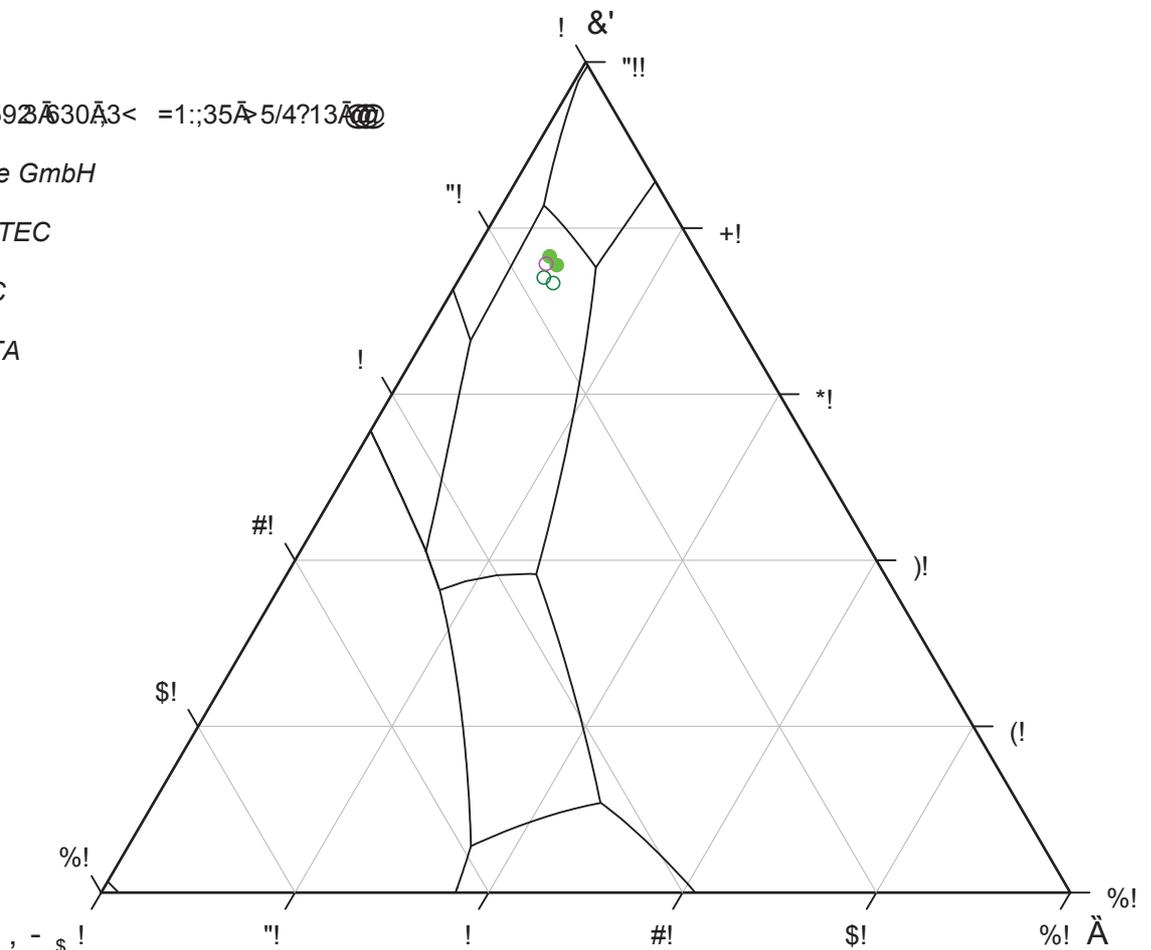
## Austrittsstelle P750153

### 30°C Isothermen



./012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1.;35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

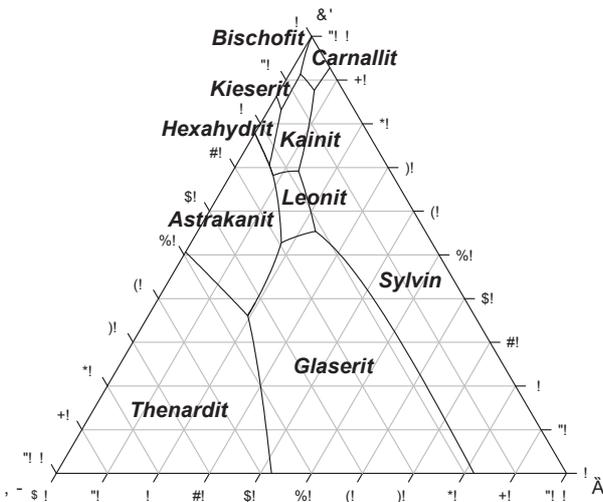
**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 235 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

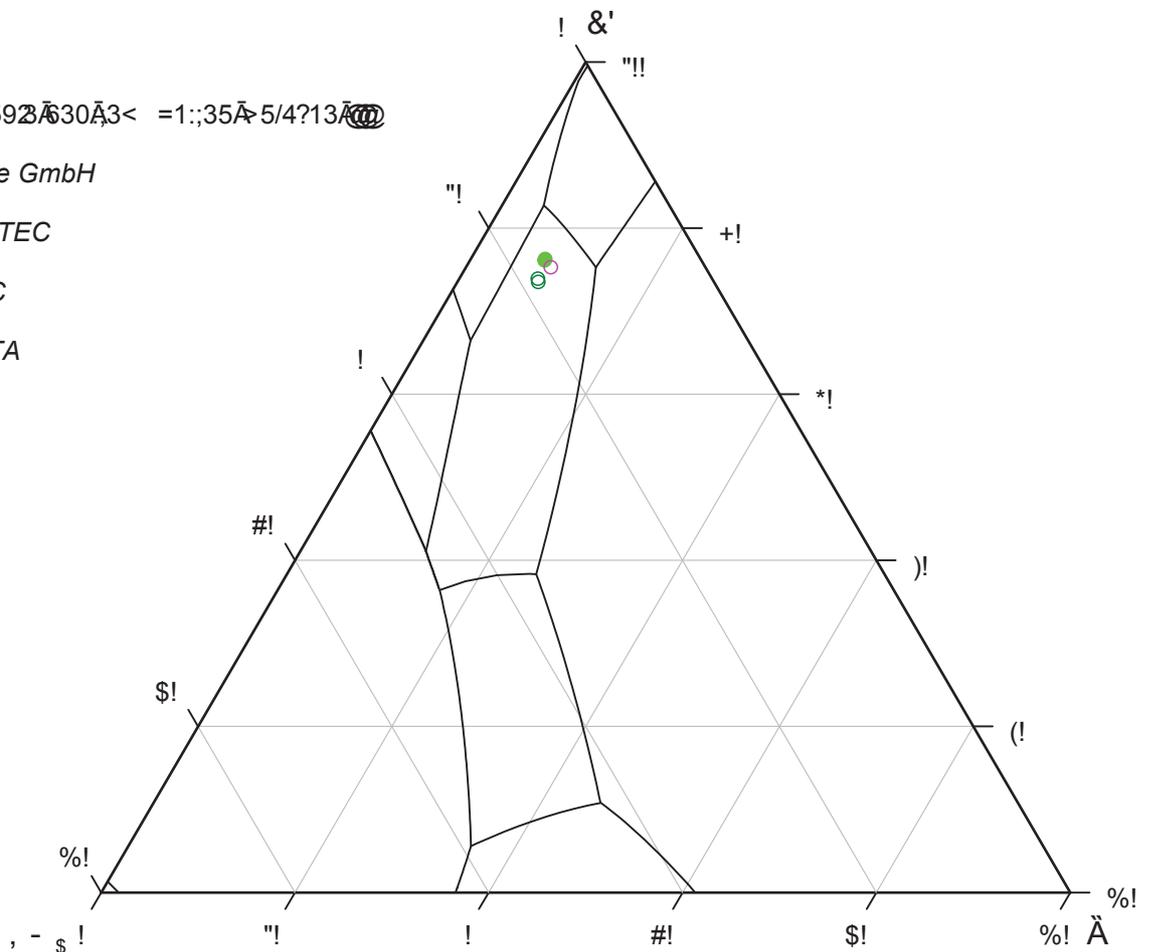
**Austrittsstelle P750154**

**30°C Isothermen**



./012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1.;35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

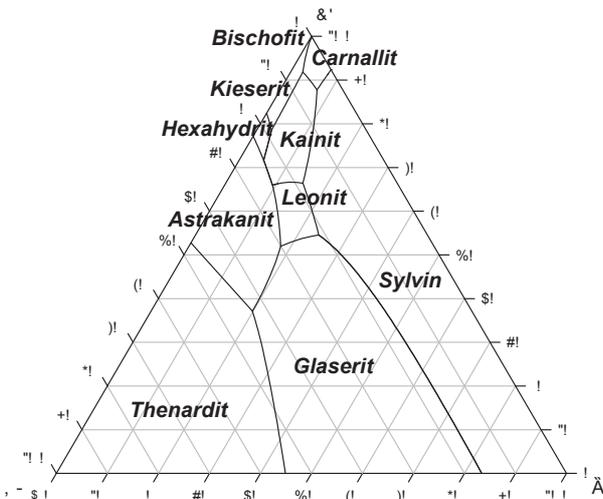
**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 236 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

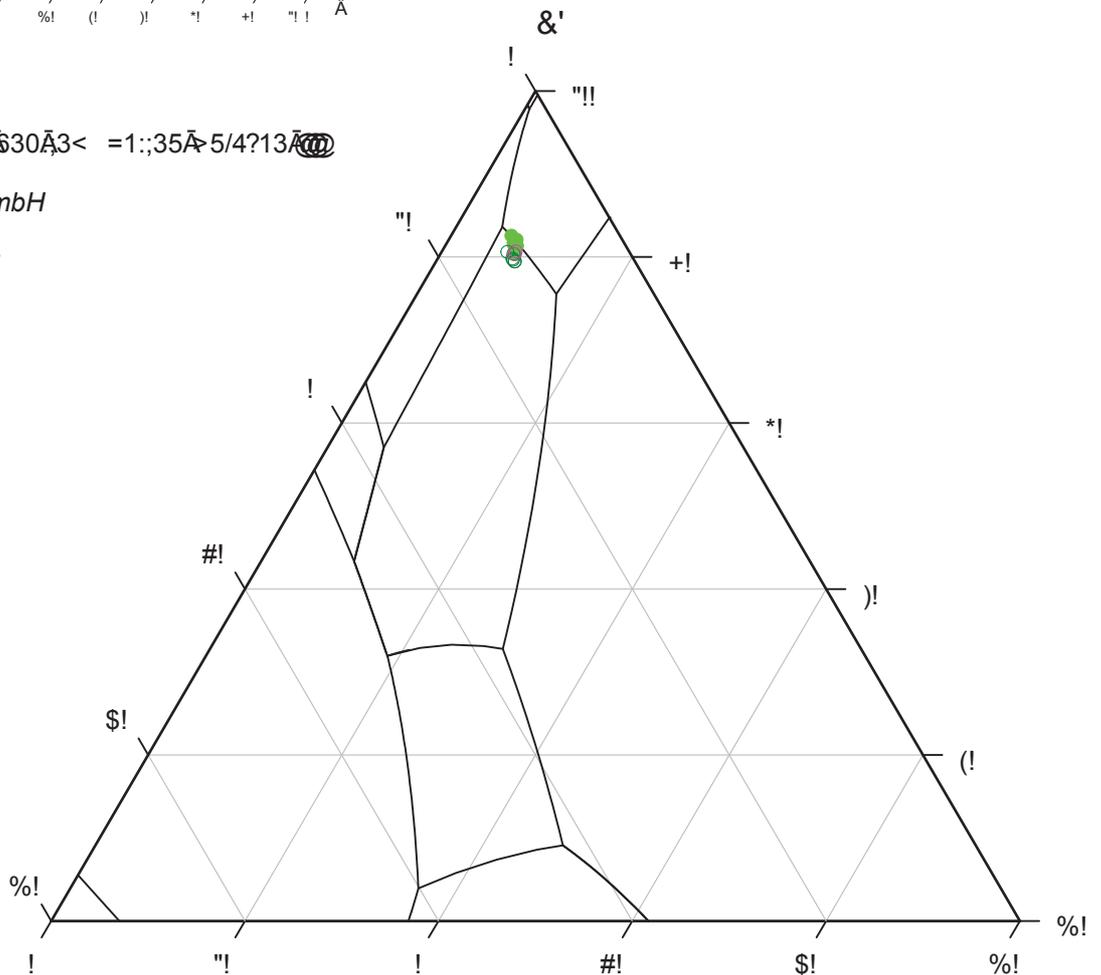
**Austrittsstelle P750161**

**35°C Isothermen**



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

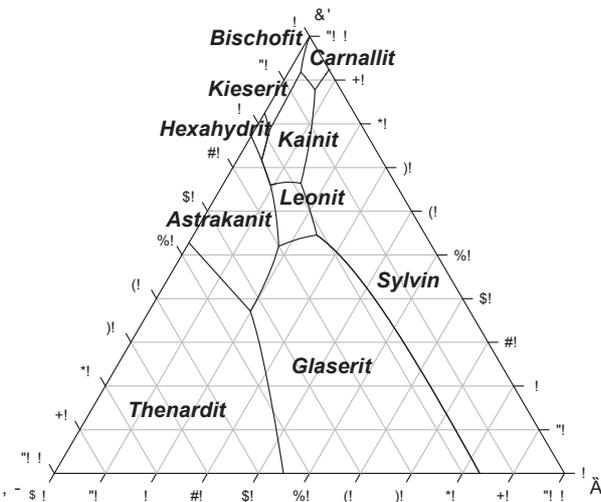
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 237 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

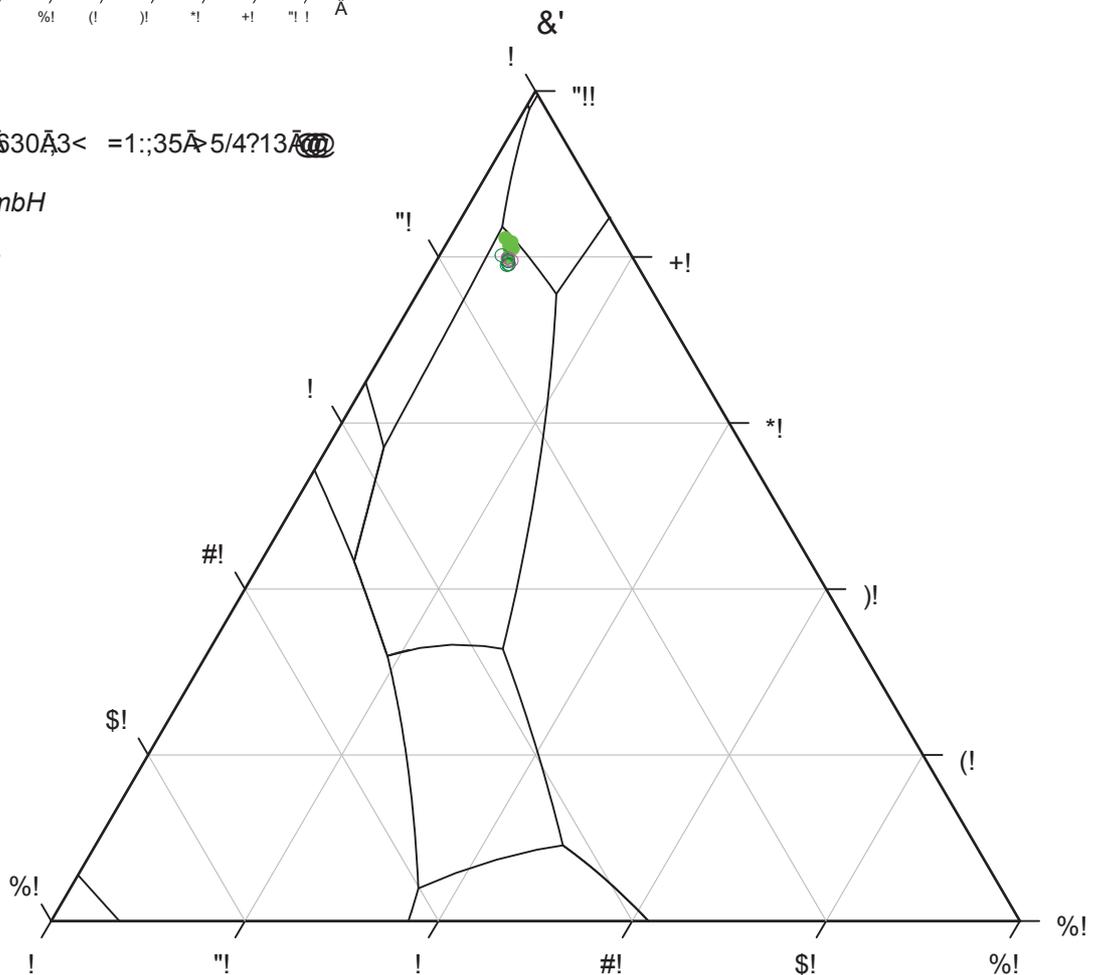
## Austrittsstelle P750162

### 35°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

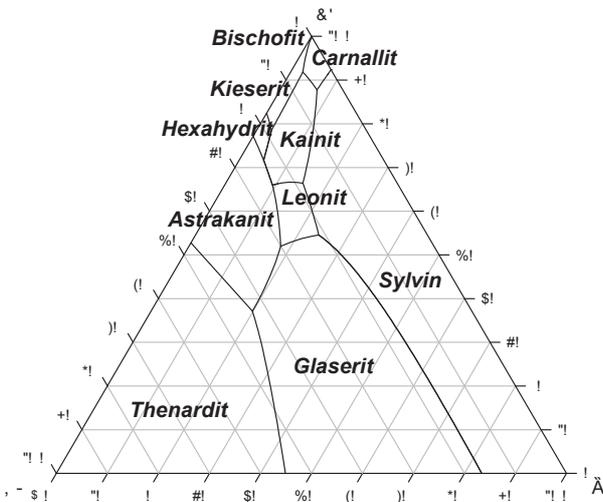
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 238 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

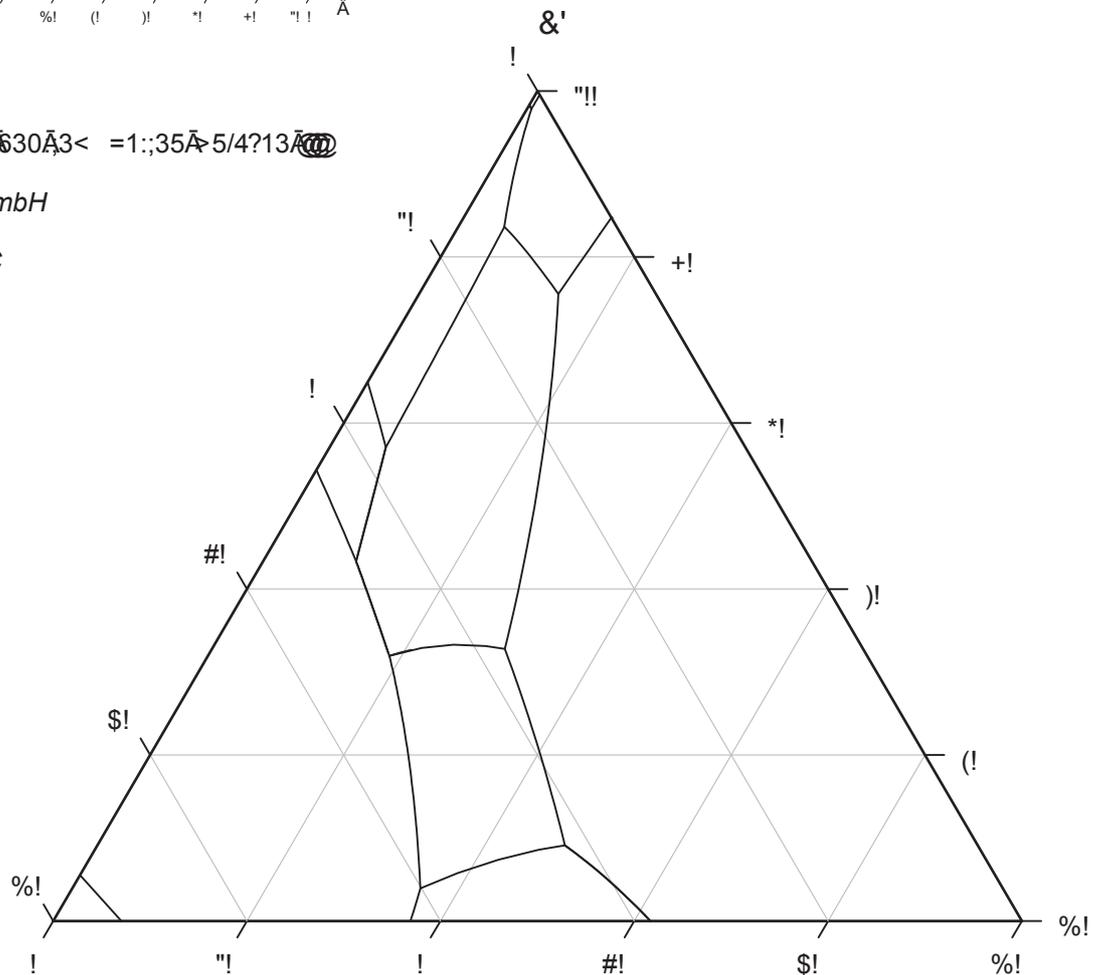
## Austrittsstelle L750168

### 35°C Isothermen



.01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

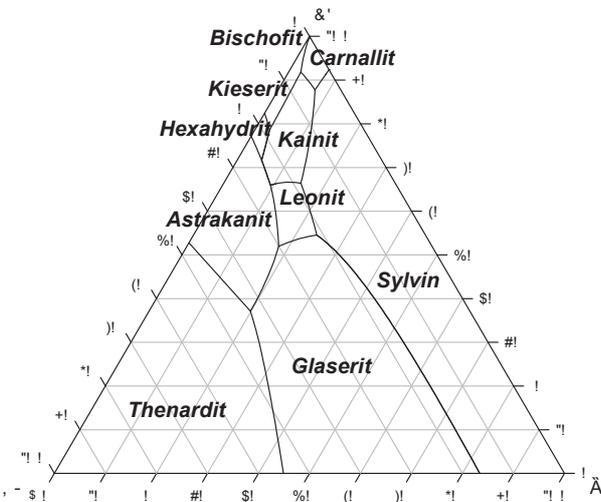
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 239 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

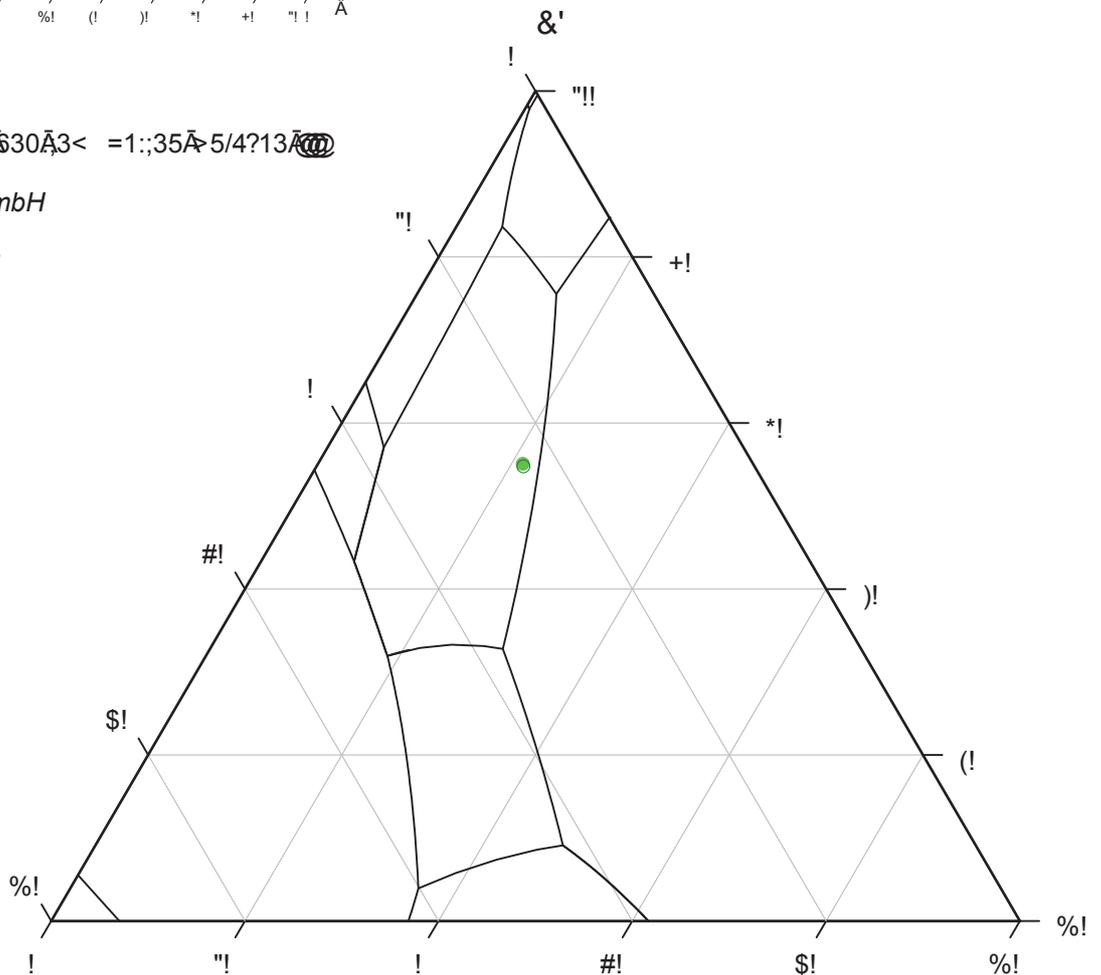
## Austrittsstelle P775011

### 35°C Isothermen



.01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

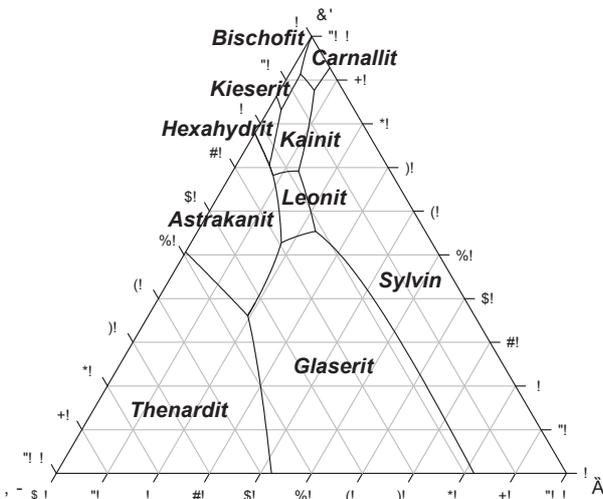
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 240 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

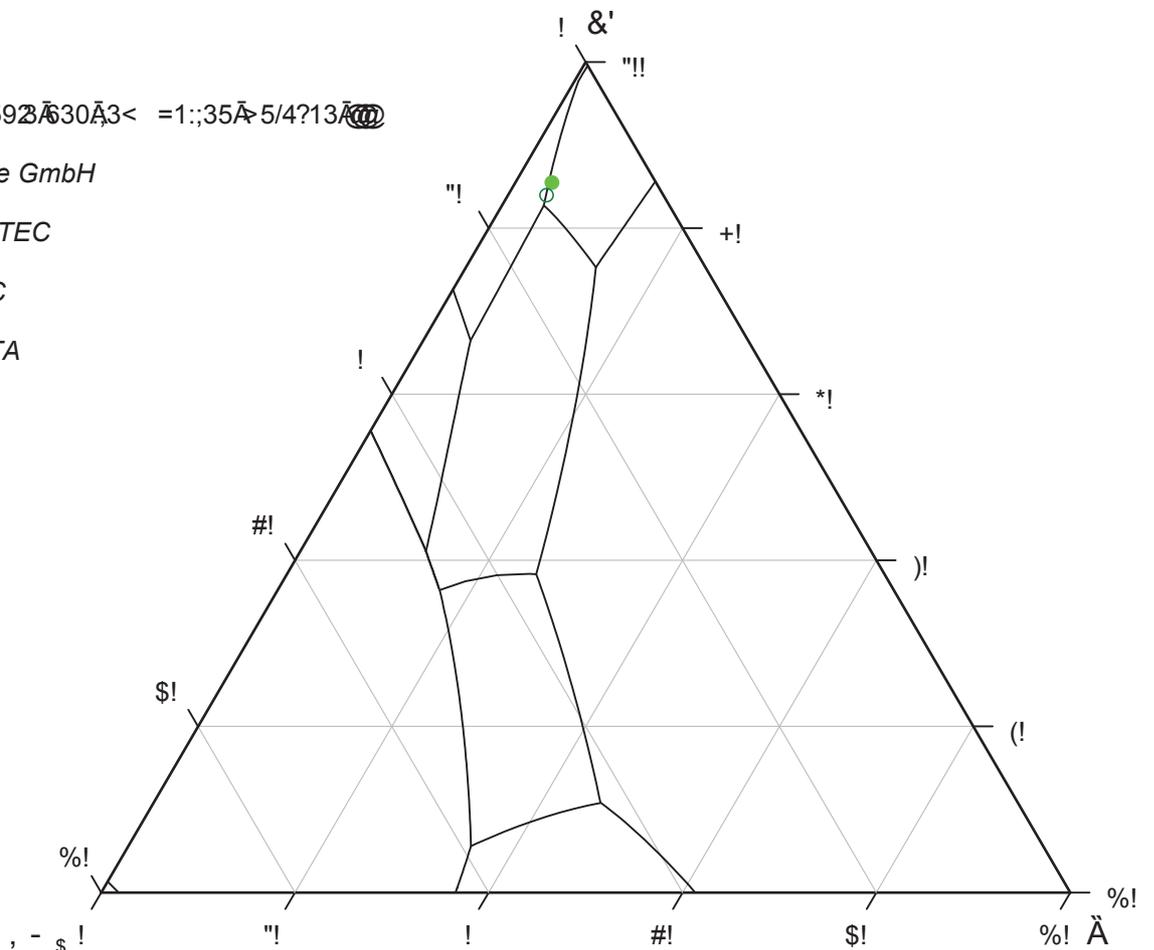
## Austrittsstelle L775015

### 30°C Isothermen



./012 343563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

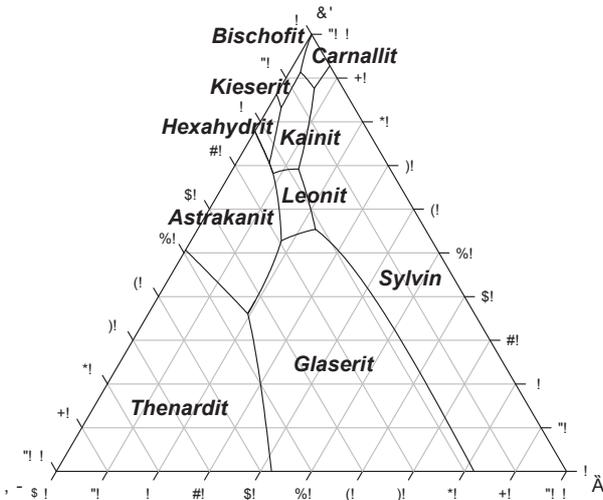
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 241 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

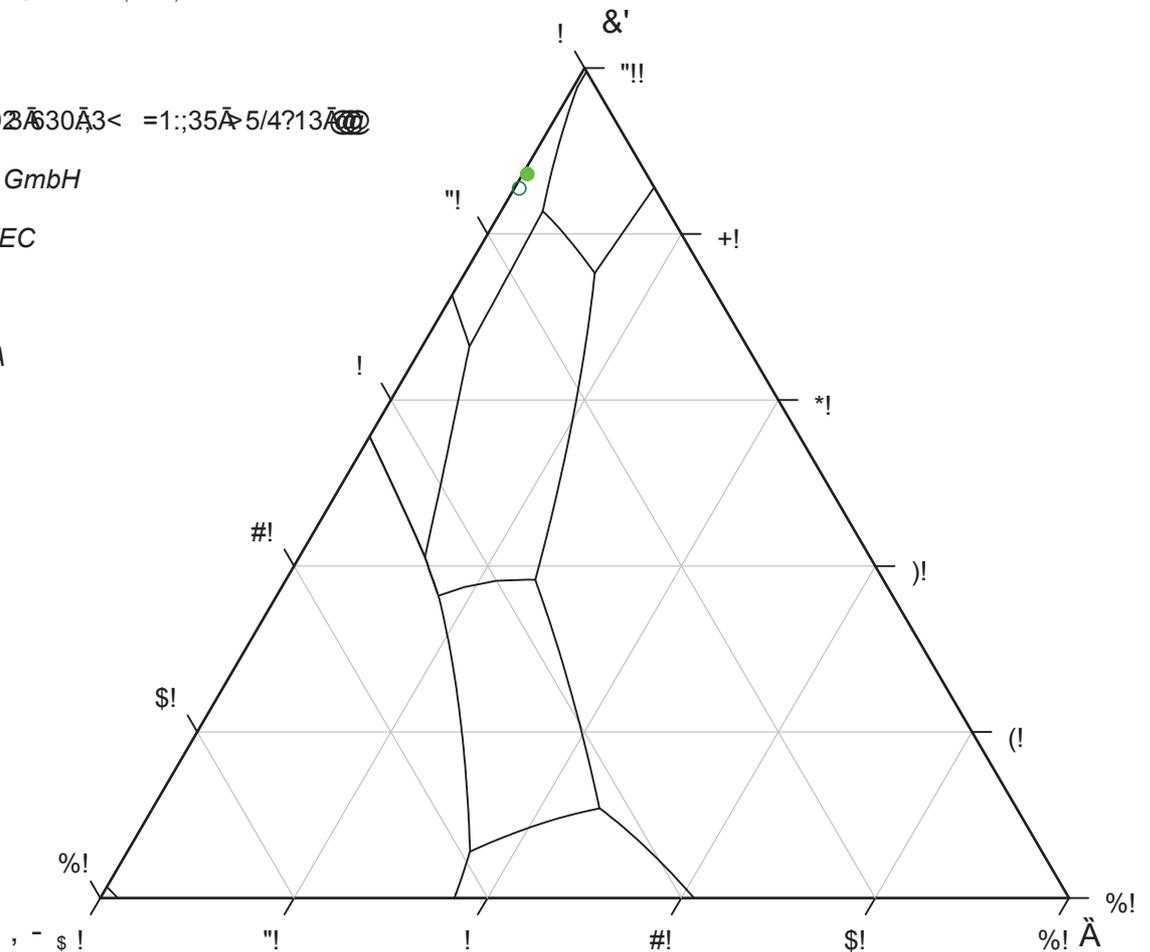
## Austrittsstelle L800004

### 30°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1.;35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





Bundesamt für Strahlenschutz

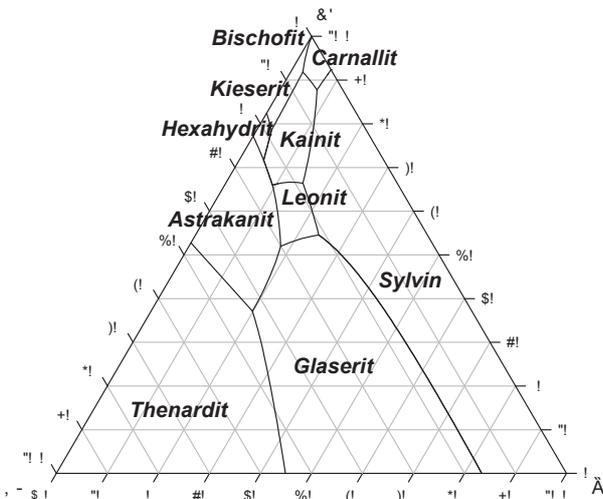
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 242 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

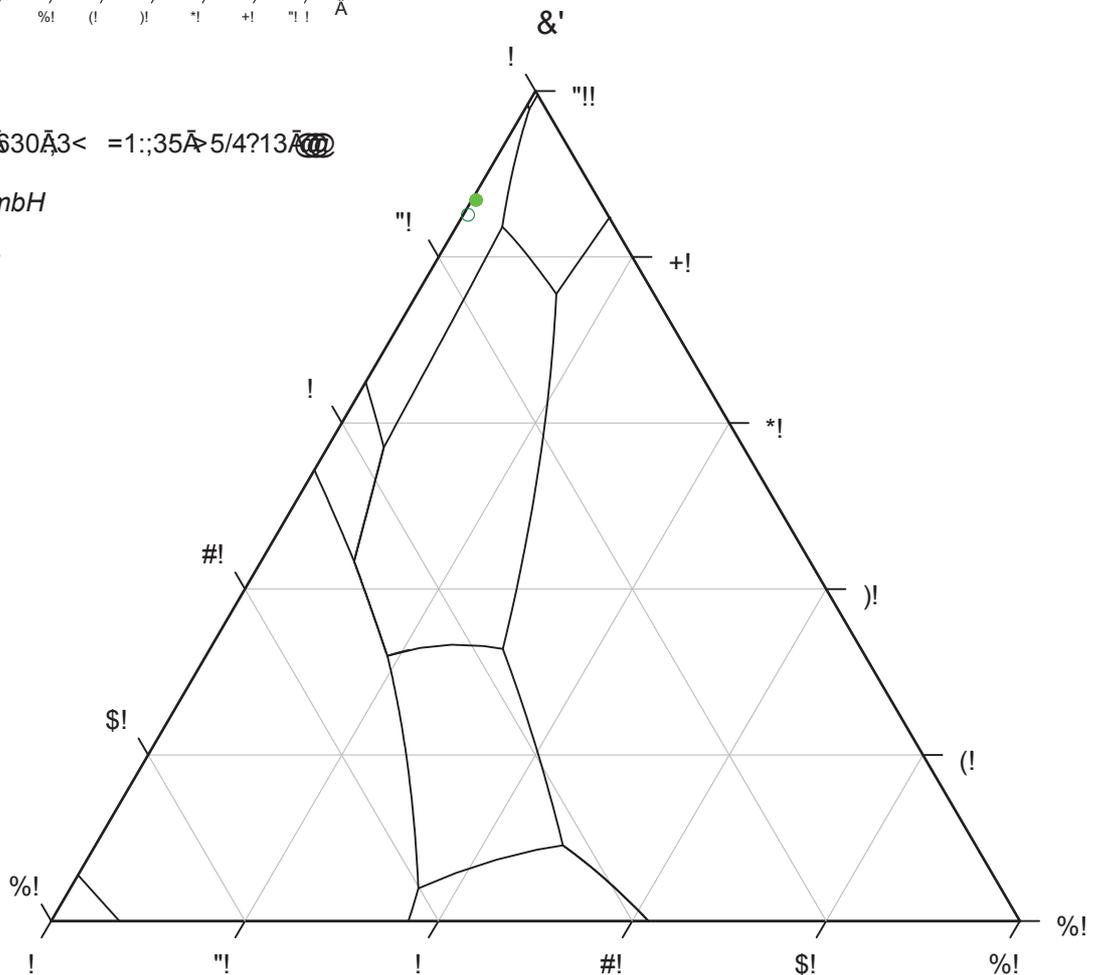
## Austrittsstelle L800005

### 35°C Isothermen



.01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEC
- ... nach TUC
- ... nach VKTA



, - \$

Ä



Bundesamt für Strahlenschutz

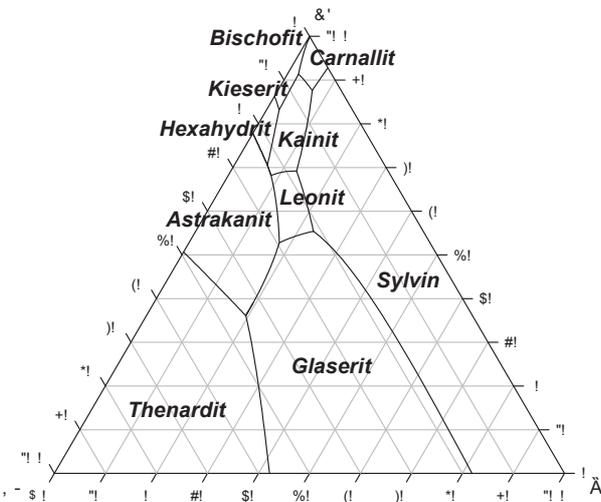
# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 9</b>	Seite: 243 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der chemischen Zusammensetzung im quinären System

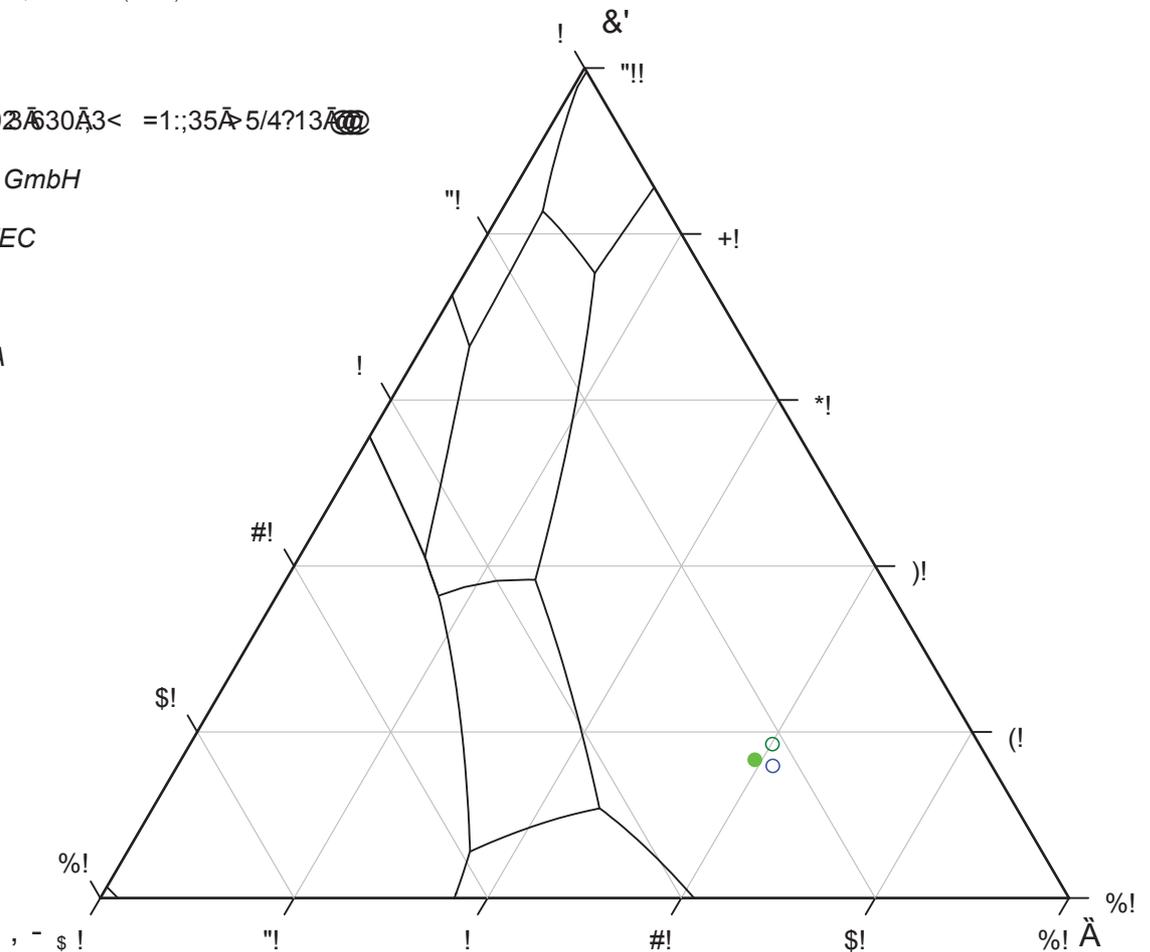
## Austrittsstelle P80025

### 30°C Isothermen



./01234563Ä 8592Ä 30Ä3< =1::35Ä-5/4?13Ä@

- ... nach Asse GmbH
- ... nach K-UTEK
- ... nach TUC
- ... nach VKTA





**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik**  
**Lösungen Schachtanlage Asse II**  
**Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	AA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

**ANHANG 10**

Seite: 244 von 317  
 Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht über die ermittelten Sättigungsverhältnisse der Salzlösungen

Austrittsstelle	Datum	Pr	Probennummer	Anhydrit	Astrakanit	Bischofit	Carnallit	Epsomit	Glaserit	Glauberit	Halit	Hexahydrat	Kainit	Kieserit	Leonit	Polyhalit	Schönit	Sylvin	Syngenit	Thenardit
P490005	01.07.2015		P490005/20150701/01	0,91643148	0,01635686	7,9708E-05	0,00019387	0,01171656	0,000616595	1	0,96338527	0,01019061	2,71957E-11	0,002066443	0,002056838	0,07046931	0,002106220	0,22682974	0,26466713	0,337209654
P490006	20.08.2015		P490006/20150820/01	1	0,01905022	0,00010044	0,00020768	0,01630047	0,000262301	0,94820011	0,86000307	0,01403232	4,30725E-11	0,00266663	0,002127201	0,08643706	0,002280867	0,19284128	0,2304093	0,293021846
L532013	08.01.2015		L532013/20150108/01	0,96360712	0,00664508	0,00410015	0,00593882	0,04352111	1,35988E-09	0,09281112	1	0,04136185	2,87012E-09	0,01241081	0,000283857	0,01243942	0,000246037	0,13558136	0,0075024	0,029723504
L532013	13.01.2015		L532013/20150113/01	0,84042701	0,00389583	0,00055531	0,00014669	0,01392195	1,40637E-12	0,17668513	0,97095701	0,01261828	1,48149E-14	0,00288935	6,03339E-06	0,00017931	5,79162E-06	0,02488857	0,00053666	0,064818453
L532013	14.01.2015		L532013/20150114/01	1	0,00411718	0,00080186	7,7464E-05	0,01512516	1,88322E-15	0,18993281	1	0,01450441	8,91046E-11	0,00398749	8,40814E-07	3,7411E-05	7,35021E-07	0,00913482	0,05834561	0,05834561
L532013	21.01.2015		L532013/20150121/01	1	0,00401883	0,00098288	9,279E-05	0,01705297	1,06586E-15	0,16458869	0,97633757	0,01629296	1,2428E-15	0,00444631	8,18088E-07	3,6358E-05	7,18787E-07	0,00891867	6,0214E-05	0,05057082
L553007	21.01.2015		L553007/20150121/01	0,30338912	0,75578801	0,00072177	0,00269774	0,2222798	0,210135777	0,17104977	0,934975	0,20436193	4,95222E-05	0,05205492	0,244399324	1	0,225891558	0,45154392	0,72343506	
L553007	18.02.2015		L553007/20150218/01	0,31900684	0,70974117	0,00066665	0,00233077	0,22054641	0,187186036	0,72060953	0,8865434	0,20179017	3,37365E-05	0,05040806	0,223717522	1	0,208977726	0,32703934	0,44781641	0,697268426
L553007	18.03.2015		L553007/20150318/01	0,288536	0,76453963	0,00072111	0,00278356	0,22625995	0,267855149	0,67204755	0,92342154	0,20801756	6,04089E-05	0,05341952	0,270209118	1	0,24980432	0,36107715	0,46665938	0,719117736
L553007	22.04.2015		L553007/20150422/01	0,26527725	0,799466	0,00082338	0,00334657	0,24740017	0,306407929	0,58546374	0,91706475	0,22813925	0,00011918	0,05952508	0,317614265	1	0,291742701	0,38010186	0,45540731	0,68123978
L553007	21.05.2015		L553007/20150521/01	0,26242185	0,82603795	0,00081059	0,00335429	0,24078686	0,35505857	0,60939656	0,94297461	0,2229975	0,000115691	0,05919704	0,322552194	1	0,294103369	0,38716849	0,46344692	0,71680337
L553007	17.06.2015		L553007/20150617/01	0,23561341	0,97521416	0,0010266	0,00450921	0,26552169	0,392916259	0,55924228	1	0,25182567	0,000322181	0,0734683	0,387346825	1	0,338376349	0,41171814	0,41840802	0,732149988
L553007	22.07.2015		L553007/20150722/01	0,22516454	0,98878074	0,00107053	0,00481837	0,26607251	0,446683592	0,53088444	1	0,25609435	0,000451752	0,07827084	0,41840802	1	0,356943929	0,42276595	0,41323773	0,726607707
L553007	19.08.2015		L553007/20150819/01	0,35776677	0,66023721	0,00052832	0,00159221	0,20725261	0,117760597	0,82413812	0,82148569	0,18840829	1,29867E-05	0,04512321	0,181300917	1	0,171909549	0,28216296	0,44730116	0,710886063
L553007	17.09.2015		L553007/20150917/01	0,29046914	0,5794287	0,00063125	0,00233561	0,22197292	0,250957396	0,54262525	0,77374882	0,20351668	4,44836E-05	0,05008411	0,272727133	1	0,255093857	0,34689657	0,49785171	0,576102819
L553007	21.10.2015		L553007/20151021/01	0,32247793	0,44014928	0,00048585	0,0016885	0,20825719	0,215873832	0,52347989	0,67670596	0,18378074	1,43021E-05	0,03903013	0,232648362	1	0,232701938	0,32463848	0,56911496	0,50130265
L553007	18.11.2015		L553007/20151118/01	0,25398028	0,73400666	0,00075648	0,00309671	0,25170973	0,392012576	0,51748766	0,84062054	0,23035625	0,000108243	0,05782292	0,351965423	1	0,328397619	0,38282474	0,48977882	0,629071486
L553007	16.12.2015		L553007/20151216/01	0,19961814	1	0,00108143	0,00551569	0,29364249	0,858420341	0,44106236	0,96783206	0,27593069	0,000599791	0,07425061	0,50234259	1	0,50234259	0,47577323	0,48061796	0,682625995
P553021	03.03.2015		P553021/20150303/01	1	0,04606807	0,00230462	0,00205494	0,10066998	1,75873E-08	0,31138666	0,88044048	0,09442783	9,25124E-09	0,02557408	0,000982879	0,04420791	0,000881455	0,08369509	0,01256898	0,095984255
L574006-01	07.01.2015		L574006/20150107/01	0,21154365	0,9332543	0,00114499	0,00544252	0,32293276	0,487753057	0,41333292	0,91201084	0,29403566	0,00050038	0,07549184	0,497507291	1	0,466891979	0,44289421	0,44381298	0,603809581
L574006-01	21.01.2015		L574006/20150121/01	0,20058571	1	0,00130828	0,00655994	0,33197089	0,531863271	0,39682589	0,95719407	0,30633767	0,000865167	0,08319553	0,542500322	1	0,493741918	0,46762745	0,42638312	0,611364195
L574006-01	28.01.2015		L574006/20150128/01	0,21917953	0,97409205	0,00119509	0,00550681	0,30739727	0,389762453	0,45540731	0,95895897	0,28668172	0,000534934	0,0796891	0,406162665	0,40372492	0,406162665	0,40372492	0,41096042	0,641504933
L574006-01	11.02.2015		L574006/20150211/01	0,22919229	0,92214667	0,00114815	0,00519398	0,29228061	0,345780104	0,47500699	0,95940063	0,27708635	0,000417061	0,07603263	0,414762993	1	0,37119319	0,42305809	0,41285733	0,639734835
L574006-01	19.02.2015		L574006/20150219/01	0,24010433	0,86556562	0,00103586	0,00434911	0,30401849	0,279383015	0,46784285	0,88409717	0,27777938	0,00025142	0,07097412	0,388866024	1	0,361909514	0,39201258	0,41898647	0,601866263
L574006-01	04.03.2015		L574006/20150304/01	0,2340093	0,89929049	0,00112176	0,00495222	0,30711427	0,319300795	0,45352371	0,91558781	0,28281812	0,000360579	0,07455899	0,417253511	1	0,3831775	0,41228734	0,41610219	0,608135001
L574006-01	18.03.2015		L574006/20150318/01	0,19426743	1	0,00135706	0,00718125	0,32703934	0,639734835	0,38583356	0,98220016	0,30297026	0,001077209	0,08379519	0,579398482	1	0,518980595	0,49362824	0,43711932	0,613762005
L574006-01	25.03.2015		L574006/20150325/01	0,2119825	0,9090756	0,00114235	0,00515347	0,33021744	0,407005239	0,39418491	0,86516711	0,30380856	0,000521555	0,079726	0,494424519	1	0,454673874	0,42130829	0,42344792	0,574380913
L574006-01	08.04.2015		L574006/20150408/01	0,20384497	0,79432823	0,0010932	0,00519278	0,31651916	0,539043458	0,34721622	0,82148569	0,29214604	0,000569198	0,07678917	0,536043458	1	0,4912471	0,44411966	0,45898659	0,52599616
L574006-01	22.04.2015		L574006/20150422/01	0,18862532	0,89536477	0,00116065	0,00579295	0,33458002	0,729961576	0,33853221	0,84839871	0,30895839	0,000874178	0,08222426	0,612298064	1	0,56786063	0,46633713	0,46184899	0,554370357
L574006-01	29.04.2015		L574006/20150429/01	0,17474309	1	0,00130798	0,00694085	0,34419139	0,91748717	0,32915465	0,89742879	0,32299812	0,001634933	0,09187556	0,707131201	1	0,627480162	0,49636368	0,44802762	0,581567328
L574006-01	13.05.2015		L574006/20150513/01	0,19565908	1	0,00149865	0,0078886	0,32801976	0,507341046	0,3787913	1	0,30881615	0,001387714	0,09026097	0,556672798	1	0,489666057	0,49192625	0,40597566	0,597860691
L574006-01	21.05.2015		L574006/20150521/01	0,17350021	0,91264105	0,00411529	0,02391112	0,49922962	0,093583654	0,18105061	0,96894695	0,48696753	0,020216222	0,17002	0,659173895	1	0,540007759	0,54300021	0,24305245	0,322255249
L574006-01	03.06.2015		L574006/20150603/01	0,18962692	1	0,00140378	0,00726273	0,33296609	0,595387894	0,36475395	0,95345456	0,31368951	0,001387705	0,09111712	0,595525003	1	0,524082913	0,48383803	0,41629385	0,593745047
L574006-01	17.06.2015		L574006/20150617/01	0,16592048	1	0,00184544	0,01114551	0,36492196	0,767184818	0,28164367	0,98107001	0,34641764	0,004240333	0,10553585	0,761377432	1	0,658718711	0,56441689	0,40954364	0,524203601
L574006-01	24.06.2015		L574006/20150624/01	0,21154365	0,94319176	0,0012782	0,00617163	0,30401849	0,427070919	0,42286331	0,9656061	0,28694588	0,000748859	0,0830998	0,480175503	1	0,422182279	0,45196	0,41029857	0,61687902
L574006-01	08.07.2015		L574006/20150708/01	0,19072165	1	0,00146893	0,00764892													



# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik

## Lösungen Schichtanlage Asse II

### Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Bundesamt für Strahlenschutz

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 10</b>	Seite: 245 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAA	AA	NNNN	AA		
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Tabellarische Übersicht über die ermittelten Sättigungsverhältnisse der Salzölungen

Austrittsstelle	Datum	Pr	Probennummer	Anhydrit	Astrakanit	Bischofit	Carnallit	Epsomit	Glaserit	Glauberit	Halit	Hexahydrat	Kainit	Kieserit	Leonit	Polyhalit	Schönit	Sylvin	Syngenit	Thenardit
L574006-03	29.04.2015		L574006/20150429/03	0,16432362	0,93282462	0,00144344	0,00826799	0,39746601	1	0,25971677	0,84469515	0,35834389	0,002070141	0,09038576	0,824138115	1	0,778394933	0,53247595	0,47119427	0,48899025
L574006-03	13.05.2015		L574006/20150513/03	0,15689171	1	0,00198838	0,013216	0,38423772	1	0,25509386	1	0,35743741	0,005543704	0,10358575	0,858815749	1	0,765067934	0,61858588	0,43381044	0,502689715
L574006-03	21.05.2015		L574006/20150521/03	0,15732582	1	0,00162592	0,00954113	0,40700524	1	0,25211576	0,87518527	0,37411059	0,003456209	0,10143784	0,802878638	1	0,802878638	0,54651237	0,4429962	0,495450191
L574006-03	03.06.2015		L574006/20150603/03	0,15268628	1	0,00187715	0,1180592	0,41001524	1	0,23686451	0,91790979	0,38010186	0,005416266	0,10744841	0,917698454	1	0,824517732	0,5858683	0,43102256	0,479622999
L574006-03	17.06.2015		L574006/20150617/03	0,14407877	1	0,00267979	0,01907217	0,44514346	0,794877127	0,1964717	0,98900845	0,41648561	0,014554591	0,12557408	1	0,878415519	0,618797166	0,38797166	0,421793614	
L574006-03	24.06.2015		L574006/20150624/03	0,14138391	0,99701112	0,00402254	0,02872764	0,51868059	0,338610172	0,15680302	0,99471805	0,496294941	0,039563982	0,16542456	1	0,842170452	0,66496866	0,30143393	0,341350073	
L574006-03	08.07.2015		L574006/20150708/03	0,14295521	0,95235749	0,00296347	0,01972877	0,47446043	0,506640612	0,17100153	0,91664252	0,45394162	0,02829539	0,14611675	1	0,848590485	0,62129606	0,34174329	0,369487712	
L574006-03	22.07.2015		L574006/20150722/03	0,14648731	1	0,00209267	0,01359878	0,40663055	1	0,22110573	0,93368418	0,38683396	0,009055241	0,11934384	0,970957007	1	0,836180432	0,60715559	0,40973211	0,466122428
L574006-03	29.07.2015		L574006/20150729/03	0,14083156	0,83733646	0,00453211	0,03297615	0,5316184	0,242605141	0,12597953	0,93153677	0,51238924	0,053027359	0,17534767	1	0,831955314	0,67779756	0,28681172	0,276566772	
L574006-03	12.08.2015		L574006/20150812/03	0,1401845	1	0,00375059	0,02613966	0,48028608	0,38850803	0,16424797	0,99106012	0,47238924	0,041133911	0,17017666	1	0,807420924	0,65174288	0,30157824	0,361742887	
L574006-03	19.08.2015		L574006/20150819/03	0,14645358	1	0,00181051	0,01078947	0,43581282	1	0,21503047	0,83984666	0,40672419	0,006170211	0,11587774	1	0,891661469	0,55803227	0,42024253	0,453732617	
L574006-03	02.09.2015		L574006/20150902/03	0,14437766	1	0,00241102	0,01627796	0,43782444	0,845278845	0,20188312	0,94601931	0,41209752	0,012069798	0,12479581	1	0,872971368	0,62921635	0,39345947	0,432215164	
L574006-03	17.09.2015		L574006/20150917/03	0,14298813	0,9196022	0,00325912	0,02169702	0,50350061	0,393278315	0,15552492	0,89660261	0,47951257	0,024310842	0,15289736	1	0,854082847	0,62072609	0,32501245	0,336124369	
L574006-03	24.09.2015		L574006/20150924/03	0,13759416	0,69807165	0,0065013	0,05101525	0,553605	0,126911214	0,09208736	0,92405964	0,54992061	0,139347763	0,21394395	1	0,787227035	0,73231849	0,2422702	0,206775938	
L574006-03	07.10.2015		L574006/20151007/03	0,14151419	1	0,00384503	0,02753595	0,50524264	0,380101865	0,16139869	1	0,48350392	0,036049563	0,16073113	1	0,842752404	0,66696032	0,31038448	0,352614364	
L574006-03	28.10.2015		L574006/20151028/03	0,13658405	0,41352331	0,00956974	0,07875896	0,65403351	0,037222025	0,04468893	0,73536	0,64550558	0,299709149	0,25398028	1	0,789768849	0,76542034	0,2023485	0,101181241	
L574006-03	11.11.2015		L574006/20151111/03	0,38663396	0,1626672	0,02638761	0,35801399	1	5,36043E-05	0,02941711	1	0,6591739	0,014070191	0,08705626	0,134679036	1	0,185523958	1	0,00793049	0,023713737
L574006-03	02.12.2015		L574006/20151202/03	0,13950829	0,19197385	0,00529785	0,04057887	0,53715547	0,204220813	0,11751681	0,96961651	0,52203546	0,078441514	0,18689304	1	0,817523038	0,71350989	0,21710817	0,26043539	
L574006-03	23.12.2015		L574006/20151223/03	0,17017666	0,38159265	0,02203434	0,18163519	0,62287371	0,002876074	0,04339103	0,95785551	0,66772863	1	0,38574473	0,556288395	1	0,374800361	0,76842237	0,1080936	0,078795243
L574006-05	07.01.2015		L574006/20150107/05	0,1957492	0,78976885	0,00252116	0,01277027	0,43032839	0,118140825	0,22356304	0,86357488	0,004104876	0,012419382	0,47366331	1	0,474460432	0,47366331	0,29559698	0,352614364	
L574006-05	21.01.2015		L574006/20150121/05	0,15079953	0,98650661	0,00345462	0,01256254	0,48831493	0,265399439	0,17563053	0,94232345	0,47708966	0,025170973	0,16550076	0,877606841	1	0,718952172	0,5839272	0,28840315	0,359418146
L574006-05	28.01.2015		L574006/20150128/05	0,18501204	1	0,00311674	0,01694338	0,45279331	0,24182433	0,99884937	0,43581282	0,008388803	0,14295251	0,499229224	0,50792548	1	0,789768849	0,76542034	0,2023485	0,101181241
L574006-05	11.02.2015		L574006/20150211/05	0,15918421	0,99174496	0,00363413	0,02208513	0,49136023	0,18971427	0,18492686	0,96783205	0,47863009	0,022080047	0,16523422	0,787227035	1	0,647440705	0,56793679	0,27289778	0,358674086
L574006-05	19.02.2015		L574006/20150219/05	0,20332932	0,78415154	0,00245923	0,01186042	0,43812898	0,094994837	0,22935066	0,84508423	0,41352331	0,003245637	0,12234888	0,51309762	1	0,449055479	0,45071291	0,28827037	0,348337315
L574006-05	04.03.2015		L574006/20150304/05	0,16466451	0,9313223	0,00380803	0,0219432	0,51832243	0,123680149	0,17163269	0,91643148	0,50292127	0,020773037	0,17100153	0,739605275	1	0,812350392	0,53851772	0,25452439	0,321810344
L574006-05	18.03.2015		L574006/20150318/05	0,15230003	1	0,00413048	0,00861951	0,50072584	0,195298991	0,17033347	0,99632264	0,48283235	0,035805895	0,1784432	0,844500673	1	0,68092813	0,60269835	0,28436259	0,345302721
L574006-05	25.03.2015		L574006/20150325/05	0,18293635	0,9183326	0,00301231	0,01596982	0,45582695	0,123586288	0,21953309	0,92768386	0,44106236	0,008425584	0,1452446	0,600936897	1	0,509448162	0,49613515	0,27120644	0,370339469
L574006-05	08.04.2015		L574006/20150408/05	0,13347502	0,77428349	0,00949292	0,0717629	0,63841047	0,053493375	0,07863212	0,94263716	0,65962939	0,4096377	0,30359976	1	0,731981327	0,7071312	0,17754155	0,181886305	
L574006-05	22.04.2015		L574006/20150422/05	0,15059134	0,86916054	0,00410582	0,02518257	0,52059501	0,154028115	0,14170984	0,88064323	0,51617861	0,038547836	0,18862532	0,865964323	1	0,691830091	0,5747782	0,25480034	0,290268561
L574006-05	29.04.2015		L574006/20150429/05	0,159441	0,86989043	0,00370595	0,02195837	0,50988283	0,149039025	0,15794286	0,88389362	0,49602093	0,022745736	0,19365577	0,789768849	1	0,65147838	0,55424272	0,26637901	0,305844025
L574006-05	13.05.2015		L574006/20150513/05	0,13912334	1	0,00566109	0,03923738	0,58001544	0,10626202	0,1314014	1	0,56298912	0,107795343	0,22547583	0,973867785	1	0,753182117	0,6484851	0,22950915	0,291541224
L574006-05	21.05.2015		L574006/20150521/05	0,17450184	0,89949758	0,00409261	0,02351256	0,48932792	0,089970472	0,18184443	0,96471715	0,48139325	0,02040328	0,17214271	0,648186527	1	0,524203601	0,53765043	0,23993853	0,321662179
L574006-05	03.06.2015		L574006/20150603/05	0,13598782	1	0,00659326	0,0462594	0,59183412	0,116037937	0,11811363	1	0,60145065	0,169044093	0,25316286	1	0,757530285	0,65659867	0,20931483	0,268040241	
L574006-05	17.06.2015		L574006/20150617/05	0,13765754	0,7360376	0,01429223	0,10916917	0,68957619	0,018599446	0,066512	1	0,71961466	1	0,39600439	0,878415519	1	0,59648565	0,71584112	0,13252567	0,149073346
L574006-05	24.06.2015		L574006/20150624/05	0,13143166	0,82603795	0,01179506	0,0915377	0,67795364	0,037765914	0,07421642	1	0,70892452	0,713345622	0,35026763	1	0,71301719	0,7254375	0,1557758	0,174381336	
L574006-05	08.07.2015		L574006/20150708/05	0,14167721	0,93432937	0,00663285	0,045144	0,57876199	0,089371696	0,11732755	0,98242634	0,59142544	0,149382595	0,25228998	0,919178802	1	0,690716769	0,63752908	0,2023485	0,255505351
L574006-05	22.07.2015		L574006/20150722/05	0,12956867	0,82717995	0,01241652	0,09486369	0,660389												



Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik
Lösungen Schachanlage Asse II
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Table with columns: Projekt, PSP-Element, Aufgabe, AA, Lfd. Nr., Rev., NN, AAA, AA, NN, NN, NN

ANHANG 10

Seite: 246 von 317
Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht über die ermittelten Sättigungsverhältnisse der Salzlösungen

Main data table with columns: Austrittsstelle, Datum, Probennummer, Anhydrit, Astrakanit, Bischofit, Carnallit, Epsomit, Glaserit, Glaubrit, Halit, Hexahydrat, Kainit, Kieserit, Leonit, Polyhalit, Schönd, Sylvin, Syngenit, Thenardit

Austrittsstelle	Datum	Pr	Probennummer	Anhydrit	Astrakanit	Bischofit	Carnallit	Epsomit	Glaserit	Glauberit	Halit	Hexahydrat	Kainit	Kieserit	Leonit	Polyhalit	Schönit	Sylvin	Syngenit	Thenardit
L658008	02.09.2015		L658008/20150902/01	1	0,00685173	0,00026718	8,8288E-05	0,01369304	5,50047E-11	0,99911679	1	0,01175709	1,39733E-14	0,00227353	1,45881E-05	0,00058641	1,52651E-05	0,03076805	0,00182096	0,123395693
L658008	09.09.2015		L658008/20150909/01	1	0,00664049	0,00026595	8,7539E-05	0,01344931	5,098E-11	0,99382202	1	0,01154782	1,27997E-14	0,00223254	1,40314E-05	0,00056403	1,46859E-05	0,03065491	0,00178361	0,121758699
L658008	17.09.2015		L658008/20150917/01	1	0,00659781	0,00025811	8,1809E-05	0,01406371	4,69678E-11	0,98115358	0,95433313	0,01197016	1,13972E-14	0,00223357	1,41189E-05	0,0005604	1,50072E-05	0,0294985	0,00176644	0,117841972
L658008	23.09.2015		L658008/20150923/01	1	0,00718125	0,00026448	9,6962E-05	0,0146521	1,23509E-10	0,99627803	0,96449504	0,011249108	2,46718E-14	0,00234855	2,01326E-05	0,00080168	2,13354E-05	0,03411929	0,00240326	0,122546243
L658008	30.09.2015		L658008/20150930/01	1	0,00646398	0,00026736	9,6405E-05	0,01366155	8,46837E-11	0,98045211	0,98310522	0,011607078	1,80136E-14	0,00221462	1,68717E-05	0,00067453	1,78197E-05	0,0335583	0,00214437	0,117652186
L658008	07.10.2015		L658008/20151007/01	1	0,00696627	0,00027328	9,9747E-05	0,01408316	9,63607E-11	0,99600439	1	0,01203095	1,24437E-14	0,00229351	1,79639E-05	0,00071978	1,89452E-05	0,03396253	0,00220648	0,12246162
L658008	14.10.2015		L658008/20151014/01	1	0,0066512	0,00027077	9,1643E-05	0,01370566	5,68853E-11	0,98886602	1	0,01170577	1,41514E-14	0,00222844	1,47435E-05	0,00059047	1,55651E-05	0,03046872	0,00186294	0,12065833
L658008	21.10.2015		L658008/20151021/01	1	0,0055552	0,00023302	7,2879E-05	0,01274677	3,90751E-11	0,95908726	0,93239514	0,01075722	6,32703E-15	0,00194402	1,20337E-05	0,00047282	1,29837E-05	0,02908037	0,0017049	0,111070826
L658008	28.10.2015		L658008/20151028/01	1	0,00575043	0,00024963	8,0872E-05	0,01228853	3,88597E-11	0,97609711	0,99770006	0,01048335	7,55614E-15	0,00198655	1,17382E-05	0,00046925	1,24079E-05	0,03014394	0,00166073	0,116305432
L658008	04.11.2015		L658008/20151104/01	1	0,00622444	0,00026158	8,9105E-05	0,01307977	5,51188E-11	0,98229622	1	0,01114808	1,16398E-14	0,00210814	1,39412E-05	0,00055731	1,47605E-05	0,03168108	0,00185609	0,118222462
L658008	11.11.2015		L658008/20151111/01	1	0,00676083	0,00026959	9,7972E-05	0,01361445	9,37778E-11	0,99518459	1	0,01171116	2,0649E-14	0,00227982	1,74542E-05	0,00070291	1,82096E-05	0,03385322	0,00217972	0,122151836
L658008	18.11.2015		L658008/20151118/01	1	0,0064998	0,00025515	8,3541E-05	0,01365212	5,48151E-11	0,98521217	0,96760922	0,01163599	1,17869E-14	0,00218575	1,44378E-05	0,00057465	1,53073E-05	0,03046492	0,00185097	0,119124201
L658008	25.11.2015		L658008/20151125/01	1	0,0068533	0,00027391	9,279E-05	0,01386117	6,07016E-11	0,99409416	1	0,01190419	1,62555E-14	0,00230462	1,5332E-05	0,00061674	1,60398E-05	0,03154278	0,0018893	0,121842836
L658008	02.12.2015		L658008/20151202/01	1	0,00663743	0,00026388	9,0199E-05	0,0138516	6,47143E-11	0,98707935	0,98491783	0,01176793	1,40832E-14	0,00219786	1,53922E-05	0,00061277	1,6387E-05	0,03178337	0,00195434	0,119729178
L658008	09.12.2015		L658008/20151209/01	1	0,00686436	0,00027365	9,7297E-05	0,0140346	7,91589E-11	0,99228346	1	0,01196741	1,84799E-14	0,00226833	1,67571E-05	0,0006705	1,77256E-05	0,0330674	0,00207589	0,121338885
L658008	16.12.2015		L658008/20151216/01	1	0,0065675	0,00026068	8,8838E-05	0,01328618	6,34016E-11	0,99500264	1	0,01138413	1,4834E-14	0,00218827	1,4832E-05	0,00059525	1,55704E-05	0,03172488	0,00191533	0,122151836
L658008	23.12.2015		L658008/20151223/01	1	0,00738414	0,00027932	0,00010373	0,0148799	1,10739E-10	0,40031328	1	0,01260085	2,48485E-14	0,00234045	1,9476E-05	0,00077589	2,08209E-05	0,03456043	0,0023126	0,123851138
L658008	30.12.2015		L658008/20151230/01	1	0,00688335	0,00027171	9,5039E-05	0,01404753	7,2711E-11	0,99373135	1	0,01195639	1,68539E-14	0,0022532	1,62218E-05	0,00064819	1,72108E-05	0,03256237	0,00201651	0,121786738
P679003	15.10.2015		P679003/20151015/01	0,40728649	0,24808471	0,00295529	0,01035857	0,34897957	0,001618453	0,19301897	0,67920363	0,32322132	0,00265155	0,08711642	1	0,120614633	0,32756689	0,20211568	0,146352451	
P679003	21.10.2015		P679003/20151021/01	0,25995609	0,44668359	0,00657961	0,03714497	0,1429385	0,006398822	0,15191477	1	0,41114333	0,010947123	0,15456103	0,284839359	1	0,226934226	0,52735172	0,17807359	0,180467915
P679003	29.10.2015		P679003/20151029/01	0,23561341	0,44075779	0,00796893	0,04843954	0,42963534	0,006712743	0,12430826	1	0,43812699	0,002893307	0,18560941	0,333042762	1	0,251130811	0,56924600	0,16527227	0,162817094
P725004	21.01.2015		P725004/20150121/01	1	0,0604356	0,00103205	0,0011337	0,07714362	3,75837E-07	0,58103193	0,98129594	0,06810829	2,75613E-09	0,01498994	0,00148799	0,06283477	0,001476046	0,02620001	0,02971666	0,179597381
P725004	18.02.2015		P725004/20150218/01	1	0,05542427	0,00079396	0,00082756	0,06672675	0,470662E-07	0,62936125	0,96827786	0,05842517	1,08618E-09	0,01237656	0,001258346	0,0523721	0,001268236	0,09711806	0,02995712	0,194536008
P725004	18.03.2015		P725004/20150318/01	1	0,05888437	0,00087036	0,00094907	0,06801426	4,783E-07	0,64120958	1	0,06038096	0,04551976	0,00933684	0,001387395	0,05869485	0,001365841	0,0171851	0,0310742	0,198107081
P725004	22.04.2015		P725004/20150422/01	1	0,04681661	0,00074765	0,00076718	0,05999292	3,42295E-07	0,58897926	0,94123919	0,05318633	8,1148E-10	0,01159845	0,001113012	0,04652646	0,0011023	0,09585174	0,0287012	0,181928191
P725004	21.05.2015		P725004/20150521/01	1	0,05695082	0,00096339	0,00097499	0,06988758	3,39313E-07	0,58049703	0,92555204	0,06517785	0,02953519	0,01665712	0,001439461	0,06290715	0,001313409	0,0951919	0,02760578	0,18772206
P725004	17.06.2015		P725004/20150617/01	1	0,04882025	0,00073434	0,00071697	0,0596211	2,76185E-07	0,61631111	0,95675337	0,0529054	6,5887E-10	0,01159044	0,001017185	0,04259906	0,00100531	0,09120108	0,02629662	0,190370653
P725004	22.07.2015		P725004/20150722/01	1	0,04646779	0,00071862	0,00067484	0,05726642	2,12961E-07	0,58613816	0,93067918	0,05121533	5,4715E-10	0,01141038	0,000921934	0,03689910	0,000901364	0,0876178	0,02440619	0,180925591
P725004	19.08.2015		P725004/20150819/01	1	0,04833926	0,00070146	0,00063299	0,05999292	2,14042E-07	0,60883555	0,91643148	0,053555	5,0056E-10	0,01183314	0,000950167	0,0397466	0,000932395	0,04843062	0,02418243	0,187931682
P725004	17.09.2015		P725004/20150917/01	1	0,04330121	0,00061731	0,00053199	0,05584702	1,75388E-07	0,5984116	0,89330548	0,04926063	2,77588E-10	0,01040878	0,000808955	0,03336568	0,000810961	0,08053374	0,02289784	0,184756816
P725004	21.10.2015		P725004/20151021/01	1	0,03870793	0,0005761	0,00050804	0,0520595	1,82768E-07	0,58049703	0,8889964	0,04551976	0,00933684	0,000758578	0,0309956	0,000770903	0,08393784	0,02369736	0,179308138	
P725004	18.11.2015		P725004/20151118/01	1	0,04753352	0,00067639	0,00061859	0,05188708	2,43501E-07	0,59360835	0,89207219	0,05430002	4,87528E-10	0,01132922	0,000994947	0,04092607	0,001004153	0,08536896	0,02579289	0,183400282
P725004	16.12.2015		P725004/20151216/01	1	0,04494693	0,00065993	0,00062187	0,05496674	2,37137E-07	0,62115502	0,95169985	0,04857357	3,84415E-10	0,01045201	0,000879427	0,03659317	0,000875992	0,02502649	0,191866874	
L725005	19.01.2015		L725005/20150119/01	0,43551187	0,0462594	0,09935735	0,82641844	0,32681351	1,07523E-06	0,01625923	1	0,40672419	1	0,49991941	0,06269025	1	0,031275193	0,77499696	0,03251622	0,011542603
L725005	21.01.2015		L725005/20150121/01	0,37204888	0,0593335	0,0797811	0,66282671	0,38379561	3,40408E-06	0,01668399	0,93003651	0,45993875	1	0,47610199	0,091643148	1	0,0491134	0,77285862	0,03969173	0,013870752
L725005	28.01.2015		L725005/20150128/01	0,37661707	0,07910428	0,08055639	0,61206846	0,40982646	3,02622E-06	0,02088334	1	0,49385562	1	0,52227592	0,088817798	1	0,047151987	0,70729404	0,03584264	0,017147468
L725005	18.02.2015		L725005/20150218/01	0,26687015	0,13611312	0,04621681	0,36838336	0,49158656	5,64937E-05	0,02540973	0,92448528	0,56156496	1	0,4460669	0,199113176	1	0,118113625	0,74301914	0,05960738	0,029423884
L725005	18.03.2015		L725005/20150318/01	0,27656677	0,10573043	0,04627005	0,41342811	0,39255454	6,67114E-05	0,02484277	0,97319529	0,46089288	1	0,3990249	0,181134009	1	0,102825303	0,83618043	0,06529802	0,027720432
L725005	22.04.2015		L725005/20150422/01	0,26260319	0,09860524	0,04107712	0,35760205	0,39536662	8,87156E-05	0,02233572	0,87377578	0								

Austrittsstelle	Datum	Pr	Probennummer	Anhydrit	Astrakanit	Bischofit	Carnallit	Epsoinit	Glaserit	Glauberit	Halit	Hexahydrat	Kainit	Kieserit	Leonit	Polyhalit	Schönit	Sylvin	Syngenit	Thenardit
P725007	18.02.2015		P725007/20150218/01	1	0,17131682	0,00119097	0,00202768	0,15335573	4,16869E-05	0,81677042	0,8721677	0,1372461	3,0839E-07	0,03148473	0,013031668	0,5564165	0,012656103	0,15900105	0,12632811	0,252289979
P725007	18.03.2015		P725007/20150318/01	1	0,19058995	0,00136521	0,00247457	0,15251059	4,97966E-05	0,87277038	0,94384352	0,14011996	5,95937E-07	0,03548134	0,014308964	0,63110264	0,013277001	0,16962896	0,12829213	0,26939469
P725007	22.04.2015		P725007/20150422/01	1	0,19856377	0,00144611	0,00263269	0,14665606	4,48539E-05	0,91896718	1	0,13699351	6,81711E-07	0,03689176	0,013576881	0,61094202	0,012237706	0,17072613	0,12060046	0,283465363
P725007	21.05.2015		P725007/20150521/01	1	0,11240872	0,00145646	0,00275043	0,11256413	1,73141E-05	0,68659399	1	0,10420775	2,36483E-07	0,02721448	0,008199738	0,36551062	0,007502396	0,17688866	0,09077335	0,211836114
P725007	17.06.2015		P725007/20150617/01	1	0,15768849	0,0010428	0,00161287	0,12416523	2,4923E-05	0,9065672	0,92789749	0,11381513	1,3216E-07	0,02804788	0,008997047	0,39138124	0,008413951	0,14491055	0,10099503	0,279640455
P725007	22.07.2015		P725007/20150722/01	1	0,14665606	0,00104136	0,00157688	0,13286176	2,47229E-05	0,80094003	0,83849408	0,12167462	1,56171E-07	0,02945778	0,009098319	0,42667775	0,009306792	0,14206922	0,10517197	0,246944865
P725007	19.08.2015		P725007/20150819/01	1	0,18199444	0,00140734	0,00249345	0,14351589	3,14702E-05	0,78559733	0,92399429	0,13264778	4,69353E-07	0,03411174	0,012098436	0,53056994	0,01119877	0,16603514	0,11352722	0,242325992
P725007	17.09.2015		P725007/20150917/01	1	0,18971427	0,00164399	0,00305562	0,15867189	3,81681E-05	0,81096106	0,96449504	0,14811533	1,00092E-06	0,0398474	0,014501068	0,65282984	0,013085792	0,1742208	0,11868614	0,250149708
P725007	21.10.2015		P725007/20151021/01	1	0,20253496	0,00186337	0,00373766	0,17418069	4,80507E-05	0,78668343	0,97994116	0,16113875	1,27895E-06	0,04272676	0,017171174	0,7730365	0,015671119	0,18762902	0,13013676	0,242828692
P725007	18.11.2015		P725007/20151118/01	1	0,21998851	0,00206443	0,00411908	0,18251566	4,35712E-05	0,79615935	1	0,17123794	2,55741E-06	0,04780794	0,017918432	0,82035154	0,015962467	0,186899	0,12399381	0,245640515
P725007	16.12.2015		P725007/20151216/01	1	0,21028098	0,00193598	0,00398933	0,17571142	5,3765E-05	0,80094003	1	0,1633428	2,14882E-06	0,04418756	0,018096726	0,82072942	0,016371935	0,19275249	0,13372112	0,247229335
P725010	08.01.2015		P725010/20150108/01	0,53247595	0,05354267	0,10387236	0,59415533	0,34355795	1,81009E-07	0,02061104	0,95367413	0,45092052	6,481800424	0,65508854	0,040049768	1	0,018344252	0,53678454	0,02384971	0,011931636
P725010	21.01.2015		P725010/20150121/01	0,57305987	0,04086015	0,08550667	0,4496763	0,35999793	1,42889E-07	0,01810923	0,79506018	0,44884873	0,236265332	0,52517011	0,036332895	0,9711806	0,018285212	0,49226618	0,02325948	0,009752142
P725010	18.02.2015		P725010/20150218/01	0,54525543	0,0538022	0,1314922	0,73080246	0,37085147	7,6366E-08	0,01812174	0,96449504	0,49340097	1	0,79854611	0,036291089	1	0,016043533	0,52011574	0,01655008	0,010258881
P725010	18.03.2015		P725010/20150318/01	0,53407223	0,05011739	0,12609362	0,7344998	0,35465003	1,10586E-07	0,01918227	1	0,47195436	1	0,75596206	0,038053973	1	0,016857765	0,54475368	0,01789369	0,011081537
P725010	22.04.2015		P725010/20150422/01	0,491813	0,04649433	0,10934527	0,72410242	0,32478802	2,82618E-07	0,01711985	0,95477272	0,42825259	1	0,64135724	0,046312689	1	0,020989399	0,62115502	0,02301972	0,010732478
P725010	21.05.2015		P725010/20150521/01	0,47130278	0,04868554	0,1027543	0,66115	0,35497682	3,40722E-07	0,01629671	0,89454048	0,46025657	0,962498364	0,64268772	0,051724941	1	0,02411713	0,60283714	0,02389461	0,010665961
P725010	17.06.2015		P725010/20150617/01	0,52323887	0,04596211	0,12061463	0,78252821	0,31681082	1,7108E-07	0,01776233	1	0,42208508	1	0,67065629	0,039911679	1	0,017688866	0,60841512	0,02066332	0,010471285
P725010	22.07.2015		P725010/20150722/01	0,47763924	0,04352111	0,09698398	0,64663443	0,33036954	4,12003E-07	0,0161659	0,88879172	0,42716927	0,802047335	0,58237135	0,00956544	1	0,023993853	0,6273357	0,02068555	0,010437584
P725010	19.08.2015		P725010/20150819/01	0,57161024	0,03956398	0,13699351	0,84820338	0,3042178	7,14661E-08	0,01639079	0,98650661	0,15409496	1	0,7251035	0,032218106	1	0,013737256	0,58073442	0,01750653	0,008843008
P725010	17.09.2015		P725010/20150917/01	0,5858683	0,0372306	0,14249512	0,88389362	0,29977817	5,73588E-08	0,01585988	0,98627949	0,40897805	1	0,73113908	0,030366868	1	0,012838078	0,58157333	0,01692386	0,00835026
P725010	21.10.2015		P725010/20151021/01	0,45561708	0,02053998	0,05726642	0,28900144	0,34657721	1,79597E-07	0,00887565	0,5322308	0,01729857	0,07100681	0,36669079	0,037765914	0,57174187	0,02112516	0,147260684	0,02472863	0,006010353
P725010	18.11.2015		P725010/20151118/01	0,55386	0,03869011	0,13197753	0,80075563	0,32501245	7,64364E-08	0,01493826	0,91277594	0,43721998	1	0,73147586	0,034849777	1	0,015139098	0,56885293	0,01877722	0,008317638
P725010	16.12.2015		P725010/20151216/01	0,56402714	0,04120026	0,13680438	0,83176377	0,32359366	7,05667E-08	0,01608792	0,96627356	0,343531136	1	0,73722491	0,033373365	1	0,014457726	0,56950822	0,01737401	0,00880003
P725011	04.02.2015		P725011/20150204/01	0,78451274	0,04405434	0,01982896	0,05274727	0,1979247	6,32849E-08	0,07928838	1	0,20898939	8,99083E-05	0,10889301	0,006345999	0,22945631	0,004419773	0,24900337	0,0193776	0,031188896
P725011	27.05.2015		P725011/20150527/01	0,65207868	0,0311889	0,01555607	0,03736801	0,18318926	4,59304E-08	0,05418761	0,83695094	0,19076557	3,19669E-05	0,0988178	0,005286887	0,12597953	0,003830893	0,25516454	0,01576159	0,025633033
P725019	04.02.2015		P725019/20150204/01	1	0,06190133	0,00088797	0,00099908	0,06967869	6,67421E-07	0,64983036	0,98696102	0,06273357	2,75106E-09	0,01456129	0,001624426	0,0693905	0,001564588	0,10522041	0,03424522	0,200631906
P725019	02.09.2015		P725019/20150902/01	1	0,05704299	0,00086	0,00092024	0,06884937	5,4853E-07	0,60743526	0,92875251	0,06261812	2,50553E-09	0,0147979	0,001558117	0,06660395	0,001480812	0,10027699	0,03260619	0,187369975
P725019	14.12.2015		P725019/20151214/01	1	0,06629793	0,00095367	0,00108418	0,07670082	8,02971E-07	0,62892665	0,94710908	0,06967869	4,854E-09	0,0165577	0,001856094	0,08384941	0,001856094	0,01067332	0,03659317	0,190443902
P725020	04.02.2015		P725020/20150204/01	1	0,14213466	0,00203751	0,00345144	0,14965802	7,17299E-06	0,63796962	0,98878074	0,13923861	2,5764E-07	0,03762704	0,008495716	0,38450324	0,007680686	0,15856232	0,07370552	0,196879274
P725020	13.05.2015		P725020/20150513/01	1	0,13430742	0,00159258	0,00257395	0,13925154	9,38642E-06	0,67050188	0,93260985	0,12826259	2,73977E-07	0,03280953	0,008230003	0,36416651	0,007599762	0,15132128	0,0081309	0,206918823
P725020	13.05.2015		P725020/20150513/01	1	0,12150664	0,0015332	0,00233185	0,13152248	5,90065E-06	0,64684466	0,92576399	0,12086485	1,64059E-07	0,03054218	0,006691138	0,29457779	0,006207261	0,14239672	0,06963058	0,199618138
P725020	02.09.2015		P725020/20150902/01	1	0,12000518	0,00152757	0,00243052	0,13658405	8,64968E-06	0,61758964	0,88165769	0,12583458	2,36211E-07	0,03181266	0,008021066	0,35269557	0,007430191	0,149073365	0,08024168	0,190546072
P725020	02.09.2015		P725020/20150902/01	1	0,149417	0,00160853	0,00280156	0,14262643	1,75914E-05	0,71895217	0,95038593	0,13243445	4,66015E-07	0,03486853	0,010339511	0,46184999	0,009418896	0,16349332	0,09587381	0,221768572
P750006-01	21.01.2015		P750006/20150121/01	0,45719345	0,08598051	0,0616453	0,38300108	0,40049768	2,12373E-06	0,03136895	1	0,46644453	0,227195644	0,41390436	0,064699362	1	0,036812897	0,57849562	0,03730783	0,021217783
P750006-01	21.01.2015		P750006/20150121/01	0,48674332	0,07703711	0,04588809	0,26797853	0,38565592	2,95053E-06	0,03471363	0,									

Austrittsstelle	Datum	Pr	Probennummer	Anhydrit	Astrakanit	Bischofit	Carnallit	Epsomit	Glaserit	Glauberit	Halit	Hexahydrat	Kainit	Kieserit	Leonit	Polyhalit	Schönit	Sylvin	Synginit	Thenardit
P750006-02	18.02.2015		P750006/20150218/02	0,57491018	0,14131882	0,0174542	0,07089245	0,39327831	1,09471E-05	0,09885531	0,91643148	0,39838227	0,003620762	0,17860763	0,053579666	1	0,040169831	0,37774611	0,06837542	0,053186327
P750006-02	18.03.2015		P750006/20150318/02	0,68202454	0,09440111	0,0198518	0,08683604	0,30732649	5,35673E-06	0,09977001	1	0,31849308	0,002658276	0,15667511	0,036872281	1	0,026527725	0,40747409	0,06625215	0,045227231
P750006-02	18.03.2015		P750006/20150318/02	0,91474491	0,04301303	0,00944061	0,02943744	0,26332979	2,09797E-06	0,02860938	0,62115502	0,25258061	9,94031E-05	0,08441119	0,02123845	0,88736031	0,017827892	0,29046914	0,08133922	0,02910047
P750006-02	22.04.2015		P750006/20150422/02	0,52698712	0,10251797	0,02025816	0,09143237	0,31441264	6,72822E-06	0,07783949	1	0,32718998	0,000537529	0,16375705	0,041001524	0,6678824	0,02928195	0,42062976	0,05486558	0,04566225
P750006-02	21.05.2015		P750006/20150521/02	0,57543994	0,10406388	0,02528133	0,12450879	0,34040819	6,85962E-06	0,07493764	1	0,3611603	0,009560927	0,19961814	0,049442452	1	0,033954708	0,45888092	0,06163111	0,040262432
P750006-02	17.06.2015		P750006/20150617/02	0,62546066	0,09678321	0,02685963	0,12679438	0,34056499	3,85656E-06	0,07533556	1	0,35966651	0,007542234	0,19792427	0,04173496	1	0,028800498	0,43913697	0,0567806	0,037247746
P750006-02	19.08.2015		P750006/20150819/02	0,6345999	0,11373654	0,01933749	0,08296597	0,3160094	7,31139E-06	0,10284898	1	0,33385682	0,00370169	0,17294181	0,042072663	1	0,02943066	0,40095903	0,0653281	0,05004953
P750006-02	17.09.2015		P750006/20150917/02	0,69342581	0,10134446	0,01685388	0,06908758	0,29723504	6,44466E-06	0,1124999	0,96850084	0,30846081	0,001810089	0,14787679	0,036299446	1	0,026236144	0,38282474	0,06979109	0,049545019
P750006-02	21.10.2015		P750006/20151021/02	0,61716317	0,11240872	0,02096525	0,09300365	0,32998941	6,98554E-06	0,09364832	0,99586392	0,34705635	0,00476431	0,18038483	0,044228275	1	0,031024158	0,41399967	0,06397348	0,046892134
P750006-02	18.11.2015		P750006/20151118/02	0,50442895	0,10543869	0,0366522	0,19444644	0,37419674	4,72933E-06	0,05340722	1	0,41754184	0,043903587	0,28973436	0,0590808097	1	0,036872281	0,49522208	0,04885399	0,032703934
P750006-02	18.11.2015		P750006/20151118/02	0,52167497	0,0919814	0,02526388	0,12566085	0,36199286	8,01493E-06	0,05628595	0,86956089	0,38779303	0,014869624	0,21948255	0,05992389	1	0,040578875	0,46430141	0,06235912	0,03327329
P750006-02	16.12.2015		P750006/20151216/02	0,09826526	0,01989929	0,08637737	0,33612437	6,51028E-06	0,0822432	0,90427391	0,35083265	0,004128573	0,17550925	0,044905548	1	0,031988951	0,40513522	0,06576578	0,041171814	
P750009	21.01.2015		P750009/20150121/01	0,71367421	0,00052048	1	1	0,04478164	7,38414E-19	0,00058036	1	0,08749838	0,000155776	1	1,03633E-05	0,00107696	2,10911E-06	0,09334692	1,0772E-05	0,000251189
P750009	18.02.2015		P750009/20150218/01	0,62791376	0,00053753	1	1	0,04602566	7,73927E-19	0,00051725	1	0,08935112	0,000156675	1	1,06292E-05	0,00084996	2,18575E-06	0,09328462	9,6294E-06	0,000254566
P750009	18.03.2015		P750009/20150318/01	0,88003511	0,00057187	1	1	0,04851768	8,44112E-19	0,00074268	1	0,09302507	0,000158125	1	1,11481E-05	0,00173181	2,33884E-06	0,09311079	1,3893E-05	0,000260856
P750009	22.04.2015		P750009/20150422/01	0,7769624	0,00058573	1	1	0,04948801	8,75588E-19	0,00066222	1	0,09447132	0,000159001	1	1,13623E-05	0,00136962	2,40215E-06	0,09306792	1,2411E-05	0,000263572
P750009	21.05.2015		P750009/20150521/01	0,78216792	0,00056092	1	1	0,04771995	8,22811E-19	0,00065254	1	0,09187556	0,000157834	1	1,09875E-05	0,0013527	2,29034E-06	0,09317513	1,2243E-05	0,000258941
P750009	17.06.2015		P750009/20150617/01	0,8454735	0,0005604	1	1	0,04767602	8,20729E-19	0,00070795	1	0,09181212	0,000157688	1	1,09774E-05	0,00157943	2,2877E-06	0,09317513	1,3222E-05	0,000258821
P750009	22.07.2015		P750009/20150722/01	0,7755325	0,00049295	1	1	0,04276613	6,8124E-19	0,00061702	1	0,08445007	0,000154099	1	9,92659E-06	0,00123055	1,98518E-06	0,09347597	1,1389E-05	0,000245641
P750009	19.08.2015		P750009/20150819/01	1	0,01131618	0,31966862	1	0,21271592	1,03968E-11	0,00811335	0,93303944	0,32055317	0,00157109	1	0,002533378	0,30746805	0,000666762	0,29021153	0,00219533	0,002506109
P750009	17.09.2015		P750009/20150917/01	0,86357488	0,00013814	0,72560455	1	0,3070466	9,60727E-17	0,00146487	1	0,13173464	0,000102045	1	5,24807E-05	0,00676862	1,25632E-05	0,128736	5,6092E-05	0,000523962
P750009	21.10.2015		P750009/20151021/01	0,99953959	0,00124796	0,38045211	0,33158891	0,18993281	2,37083E-16	0,00093735	0,36576319	0,29087072	0,00046340	1	0,000139444	0,01764818	4,60257E-05	0,08124563	0,00012531	0,000289668
P750009	18.11.2015		P750009/20151118/01	0,94362622	0,00043241	1	1	0,04487454	6,16169E-19	0,0006368	0,91012281	0,0876597	0,000156717	1	1,03944E-05	0,00188669	2,1169E-06	0,09334692	1,4276E-05	0,000208449
P750009	16.12.2015		P750009/20151216/01	0,75127684	0,00028334	1	1	0,04511282	4,14668E-19	0,00033682	0,74028679	0,08804405	0,000157109	1	1,04685E-05	0,00120226	2,13501E-06	0,09334692	1,1424E-05	0,000138516
P750023	21.01.2015		P750023/20150121/01	0,90323342	0,00435813	0,49102092	1	0,12956867	3,03599E-14	0,00360164	1	0,21183611	0,00909494	1	0,000358179	0,04191795	0,000103968	0,18997655	0,0003306	0,001232253
P750023	30.01.2015		P750023/20150130/01	1	0,03315889	0,27151886	1	0,40271703	2,00909E-10	0,01524053	1	0,5260197	0,017675096	1	0,007628056	0,80297216	0,003288375	0,37675885	0,00506407	0,004727157
P750023	18.02.2015		P750023/20150218/01	0,59251589	0,03589219	0,15244037	1	0,31834644	5,19757E-08	0,01481836	1	0,419276	0,911381062	0,68596191	0,030178663	1	0,013436928	0,61094202	0,01739402	0,007732145
P750023	18.03.2015		P750023/20150318/01	1	0,02308341	0,24888573	1	0,27052628	3,34889E-10	0,01472652	1	0,39228346	0,336741404	1	0,007452466	0,83291369	0,002759942	0,37523211	0,000595937	0,004547786
P750023	22.04.2015		P750023/20150422/01	1	0,02267253	0,25084185	1	0,26853444	3,02204E-10	0,01452112	1	0,38976245	0,323593657	1	0,007207755	0,80760686	0,002662564	0,32391711	0,0057783	0,004484355
P750023	13.05.2015		P750023/20150513/01	0,62805836	0,02879387	0,12476708	0,74336139	0,30640793	4,70219E-08	0,01409289	0,86178712	0,40011897	0,451024361	0,5985494	0,02702129	0,98446436	0,0126736	0,55692921	0,01819795	0,006927874
P750023	21.05.2015		P750023/20150521/01	0,64446598	0,03612435	0,17246461	1	0,31761427	1,93687E-08	0,01509732	1	0,43361071	1	0,82129655	0,02423818	1	0,010115795	0,54150192	0,01350517	0,007236024
P750023	21.05.2015		P750023/20150521/01	0,68312472	0,0260016	0,12915166	0,70404432	0,3189334	2,31313E-08	0,01326783	0,80556391	0,41476299	0,348578021	0,616595	0,023773876	1	0,010932009	0,50903692	0,01697071	0,00599292
P750023	17.06.2015		P750023/20150617/01	0,71978037	0,03667752	0,19989411	1	0,32546178	5,68984E-09	0,01547747	1	0,45759038	1	0,99243027	0,018445938	1	0,007277798	0,46751979	0,01003691	0,006638959
P750023	17.06.2015		P750023/20150617/01	0,69374521	0,02488857	0,12156261	0,62719126	0,32658783	2,08018E-08	0,01290031	0,7542234	0,42296066	0,284511614	0,60883555	0,023404534	1	0,010879276	0,48216979	0,01697853	0,005742487
P750023	22.07.2015		P750023/20150722/01	0,56650011	0,02574542	0,12891398	0,85901352	0,29008812	7,23436E-08	0,01165467	0,8480081	0,38530088	0,751449846	0,61461053	0,032433962	0,95763498	0,01440456	0,62387847	0,01985638	0,006348922
P750023	22.07.2015		P750023/20150722/01	0,53988343	0,02839559	0,1071026	0,70908778	0,30952804	1,5209E-07	0,01243942	0,80260156	0,40022112	0,598273822	0,55731406	0,03936407	1	0,018454403	0,61986912	0,02399385	0,007110498
P750023	19.08.2015		P750023/20150819/01	0,63095734	0,03310549	0,16262975	1	0,2928195												



**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

**ANHANG 10**

Seite: 250 von 317

Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht über die ermittelten Sättigungsverhältnisse der Salzlösungen

Austrittsstelle	Datum	Pr	Probennummer	Anhydrit	Astrakanit	Bischofit	Carnallit	Epsomit	Glaserit	Glauberit	Halit	Hexahydrat	Kainit	Kieserit	Leonit	Polyhalit	Schönit	Sylvin	Syngenit	Thenardit
P750040	18.02.2015		P750040/20150218/01	0,85368962	0,02740943	0,30846081	1	0,38832916	4,0483E-11	0,01064878	1	0,50734105	0,11068762	1	0,00469894	0,37085147	0,002014652	0,2959375	0,00262603	0,003870793
P750040	18.03.2015		P750040/20150318/01	0,84918048	0,00325762	0,68675211	1	0,14262643	5,23118E-16	0,00210233	1	0,22080047	0,001468926	1	0,000114459	0,01240509	3,51156E-05	0,13316804	8,995E-05	0,000768609
P750040	22.04.2015		P750040/20150422/01	0,80297126	0,00636209	0,51463581	1	0,18758582	2,90469E-14	0,00348739	1	0,27951171	0,007251035	1	0,000414859	0,03604956	0,000138803	0,17848429	0,0002894	0,001347101
P750040	21.05.2015		P750040/20150521/01	0,72895379	0,01176522	0,40504195	1	0,24837049	8,24328E-13	0,00510035	1	0,35342722	0,026454527	1	0,001241938	0,08089096	0,000456247	0,22682974	0,00071515	0,002169702
P750040	17.06.2015		P750040/20150617/01	0,67173813	0,01231402	0,38904514	1	0,2479134	1,35301E-12	0,00498884	1	0,3541604	0,032801976	1	0,001434168	0,0787771	0,000525412	0,23664645	0,00076825	0,002302502
P750040	22.07.2015		P750040/20150722/01	0,66542636	0,01232821	0,35546758	1	0,22662092	3,61327E-12	0,00544628	1	0,3332729	0,058280195	1	0,001836961	0,09915166	0,000647739	0,26091557	0,00102896	0,002533378
P750040	19.08.2015		P750040/20150819/01	0,64550558	0,03994846	0,21433841	1	0,38858083	3,13112E-09	0,01299571	0,97768736	0,52143479	0,279289566	1	0,016994172	0,72343851	0,007179596	0,43231467	0,00769839	0,006233041
P750040	17.09.2015		P750040/20150917/01	0,75075805	0,02752961	0,28049536	1	0,32983748	2,57513E-10	0,01123311	1	0,45404615	0,288720006	1	0,007519691	0,45888092	0,003011619	0,35538574	0,00417446	0,004633402
P750040	21.10.2015		P750040/20151021/01	0,62373484	0,01781148	0,10732478	0,36610023	0,47511638	1,90108E-09	0,00670502	0,50769163	0,54701596	0,035091344	0,52360044	0,014220013	0,43641533	0,008027864	0,31419553	0,00878011	0,003331962
P750040	18.11.2015		P750040/20151118/01	0,9088663	0,03447466	0,23944182	1	0,39382202	8,25658E-10	0,01519498	0,96072701	0,52263682	0,414954043	1	0,011689609	1	0,004987696	0,38530088	0,00731981	0,005180838
P750040	16.12.2015		P750040/20151216/01	0,96983979	0,03237427	0,25176769	1	0,41898647	4,52168E-10	0,01431199	0,92405964	0,54575786	0,320110559	1	0,010299117	1	0,004506091	0,36475395	0,00605641	0,004576147
P750041	19.01.2015		P750041/20150119/01	1	0,1115578	0,30088463	0,71039517	0,23610218	2,69092E-12	0,00754918	0,84004007	0,34905993	0,032817085	1	0,00174301	0,20492739	0,000618159	2,2024193	0,00145814	0,002332384
P750041	16.02.2015		P750041/20150216/01	1	0,00922147	0,30220385	0,58884366	0,24671753	0,70762E-13	0,00604505	0,74593331	0,36099401	0,015335573	1	0,001229702	0,14325177	0,000443507	0,18150977	0,00101274	0,00188986
P750041	16.03.2015		P750041/20150316/01	1	0,00869361	0,32047931	0,6975896	0,21902818	9,2918E-13	0,00611928	0,80408137	0,32809529	0,021907862	1	0,00126299	0,15208977	0,000436616	0,20309536	0,00108343	0,001890602
P750041	20.04.2015		P750041/20150420/01	1	0,00676706	0,32404103	0,5794287	0,20931483	2,09652E-13	0,00491926	0,73282453	0,31688377	0,00987643	1	0,000807979	0,09828769	0,0002746	0,16707059	0,00070404	0,001519148
P750041	18.05.2015		P750041/20150518/01	1	0,00683912	0,34119291	0,63929307	0,19346393	2,10911E-13	0,0051892	0,7954264	0,29709819	0,01105605	1	0,00076454	0,09525788	0,000252813	0,17518624	0,00068375	0,001602138
P750041	22.06.2015		P750041/20150622/01	1	0,00649681	0,33113112	0,60408771	0,19588447	1,98976E-13	0,00492606	0,75578801	0,3007461	0,010339511	1	0,000767361	0,09495111	0,000254662	0,17068682	0,0006836	0,001520548
P750041	20.07.2015		P750041/20150720/01	1	0,00616595	0,33527471	0,71367421	0,18655204	4,38531E-13	0,00482614	0,76313259	0,28946763	0,018728371	1	0,00098107	0,12285703	0,000319521	0,19934255	0,00088777	0,001489018
P750041	17.08.2015		P750041/20150817/01	1	0,00728263	0,31232015	0,72410242	0,19525403	1,23367E-12	0,00561177	0,77428394	0,30143939	0,028747495	1	0,00134679	0,16550076	0,000444631	0,2173702	0,00119978	0,001731012
P750041	17.09.2015		P750041/20150917/01	1	0,00594019	0,34697645	0,7279474	0,17910182	3,21959E-13	0,0047446	0,78306894	0,27976926	0,016846124	1	0,000871967	0,11071335	0,000280221	0,1964717	0,00080002	0,001463862
P750041	19.10.2015		P750041/20151019/01	1	0,00555904	0,36024669	0,77535394	0,17831998	2,9181E-13	0,00404961	0,77678351	0,27197133	0,017803279	1	0,000863376	0,11030622	0,000277651	0,20132606	0,00079341	0,001361131
P750041	16.11.2015		P750041/20151116/01	1	0,00565327	0,34873858	0,702210166	0,18264172	2,35993E-13	0,00444734	0,75758028	0,28392262	0,01429359	1	0,000811521	0,1026597	0,000262845	0,18840829	0,00073995	0,001372777
P750042	19.01.2015		P750042/20150119/01	1	0,18612298	0,00157507	0,00242326	0,1769294	1,30888E-05	0,75474457	0,90552407	0,1581248	3,60413E-07	0,0368553	0,010575478	0,456656225	0,010244718	0,14341679	0,08792249	0,23292083
P750042	16.02.2015		P750042/20150216/01	1	0,12729167	0,00141440	0,00206681	0,14461056	6,30376E-06	0,64268772	0,8731274	0,12897336	1,2569E-07	0,02943066	0,007063176	0,30164769	0,006888109	0,1363013	0,0729616	0,198563765
P750042	16.03.2015		P750042/20150316/01	1	0,18192819	0,00153851	0,00234747	0,17510559	1,31401E-05	0,74696457	0,89168147	0,15678337	3,43479E-07	0,03680159	0,010531737	0,4542553	0,010183569	0,14233116	0,08830799	0,230834118
P750042	20.04.2015		P750042/20150420/01	1	0,1770109	0,00151775	0,00224647	0,1733804	1,13292E-05	0,73434476	0,87740479	0,15581168	3,09528E-07	0,03683532	0,010032288	0,43291237	0,009653838	0,08437232	0,226881978	0,23248771
P750042	18.05.2015		P750042/20150518/01	1	0,19692461	0,0017049	0,00274031	0,18518252	1,59809E-05	0,75231548	0,91348201	0,16672472	5,79963E-07	0,03997606	0,012053134	0,52553301	0,011531877	0,14993396	0,09351903	0,23248771
P750042	22.06.2015		P750042/20150622/01	1	0,19015161	0,00160509	0,0025293	0,17442149	1,47707E-05	0,77321452	0,92448528	0,15707244	4,2422E-07	0,03762704	0,010952166	0,47687	0,010476109	0,14702798	0,09028176	0,238946129
P750042	20.07.2015		P750042/20150720/01	1	0,19592958	0,00154561	0,00256507	0,17282239	2,43501E-05	0,79965011	0,91706475	0,15692784	5,7151E-07	0,03840608	0,01261748	0,56260035	0,012156261	0,1052438	0,10495424	0,246944665
P750042	17.08.2015		P750042/20150817/01	1	0,2156751	0,00168074	0,0028543	0,1772148	2,58702E-05	0,83984666	0,96028468	0,16248003	8,1508E-07	0,04144766	0,013583134	0,60311482	0,012606659	0,15874498	0,10444797	0,259294847
P750042	17.09.2015		P750042/20150917/01	1	0,20912213	0,00162106	0,00279576	0,17930814	2,93697E-05	0,81846479	0,93756201	0,16244263	7,50067E-07	0,0398015	0,014089643	0,6180164	0,013338285	0,10989041	0,11086641	0,252871567
P750042	19.10.2015		P750042/20151019/01	1	0,20859313	0,00158855	0,00263451	0,17084077	2,3222E-05	0,85035447	0,96205522	0,15573994	5,8479E-07	0,03894933	0,012419382	0,54789836	0,011635901	0,15491733	0,10078599	0,262603192
P750042	16.11.2015		P750042/20151116/01	1	0,21907862	0,00167533	0,00291541	0,17934943	2,94849E-05	0,84839871	0,96850084	0,16304219	8,25848E-07	0,04063498	0,014089643	0,62215701	0,013243415	0,16248003	0,10932805	0,262119904
P750042	14.12.2015		P750042/20151214/01	1	0,20464446	0,00155453	0,00255447	0,17230584	3,21526E-05	0,8340652	0,94167274	0,15649483	5,4651E-07	0,03848575	0,012468902	0,54689002	0,011767928	0,15349704	0,10167168	0,257632116
P750043	19.01.2015		P750043/20150119/01	0,56741394	0,21777098	0,00591834	0,02108628	0,31863978	0,000142462	0,22877049	0,92704326	0,30368688	0,00324265	0,0978363	0,063153875	1	0,053789809	0,33204734	0,12770268	0,124623516
P750043	16.02.2015		P750043/20150216/01	0,86756096	0,06655796	0,00602421	0,02271433	0,20095555	2,4016E-05	0,17314103	0,82660875	0,19085344	6,05341E-05	0,05982738	0,027384196	1	0,02352812	0,35172238	0,13708818	0,061



# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

## ANHANG 10

Seite: 251 von 317  
Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht über die ermittelten Sättigungsverhältnisse der Salzlösungen

Austrittsstelle	Datum	Pr	Probennummer	Anhydrit	Astrakanit	Bischofit	Carnallit	Epsomit	Glaserit	Glauberit	Halit	Hexahydrat	Kainit	Kieserit	Leonit	Polyhalit	Schönit	Sylvin	Syngenit	Thenardit
P750045	18.05.2015		P750045/20150518/01	1	0,00102518	0,69342581	0,8721677	0,07673615	5,42001E-17	0,00123509	0,81320492	0,13749915	0,000763133	1	4,93856E-05	0,00837722	1,20005E-05	0,11757094	6,0131E-05	0,000381329
P750045	20.07.2015		P750045/20150720/01	1	0,00181928	0,54200089	1	0,10301489	3,90571E-15	0,00191293	0,78379051	0,17653996	0,005239623	1	0,00205731	0,03144126	5,50047E-05	0,17274282	0,00022699	0,000590201
P750049	21.01.2015		P750049/20150121/01	0,66772863	0,06329946	0,20398583	1	0,61815872	6,30376E-09	0,01530383	0,96316346	0,71961466	0,5261384	0,87256944	0,024400572	1	0,01286471	0,44279224	0,00921086	0,00711705
P750049	18.02.2015		P750049/20150218/01	0,68139666	0,06300862	0,19943437	0,94710908	0,63270315	5,61048E-09	0,01540991	0,94167274	0,73080246	0,446272371	0,85881575	0,023664645	1	0,012650276	0,42854852	0,00906985	0,007021017
P750049	18.03.2015		P750049/20150318/01	0,68454184	0,06754606	0,21632166	1	0,59772304	4,57193E-09	0,01653865	1	0,71862116	0,629651149	0,98265258	0,022449155	1	0,011220185	0,41975898	0,00847227	0,007498942
P750049	22.04.2015		P750049/20150422/01	0,75196911	0,05578276	0,22625595	1	0,53752665	2,44512E-09	0,01611017	0,98537151	0,66389592	0,543000213	1	0,018121744	1	0,008665627	0,40299532	0,00794328	0,006648138
P750049	06.05.2015		P750049/20150506/01	0,81507956	0,08150261	0,23141953	1	0,46580055	1,64135E-09	0,01651581	1	0,59483977	0,489102632	1	0,015024499	1	0,006817105	0,39627803	0,00776608	0,006283477
P750049	02.06.2015		P750049/20150602/01	0,85388621	0,04211143	0,23409924	1	0,42677601	1,28706E-09	0,01645887	1	0,55628839	0,462913664	1	0,013467904	1	0,005918341	0,39306674	0,00763133	0,005975854
P750049	17.06.2015		P750049/20150617/01	1	0,00964273	0,43141973	1	0,22340866	3,29689E-13	0,00609958	1	0,32433962	0,018871221	1	0,000908239	0,11473608	0,000321588	0,21330449	0,00074783	0,001891037
P750049	22.07.2015		P750049/20150722/01	1	0,02429965	0,24928721	1	0,31470236	6,3496E-10	0,01385798	0,94080583	0,43974408	0,33775361	1	0,008443062	0,91600955	0,003313599	0,37264903	0,00638999	0,004287459
P750049	19.08.2015		P750049/20150819/01	1	0,02122756	0,27669416	1	0,28034964	1,00046E-10	0,01285287	1	0,39966857	0,196290825	1	0,00531496	0,5985494	0,002006319	0,33589226	0,00418215	0,003975575
P750061	21.01.2015		P750061/20150121/01	0,78813389	0,00494311	0,4654789	0,94232345	0,13655261	4,44734E-14	0,00348578	1	0,22156441	0,009602847	1	0,000403367	0,03523709	0,000119015	0,18897311	0,00031923	0,00136647
P750061	18.02.2015		P750061/20150218/01	0,75980124	0,001516	0,7254375	1	0,07904966	1,09749E-16	0,00133629	1	0,13992651	0,001027306	1	5,64287E-05	0,00553988	1,39219E-05	0,12843991	5,1618E-05	0,000543751
P750061	18.03.2015		P750061/20150318/01	0,77001644	0,00054275	1	1	0,04639808	7,83791E-19	0,0006365	1	0,08992905	0,00156819	1	0,107053E-05	0,00128499	2,20851E-06	0,09323951	1,1858E-05	0,000255505
P750061	22.04.2015		P750061/20150422/01	0,69614547	0,00061263	0,96671843	1	0,04960209	1,35238E-18	0,00062719	1	0,09499484	0,000192353	1	1,29003E-05	0,00123937	2,72207E-06	0,0964273	1,2636E-05	0,000278484
P750061	21.05.2015		P750061/20150521/01	0,75144985	0,00357437	0,92522665	1	0,12101432	8,87565E-15	0,00528213	1	0,53728963	0,00052646	1	0,00242326	0,02024417	6,87385E-05	0,17334048	0,00019072	0,01033992
P750061	17.06.2015		P750061/20150617/01	0,75770473	0,00819408	0,39355008	1	0,177174	7,31307E-13	0,00481172	1	0,2740943	0,00309485	1	0,001036335	0,07730365	0,000334503	0,23670095	0,00072227	0,00196336
P750061	22.07.2015		P750061/20150722/01	0,72660771	0,03659001	0,2016044	1	0,32523704	5,236E-09	0,01549887	1	0,45772012	0,986506611	1	0,018050947	1	0,007102316	0,46355364	0,00968774	0,006587187
P750061	19.08.2015		P750061/20150819/01	0,30711427	0,20132606	0,05607897	0,33220028	0,57266416	1,17571E-05	0,03435679	0,99563464	0,67717357	1	0,62330412	0,142560759	1	0,079359697	0,55335019	0,03738523	0,034546177
P750061	17.09.2015		P750061/20150917/01	0,61944108	0,06067363	0,1626672	0,76365992	0,40653693	1,78567E-08	0,0195254	1	0,55030067	1	0,026674728	1	0,011321396	0,43832671	0,01153985	0,009736436	
P750061	21.10.2015		P750061/20151021/01	0,70648021	0,03605786	0,11071335	0,30810589	0,61347942	3,16009E-09	0,01071026	0,4852885	0,77321452	0,191205332	0,99678157	0,023453086	1	0,01447219	0,2595972	0,01010416	0,004684896
P750061	18.11.2015		P750061/20151118/01	0,63796962	0,05421257	0,17104091	0,81320492	0,39482078	1,36239E-08	0,0181677	0,89896186	0,53641387	1	1	0,024854212	1	0,010454421	0,4437108	0,0117892	0,008798325
P750061	16.12.2015		P750061/20151216/01	0,70258682	0,0310599	0,1990215	0,98378455	0,35334585	4,81172E-09	0,01204481	0,8719669	0,4880901	1	1	0,019687927	1	0,007989139	0,46089288	0,01011347	0,005299074
P750064	07.01.2015		P750064/20150107/01	1	0,00589929	0,44977985	1	0,15335573	1,15588E-13	0,00489553	1	0,24272728	0,014797897	1	0,000568591	0,07769624	0,000175065	0,20708181	0,00054853	0,001513561
P750064	14.01.2015		P750064/20150114/01	1	0,00577431	0,44688934	1	0,14955468	1,20282E-13	0,0048899	1	0,23834168	0,015272144	1	0,000569115	0,07807284	0,00017346	0,20859313	0,00055412	0,001511124
P750064	21.01.2015		P750064/20150121/01	1	0,00389045	0,51558467	1	0,12370863	1,54989E-14	0,00362994	1	0,20363564	0,006984661	1	0,000288669	0,04215203	8,25658E-05	0,18084229	0,0002995	0,00112176
P750064	28.01.2015		P750064/20150128/01	1	0,00235072	0,62834766	1	0,09883255	9,42975E-16	0,00242996	1	0,16834491	0,002326484	1	0,000116065	0,01836116	3,08674E-05	0,14818355	0,00012963	0,000751277
P750064	04.02.2015		P750064/20150204/01	1	0,0027052	0,61080137	1	0,1081683	1,54419E-15	0,00264119	1	0,18084229	0,002744732	1	0,000139284	0,02152286	3,82648E-05	0,15219487	0,00015063	0,000817147
P750064	11.02.2015		P750064/20150211/01	0,87056259	0,0225372	0,17803279	1	0,26933947	5,11564E-09	0,01544899	1	0,35604099	0,27076966	0,61305579	0,013595651	1	0,005963483	0,52191527	0,01307374	0,00549035
P750064	18.02.2015		P750064/20150218/01	1	0,00468274	0,49739338	1	0,13968699	2,90871E-14	0,00404017	1	0,22402881	0,008558546	1	0,000365342	0,05173685	0,000109219	0,18699209	0,00036316	0,001249683
P750064	25.02.2015		P750064/20150225/01	1	0,00282879	0,59497676	1	0,10934527	2,18022E-15	0,00276376	1	0,18281002	0,000171758	1	0,000154668	0,02373559	4,25991E-05	0,13836277	0,00016688	0,00085487
P750064	04.03.2015		P750064/20150304/01	1	0,00154632	0,73807416	1	0,08188418	9,33899E-17	0,0017139	1	0,14348285	0,000938642	1	5,46638E-05	0,00925763	1,36836E-05	0,12597953	6,4893E-05	0,000537898
P750064	11.03.2015		P750064/20150311/01	1	0,00345382	0,55795606	1	0,12128302	5,68329E-15	0,00319154	1	0,1990215	0,004547786	1	0,000213747	0,03175411	6,09818E-05	0,16686634	0,00022259	0,000987188
P750064	18.03.2015		P750064/20150318/01	1	0,00093778	0,87639522	1	0,06413572	7,2061E-18	0,00118686	1	0,11689609	0,000348899	1	2,33991E-05	0,00430824	5,40256E-06	0,10604739	3,0109E-05	0,000367198
P750064	25.03.2015		P750064/20150325/01	1	0,00227824	0,64639799	1	0,09912883	6,6512E-16	0,00232863	1	0,16822867	0,001993885	1	0,000105003	0,01668399	2,80092E-05	0,14384673	0,00011695	0,000720278
P750064	01.04.2015		P750064/20150401/01	1	0,00229351	0,64491132	1	0,0994489	6,88335E-16	0,00234045	1	0,16869414	0,002020691	1	0,000106194	0,01685777	2,83596E-05	0,14417833	0,00011817	0,000723936
P750064	08.04.2015		P750064/20150408/01	1	0,00176929	0,69791093	1	0,08659643	2,0611E-16	0,00194626	1	0,15059134	0,00128736	1	7,04693E-05	0,01167616	1,79515E-05	0,13335214	8,2205E-05	0,000601866
P750064	15.04.2015		P750064/20150415/01	1	0,02521738	0,25609435	1	0,00067686	2,78227E-10	0,01477066	1	0,42393571	0,292954383	1	0,0					



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachtanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

**ANHANG 10**

Seite: 252 von 317

Stand: 16.11.2017

Tabellarische Übersicht über die ermittelten Sättigungsverhältnisse der Salzlösungen

Austrittsstelle	Datum	Pr	Probennummer	Anhydrit	Astrakanit	Bischofit	Carnallit	Epsomit	Glaserit	Glauberit	Halit	Hexahydrat	Kainit	Kieserit	Leonit	Polyhalit	Schönit	Sylvin	Syngenit	Thenardit
P750064	23.09.2015		P750064/20150923/01	1	0,01683062	0,27797133	1	0,25668471	7,40457E-11	0,01088178	0,93950696	0,37376618	0,191513768	1	0,004857357	0,5566728	0,001772964	0,3353513	0,00395094	0,00362792
P750064	30.09.2015		P750064/20150930/01	1	0,01525808	0,28523315	1	0,25014971	5,05592E-11	0,00999079	0,92172221	0,36584742	0,167648627	1	0,004344102	0,50221131	0,001572172	0,32681351	0,00356369	0,003088161
P750064	07.10.2015		P750064/20151007/01	1	0,01093956	0,34729617	1	0,19971009	3,98199E-12	0,00803156	1	0,30338912	0,059183412	1	0,001789369	0,22268963	0,000600344	0,26853444	0,00158234	0,00248199
P750064	14.10.2015		P750064/20151014/01	1	0,00193955	0,66711392	1	0,08930998	3,81241E-16	0,00211739	1	0,15488166	0,001656533	1	8,53886E-05	0,01394119	2,19381E-05	0,13966899	9,8696E-05	0,000654636
P750064	21.10.2015		P750064/20151021/01	1	0,00690876	0,16780311	0,33288943	0,32270077	6,14469E-12	0,00472389	0,44977985	0,24273603	0,00800351	0,71088606	0,002645453	0,25068864	0,001167616	0,18492686	0,00250265	0,001459822
P750064	28.10.2015		P750064/20151028/01	1	0,00699681	0,17300070	0,3689776	0,31038448	7,81088E-12	0,00488652	0,47326022	0,41342811	0,010939564	0,70843498	0,002773959	0,26601125	0,001210041	0,19797028	0,00266644	0,001510428
P750064	04.11.2015		P750064/20151104/01	1	0,00535797	0,45300188	1	0,15356774	9,36444E-14	0,00443404	0,9560927	0,24288461	0,014279073	1	0,00055552	0,07594154	0,000171159	0,2054994	0,00053543	0,001371197
P750064	11.11.2015		P750064/20151111/01	1	0,01240795	0,29744043	1	0,23610218	2,5787E-11	0,0083946	0,88084603	0,34905993	0,134834181	1	0,003572728	0,42014577	0,00126736	0,31354509	0,00298882	0,002594179
P750064	18.11.2015		P750064/20151118/01	1	0,00699681	0,41533641	1	0,16349332	3,96667E-13	0,00566631	1	0,25686471	0,022709104	1	0,000798362	0,10631634	0,000250669	0,22443987	0,00075457	0,001751459
P750064	25.11.2015		P750064/20151125/01	1	0,00379752	0,49510806	1	0,13877141	2,49632E-14	0,00329989	0,90094857	0,22310022	0,008510489	1	0,000370169	0,05240829	0,000110332	0,18797496	0,00036898	0,001020469
P750064	02.12.2015		P750064/20151202/01	1	0,00511093	0,43883373	1	0,15878154	1,33875E-13	0,00416869	0,89846259	0,24986188	0,017002	1	0,000641062	0,08659643	0,000199664	0,21217783	0,00061136	0,001288843
P750064	09.12.2015		P750064/20151209/01	1	0,00710068	0,36190951	1	0,19851805	1,66955E-12	0,0051892	0,82794219	0,30116188	0,048117162	1	0,001545254	0,19350848	0,000518322	0,25733568	0,00136804	0,001604353
P750064	16.12.2015		P750064/20151216/01	1	0,00402068	0,52047515	1	0,12849907	1,46487E-14	0,00363831	1	0,20936703	0,006652732	1	0,000288669	0,041889	8,38301E-05	0,17885455	0,00029532	0,001124864
P750064	23.12.2015		P750064/20151223/01	0,8735746	0,0295597	0,21498096	1	0,30881615	1,82684E-09	0,01584163	1	0,42864721	0,498884494	0,91222086	0,012499712	1	0,005009565	0,43321152	0,00887156	0,005606606
P750064	30.12.2015		P750064/20151230/01	1	0,00469137	0,48294759	1	0,13567505	3,99669E-14	0,00417157	1	0,21973539	0,009988494	1	0,000395822	0,05609188	0,000116815	0,19301897	0,00039811	0,00128914
P750071	19.01.2015		P750071/20150119/01	1	0,00291072	0,31900684	0,52372101	0,10715193	4,25696E-14	0,00339469	0,6942246	0,19124936	0,00338256	0,05420009	9,92202E-05	0,1572896	0,00040281	0,000134904	0,00098389	0,001034904
P750071	16.02.2015		P750071/20150216/01	1	0,00276503	0,35367145	0,53975913	0,10169509	1,55274E-14	0,00326889	0,74387506	0,18209583	0,004165815	1	0,000269712	0,03911111	6,91512E-05	0,14574713	0,00029034	0,000998389
P750071	16.03.2015		P750071/20150316/01	1	0,00268534	0,37480036	0,55475343	0,10592537	9,71628E-15	0,0030486	0,7437038	0,18672394	0,003487386	1	0,000241102	0,03482571	6,32121E-05	0,14079914	0,00025799	0,000933469
P750071	20.04.2015		P750071/20150420/01	1	0,00406912	0,33651157	0,58237135	0,13963684	7,2778E-14	0,00391381	0,73265581	0,23243418	0,007832493	1	0,00049877	0,06661929	0,000144877	0,16375055	0,00049136	0,001201711
P750071	18.05.2015		P750071/20150518/01	1	0,00398749	0,43591318	0,92044957	0,10568977	5,67937E-14	0,00436014	1	0,18340028	0,011852228	1	0,000385478	0,05681984	0,0001024	0,19934525	0,00041802	0,001340294
P750071	22.06.2015		P750071/20150622/01	1	0,00321366	0,3158639	0,52119471	0,1309785	4,41977E-14	0,00346019	0,69871489	0,23179621	0,003608278	0,84255838	0,000391381	0,00505918	0,000118005	0,15595255	0,00044208	0,001062919
P750071	20.07.2015		P750071/20150720/01	1	0,00428253	0,33181804	0,70485535	0,14077662	2,61096E-13	0,00416294	0,75665865	0,23157944	0,015163519	0,95543248	0,000734514	0,09673864	0,000217771	0,00607811	0,00074542	0,001279381
P750071	17.08.2015		P750071/20150817/01	1	0,01145249	0,2629057	0,84996296	0,20506899	3,22701E-11	0,00885319	0,85172619	0,13170274	0,13130665	1	0,003515604	0,41869715	0,001170577	0,304438	0,00306761	0,002724583
P750071	17.09.2015		P750071/20150917/01	1	0,01023764	0,34873858	1	0,18940873	3,49623E-12	0,00780728	1	0,29140701	0,057623549	1	0,001683837	0,21193369	0,000553605	0,27679348	0,0015167	0,002411015
P750071	19.10.2015		P750071/20151019/01	1	0,00788678	0,30492989	0,8365656	0,18693904	3,99761E-12	0,00629941	0,81470428	0,29207878	0,057253231	1	0,001875426	0,23205985	0,000607855	0,25775079	0,001692	0,001940439
P750071	16.11.2015		P750071/20151116/01	1	0,00864968	0,31052745	0,86578495	0,19919833	4,53419E-12	0,00659174	0,83425727	0,3047895	0,060200486	1	0,001984723	0,2431644	0,000598022	0,26133646	0,00175995	0,002033293
P750071	14.12.2015		P750071/20151214/01	1	0,00894746	0,20912213	0,59979108	0,22235386	2,53746E-11	0,00743704	0,6988758	0,32299812	0,03936407	0,77037113	0,003146299	0,33736498	0,001180321	0,26933947	0,00318933	0,002291923
P750084	16.03.2015		P750084/20150316/01	0,76542034	0,0341822	0,14070191	0,56402714	0,43052661	5,23721E-09	0,01449105	0,7421842	0,54663823	0,239040446	0,71743617	0,01902392	1	0,009040657	0,37239171	0,01179777	0,005858883
P750084	20.07.2015		P750084/20150720/01	0,66973038	0,03798394	0,17218686	0,77767833	0,41409501	6,88018E-09	0,01297777	0,81357951	0,55424272	0,72858522	0,98378455	0,022871782	1	0,009855984	0,60262976	0,01073001	0,005991009
P750084	16.11.2015		P750084/20151116/01	0,72811504	0,03511559	0,19284128	0,87902252	0,37992886	3,971E-09	0,01348031	0,87256944	0,51701126	0,752835344	1	0,018672394	1	0,007780366	0,42442406	0,00969817	0,005724005
P750133	16.04.2015		P750133/20150416/01	0,87478233	0,02498619	0,2081613	0,24087959	1,88148E-09	0,01577248	1	0,36416651	0,715319394	1	0,011649305	1	0,004077557	0,43842973	0,00840427	0,00554498	
P750153	25.09.2015		P750153/20150925/01	0,5057082	0,03720489	0,12679438	0,83195531	0,37618372	1,25893E-07	0,01215626	0,83984666	0,47885056	1	0,6677549	0,044055486	1	0,020950771	0,16166074	0,02085451	0,007431902
P750153	05.10.2015		P750153/20151005/01	0,52832359	0,0336047	0,13061709	0,92982239	0,31637343	1,35394E-07	0,01318864	0,92555024	0,41181295	1	0,62144114	0,039409416	1	0,018046791	0,66420173	0,02169202	0,007714362
P750154	25.09.2015		P750154/20150925/01	0,5333349	0,04211143	0,13989429	0,86836038	0,3909309	7,54918E-08	0,01350206	0,89412864	0,49934419	1	0,72426917	0,038797166	1	0,018226362	0,5766367	0,01806342	0,007832493
P750154	05.10.2015		P750154/20151005/01	0,55284069	0,04160064	0,1478087	0,90323342	0,37144969	5,49794E-08	0,01407991	0,93030944	0,48205878	1	0,74662065	0,034458788	0,97633757	0,015732582	0,56846012	0,01660734	0,00877771
P750161	10.02.2015		P750161/20150210/01	0,78108806	0,03219586	0,20558906	1	0,30269134	3,53346E-09	0,01553102	1	0,43042749	0,809654996	0,97566337	0,015441874	1	0,005970353	0,45509284	0,00944713	0,006136207
P750161	14.07.2015		P750161/20150714/01	0,60534087	0,02882704	0,17733726	1	0,26717757	1,10306E-0											

 <b>Bundesamt für Strahlenschutz</b>				<b>Qualitätssicherung und Kontrollanalytik</b> <b>Lösungen Schachanlage Asse II</b> <b>Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015</b>				
Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	<b>ANHANG 10</b>	Seite: 253 von 317	
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017	
9A	64222100	HG	RA	0007	00			
Tabellarische Übersicht über die ermittelten Sättigungsverhältnisse der Salzlösungen								

Austrittsstelle	Datum	Pr	Probennummer	Anhydrit	Astrakanit	Bischofit	Carnallit	Epsomit	Glaserit	Glauberit	Halit	Hexahydrat	Kainit	Kieserit	Leonit	Polyhalit	Schönit	Sylvin	Syngenit	Thenardit
P800025	19.11.2015		P800025/20151119/01	1	0,01154516	0,00053951	0,00159993	0,02579289	1,76848E-05	0,34546177	0,98129594	0,02205464	1,07969E-09	0,00436214	0,001995722	0,0818088	0,002085451	0,27516931	0,12998702	0,106905488
P800025	19.11.2015		P800025/20151119/01	1	0,00869361	0,00042501	0,00119812	0,02136486	1,38102E-05	0,32218106	0,92811117	0,0181134	3,58839E-10	0,00343084	0,001518448	0,06117867	0,001614359	0,26163751	0,12359474	0,099701112



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

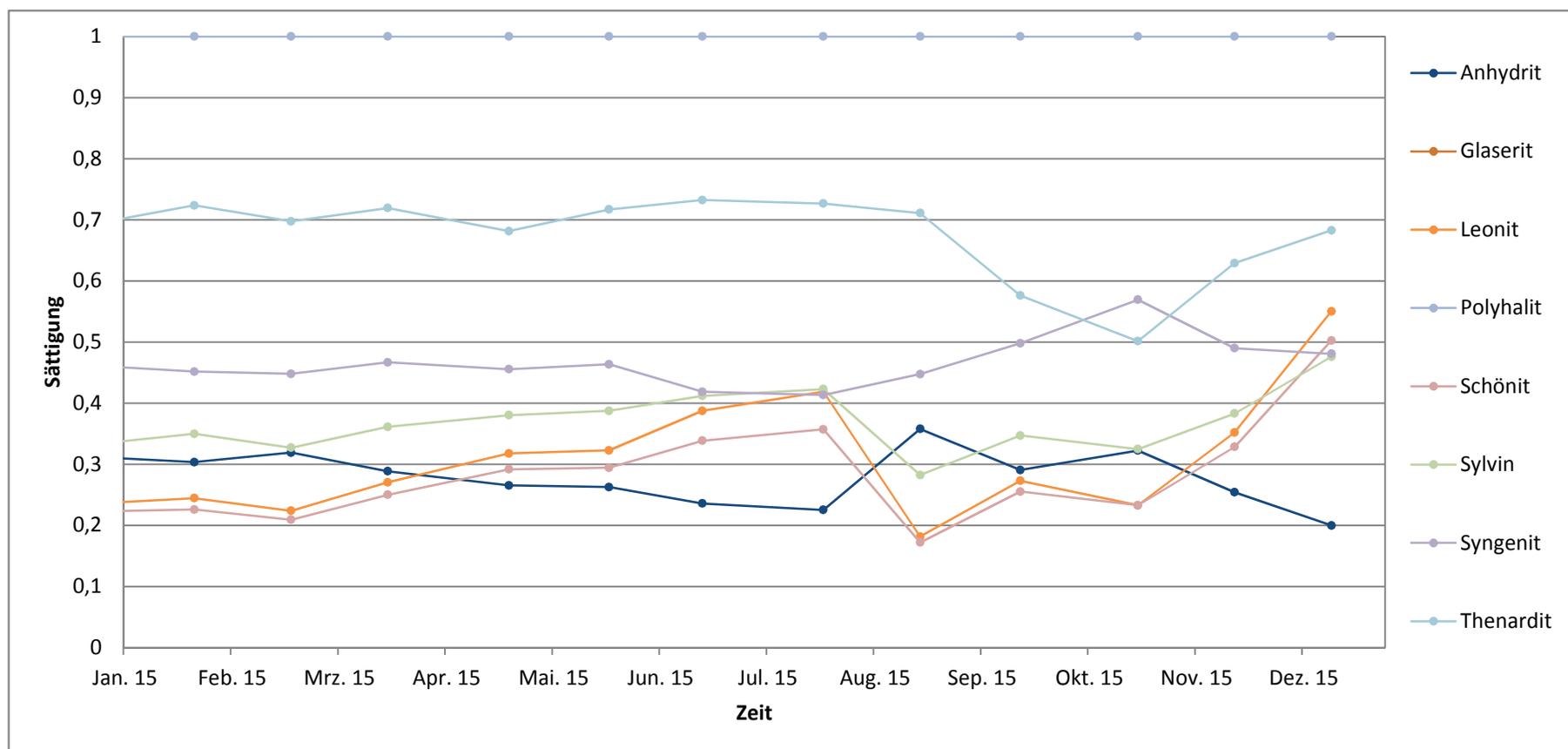
**ANHANG 11**

Seite: 254 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle L553007



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

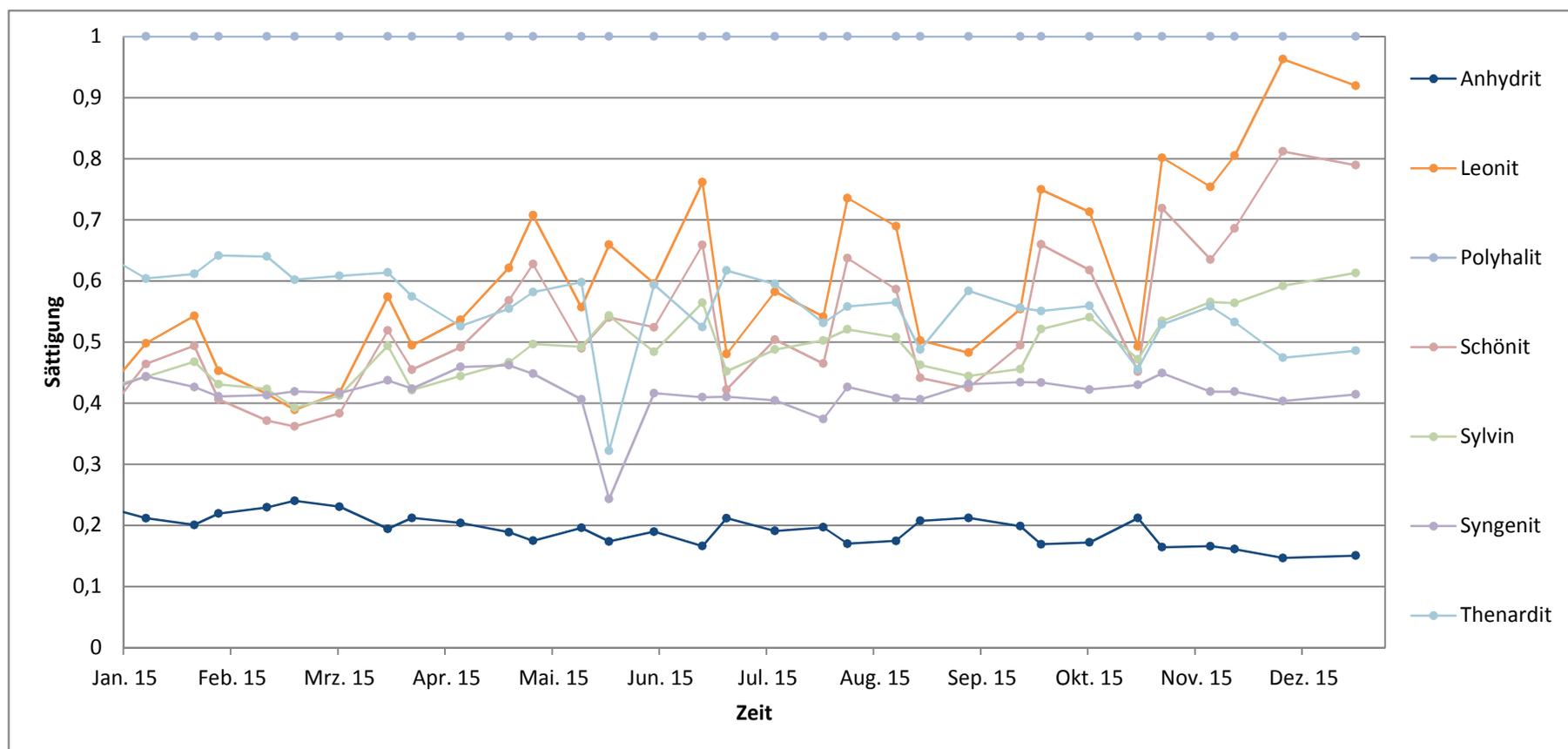
**ANHANG 11**

Seite: 255 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-01



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

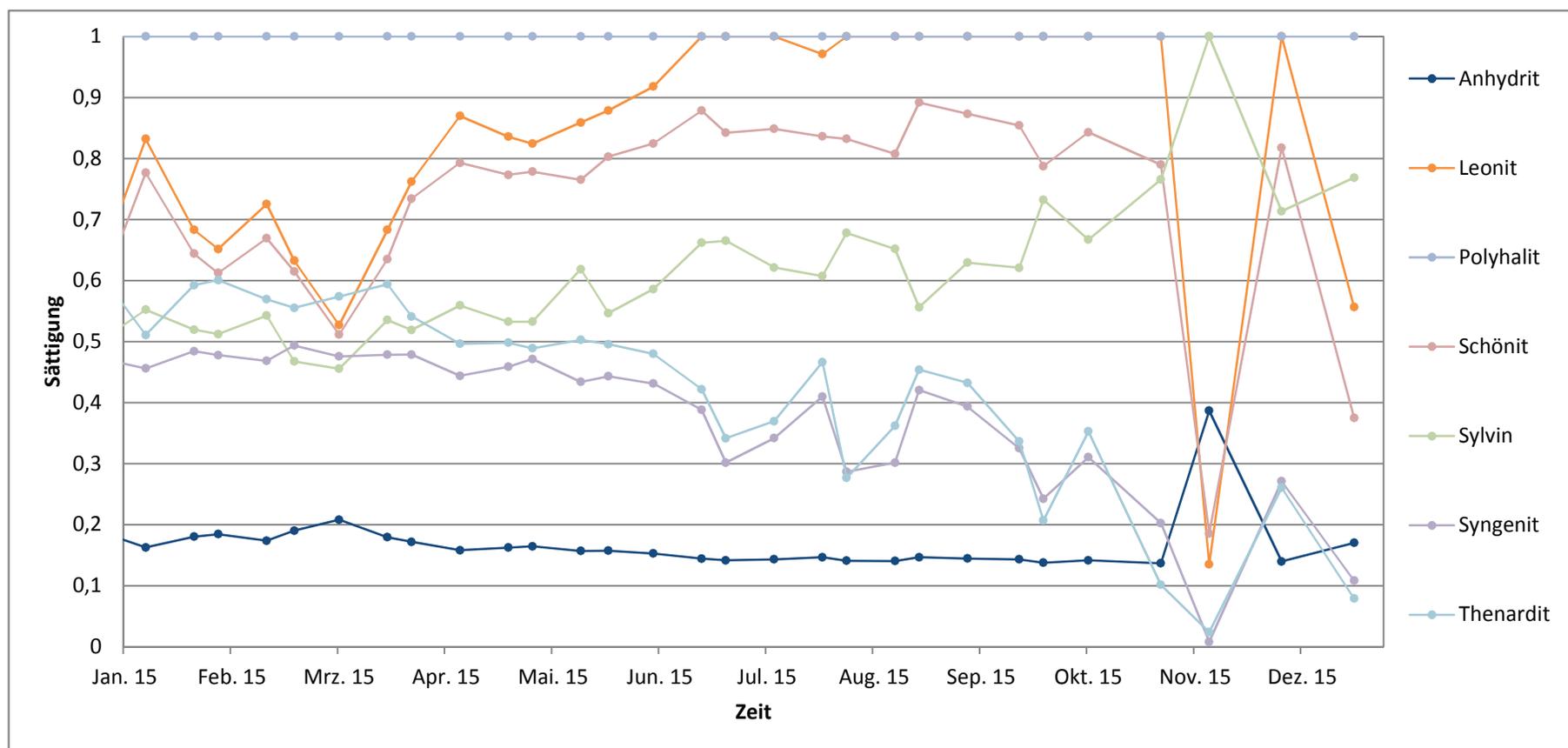
**ANHANG 11**

Seite: 256 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-03



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

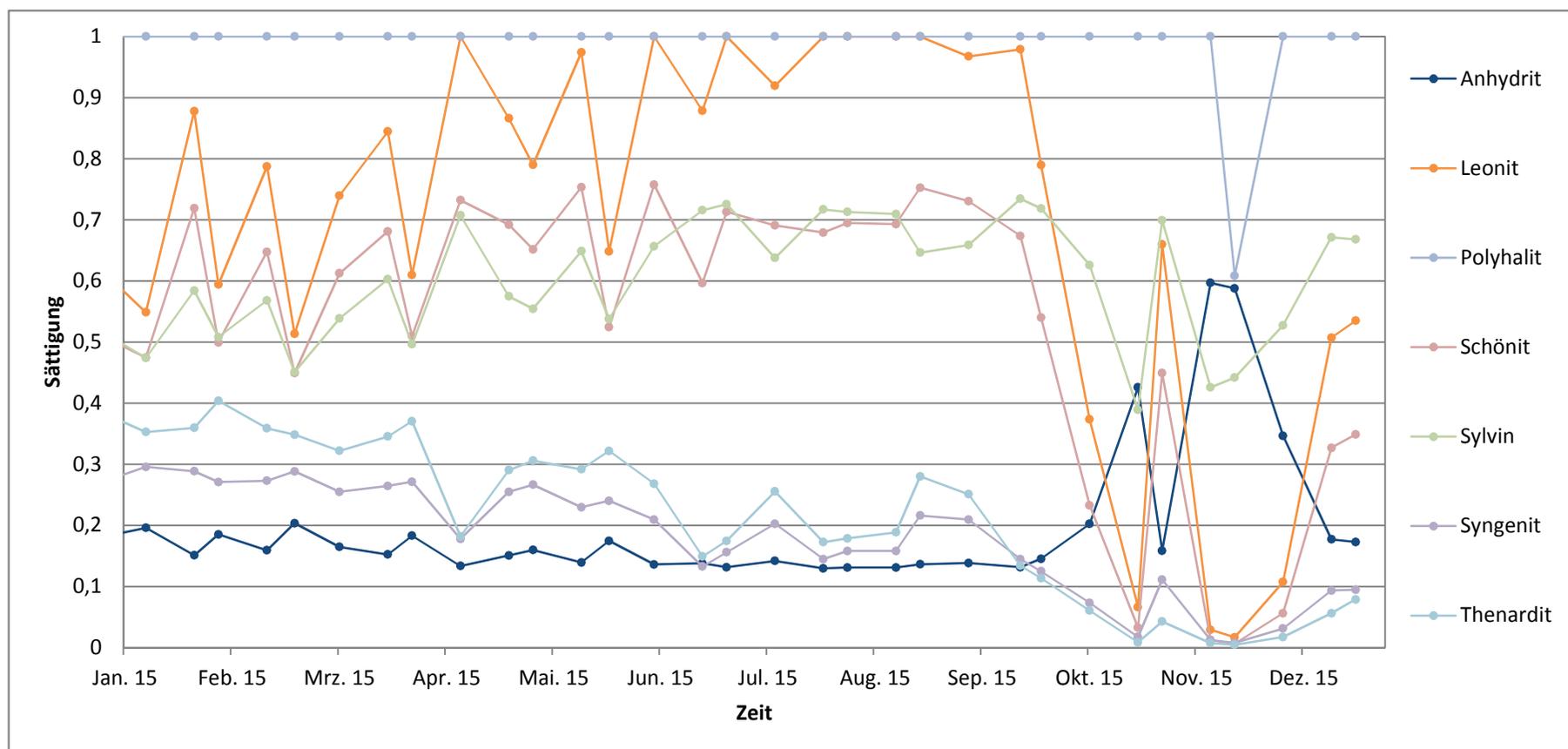
ANHANG 11

Seite: 257 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-05



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

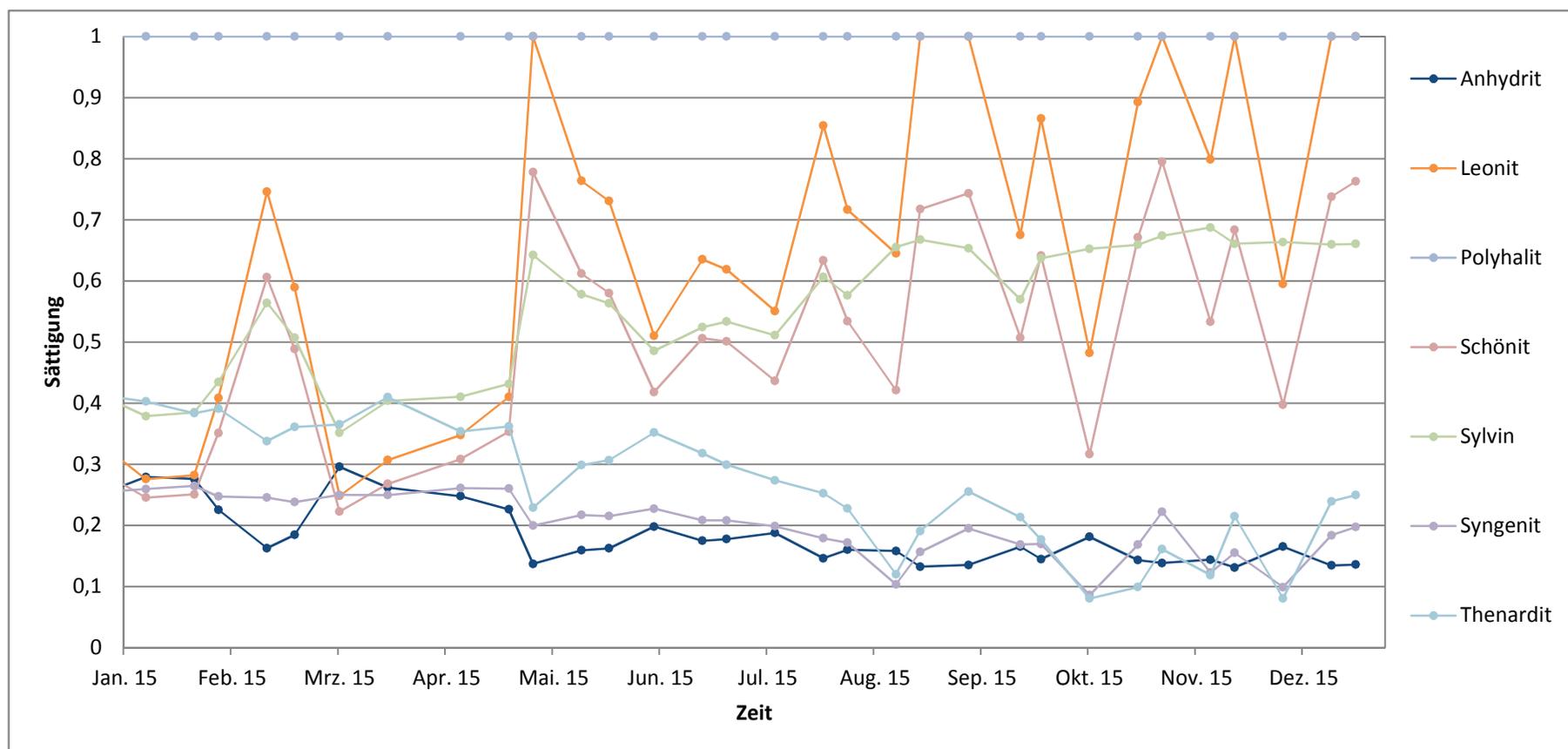
**ANHANG 11**

Seite: 258 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-06



Datenbasis: ASSE GmbH



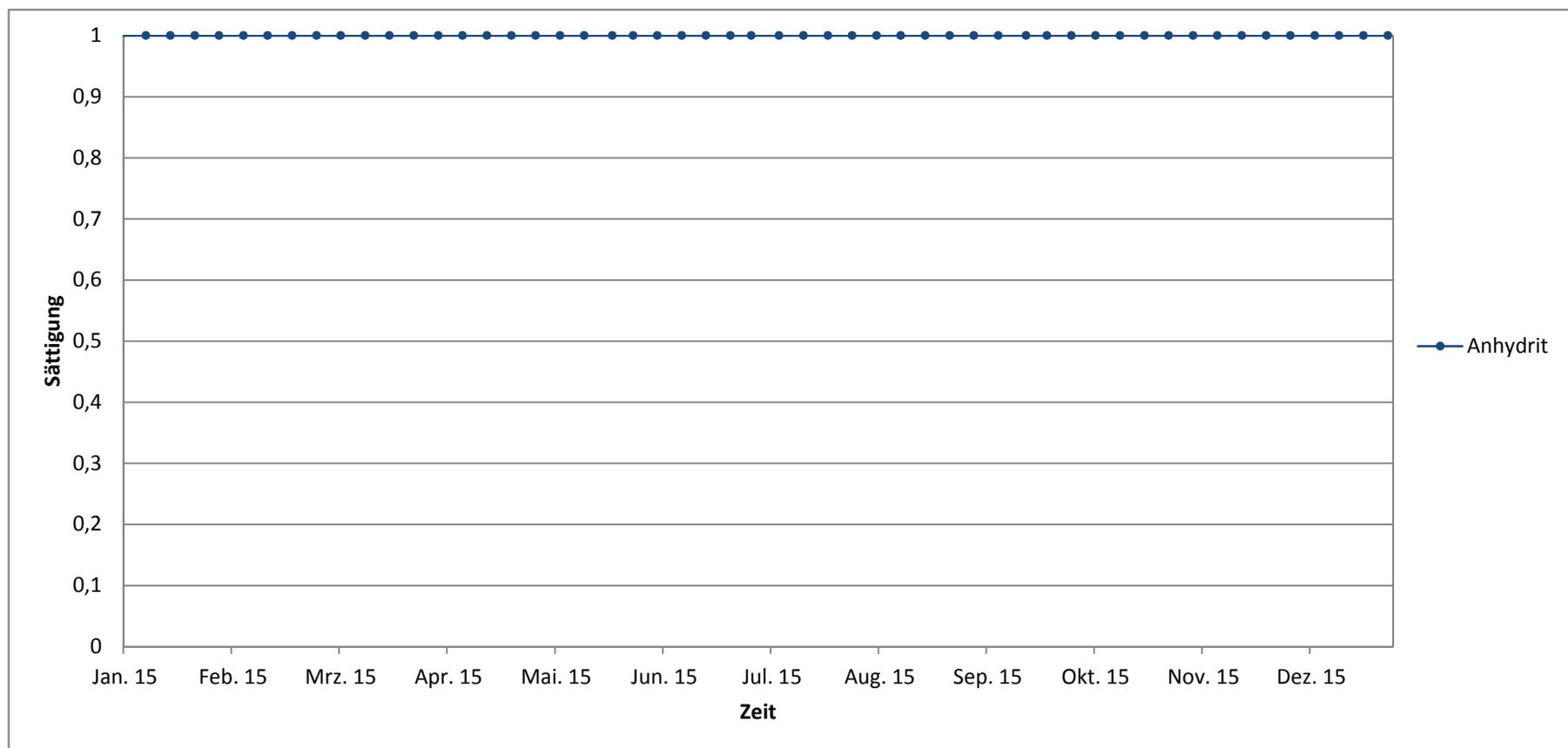
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 259 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle L658008



Datenbasis: ASSE GmbH



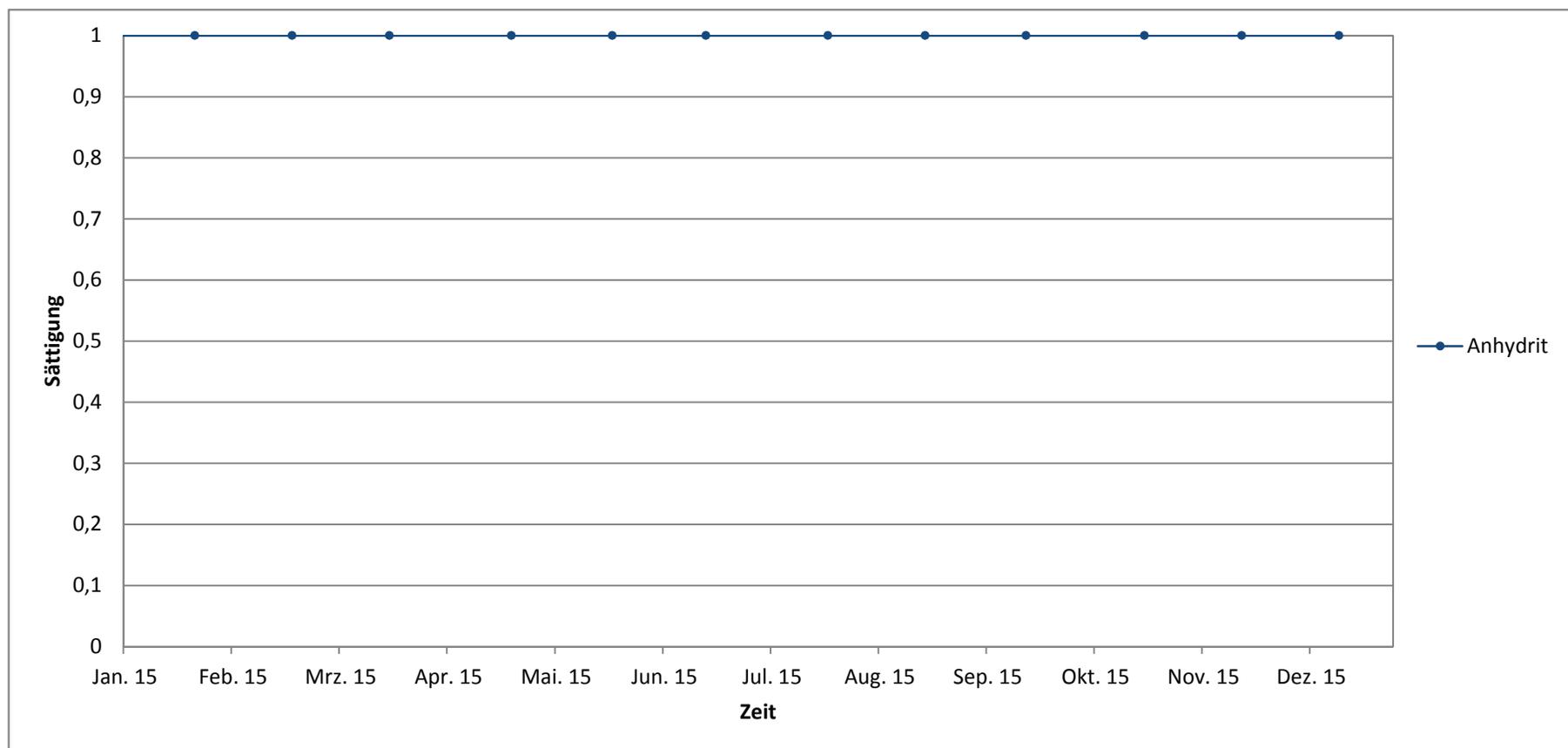
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 260 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P725004



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

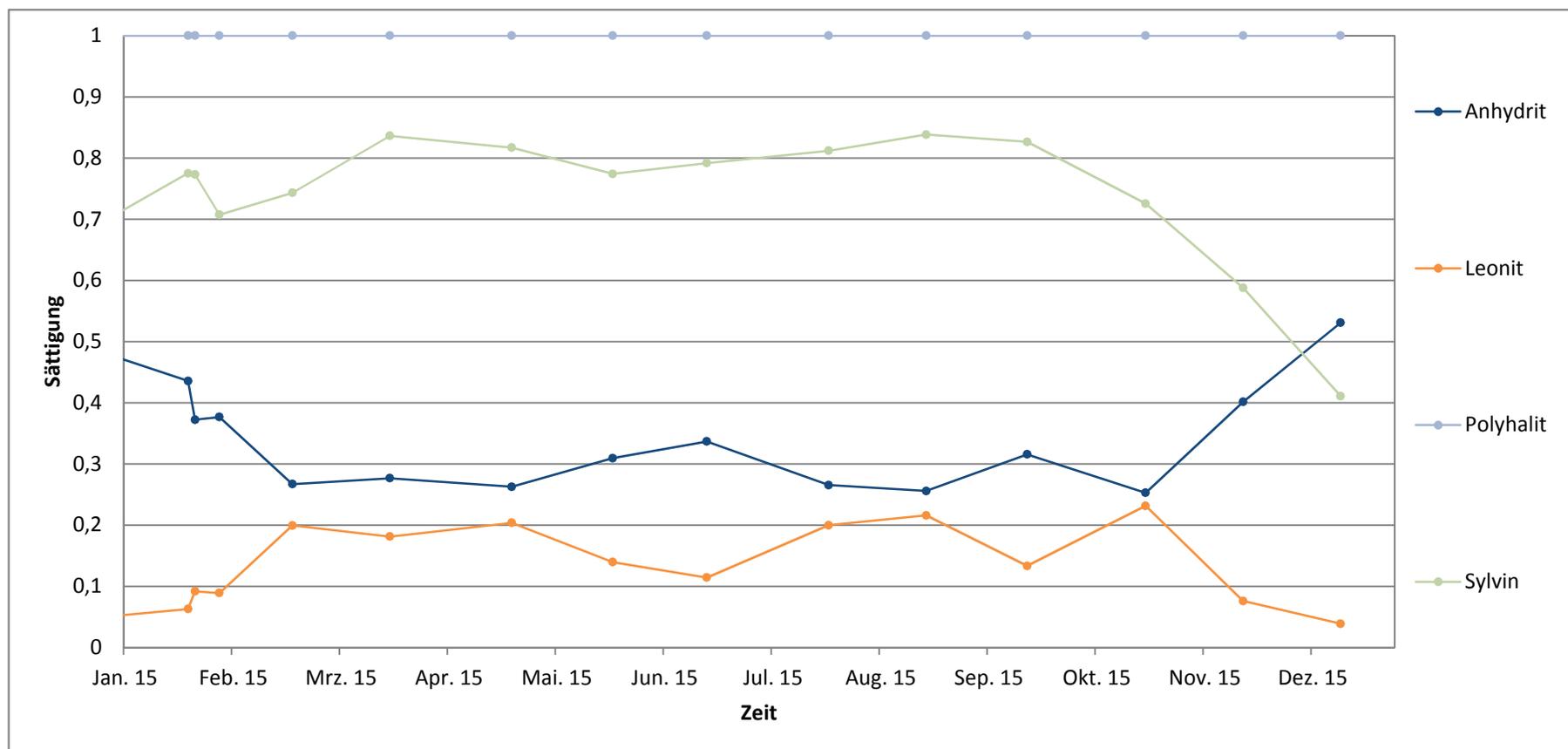
ANHANG 11

Seite: 261 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle L725005



Datenbasis: ASSE GmbH



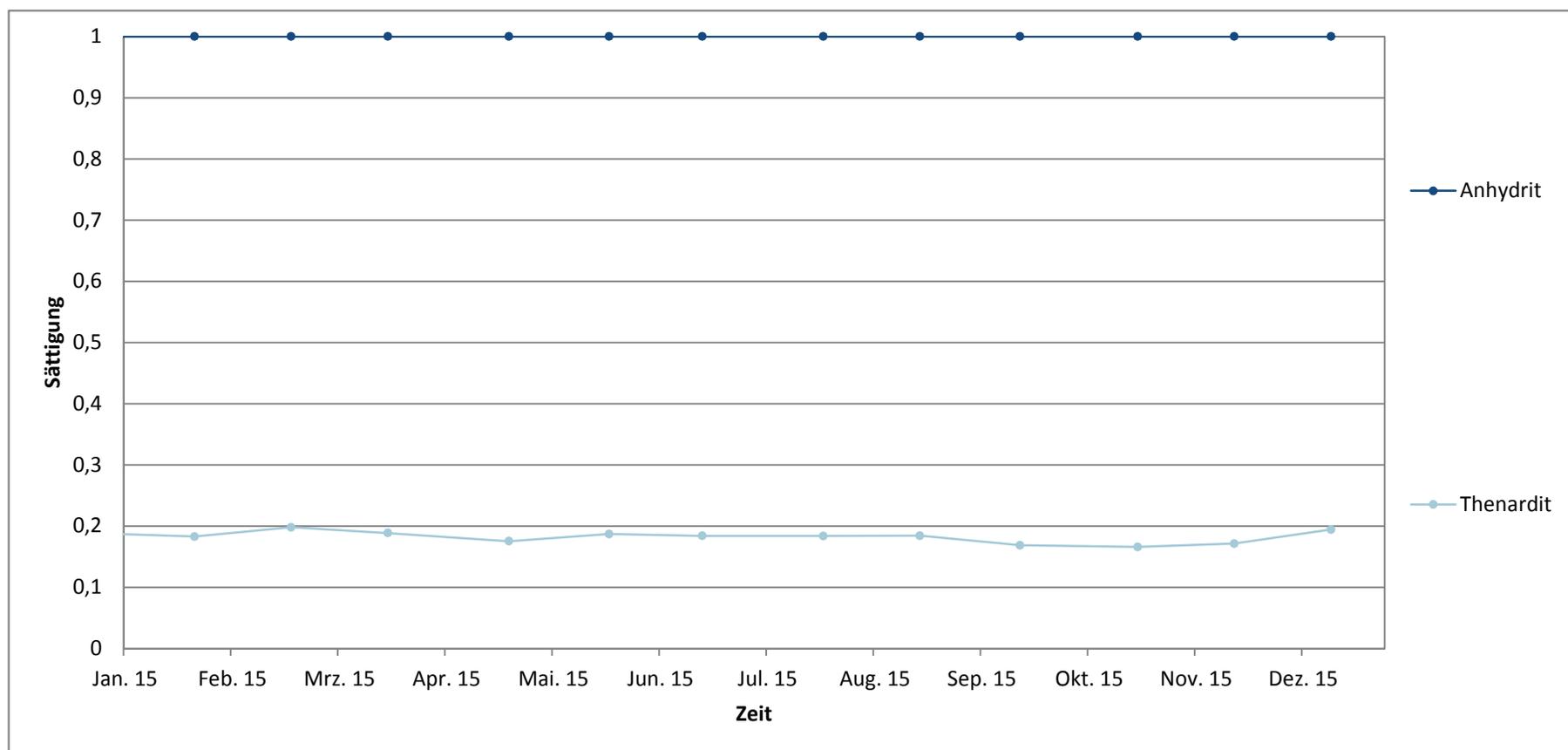
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 262 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle L725006



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

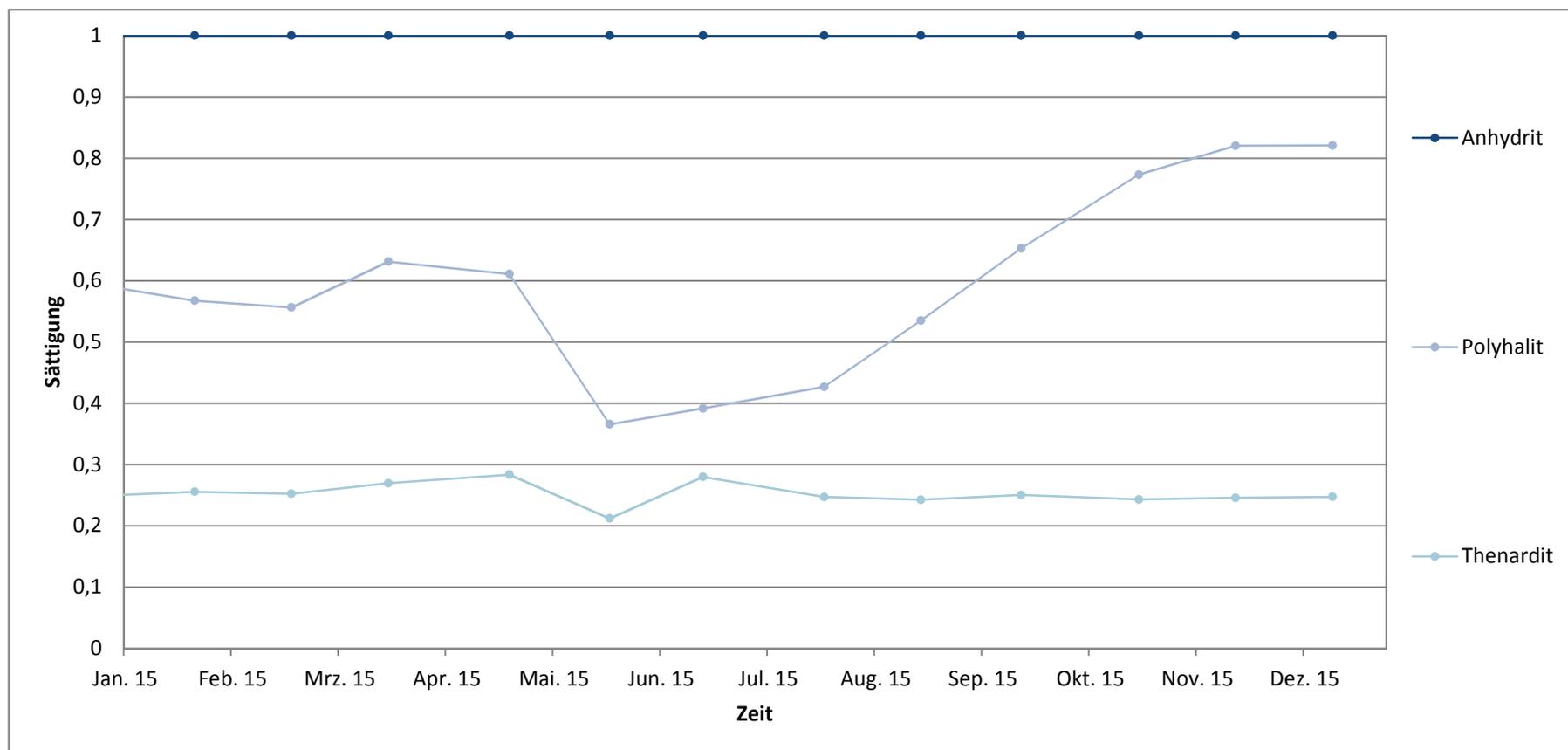
**ANHANG 11**

Seite: 263 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P725007



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

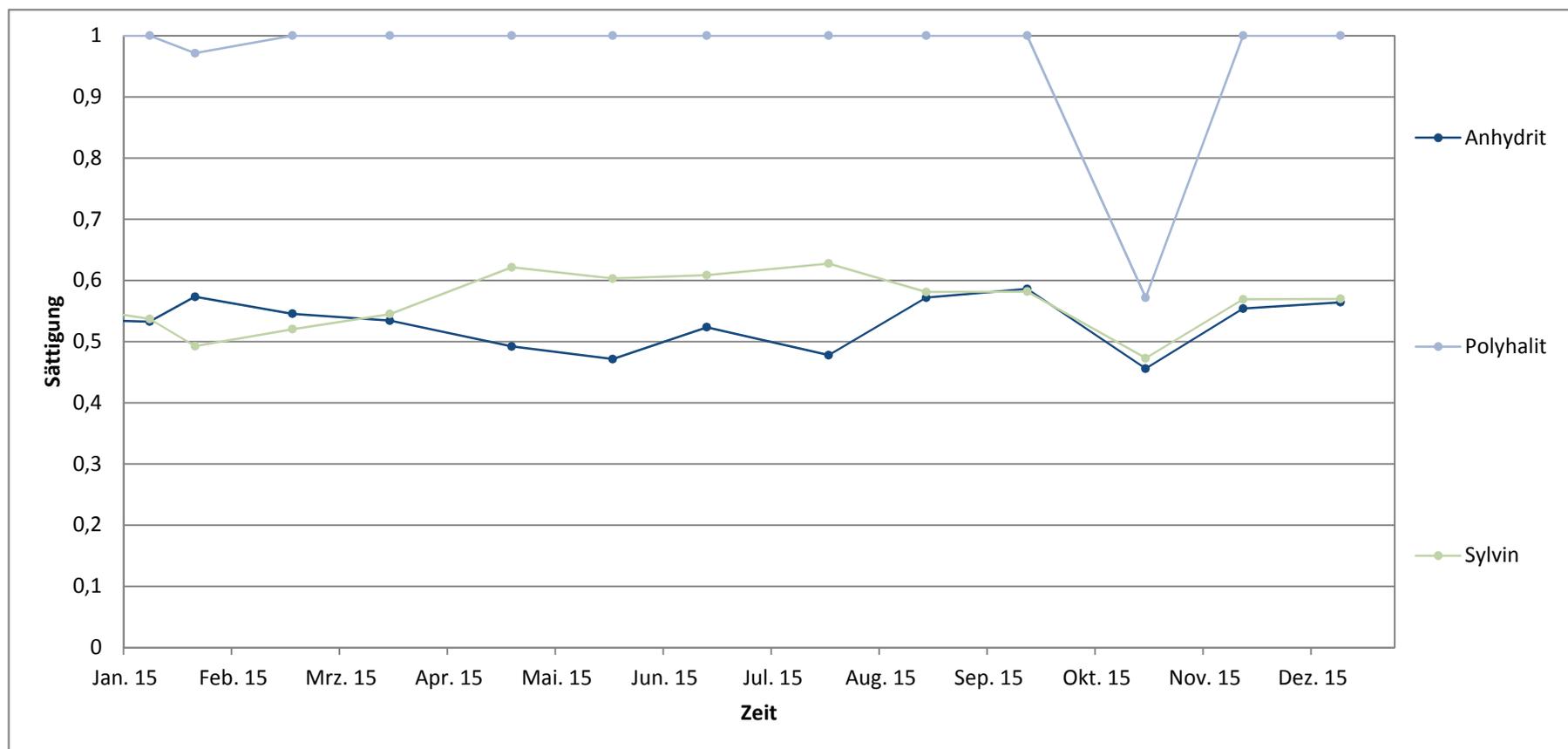
**ANHANG 11**

Seite: 264 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P725010



Datenbasis: ASSE GmbH



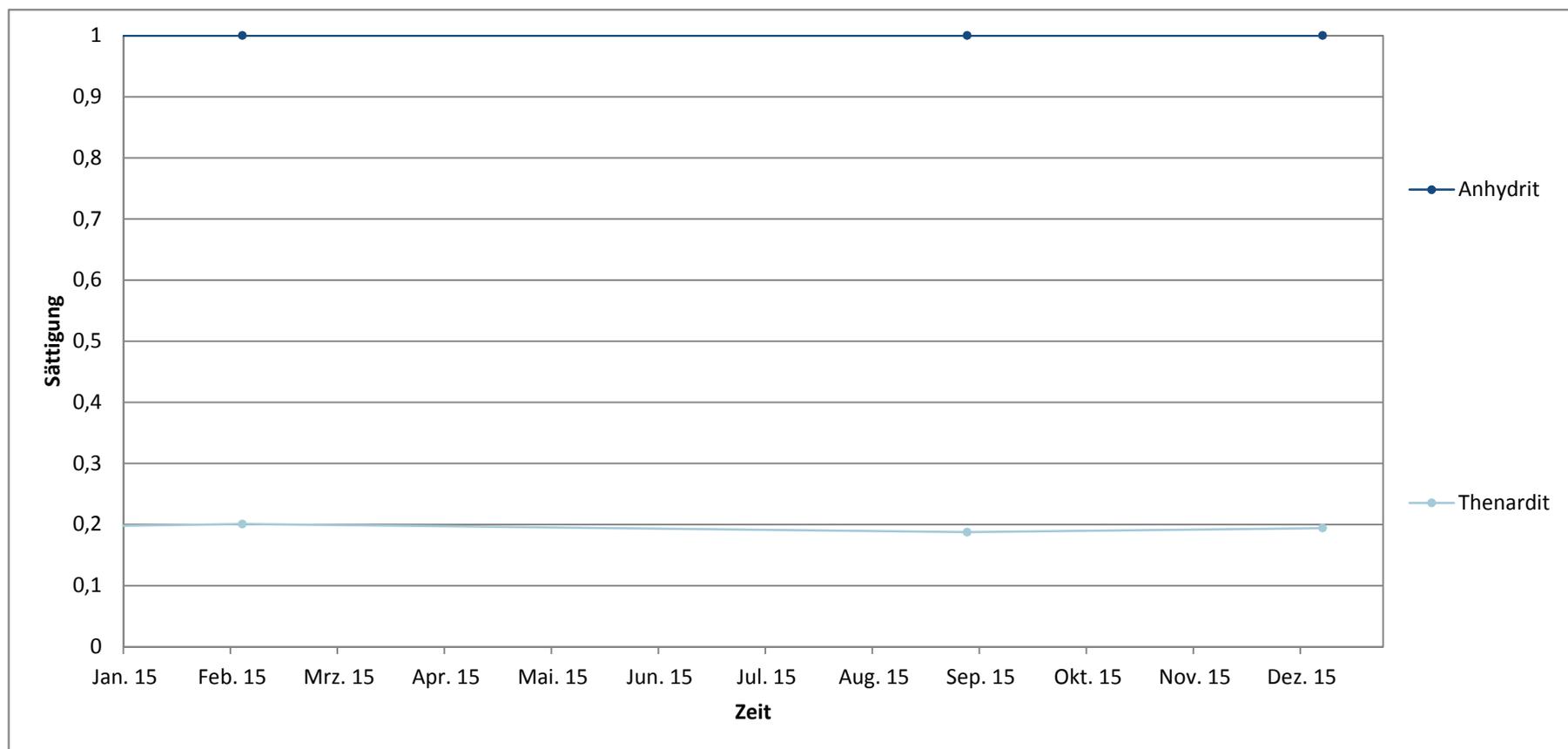
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 265 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P725019



Datenbasis: ASSE GmbH



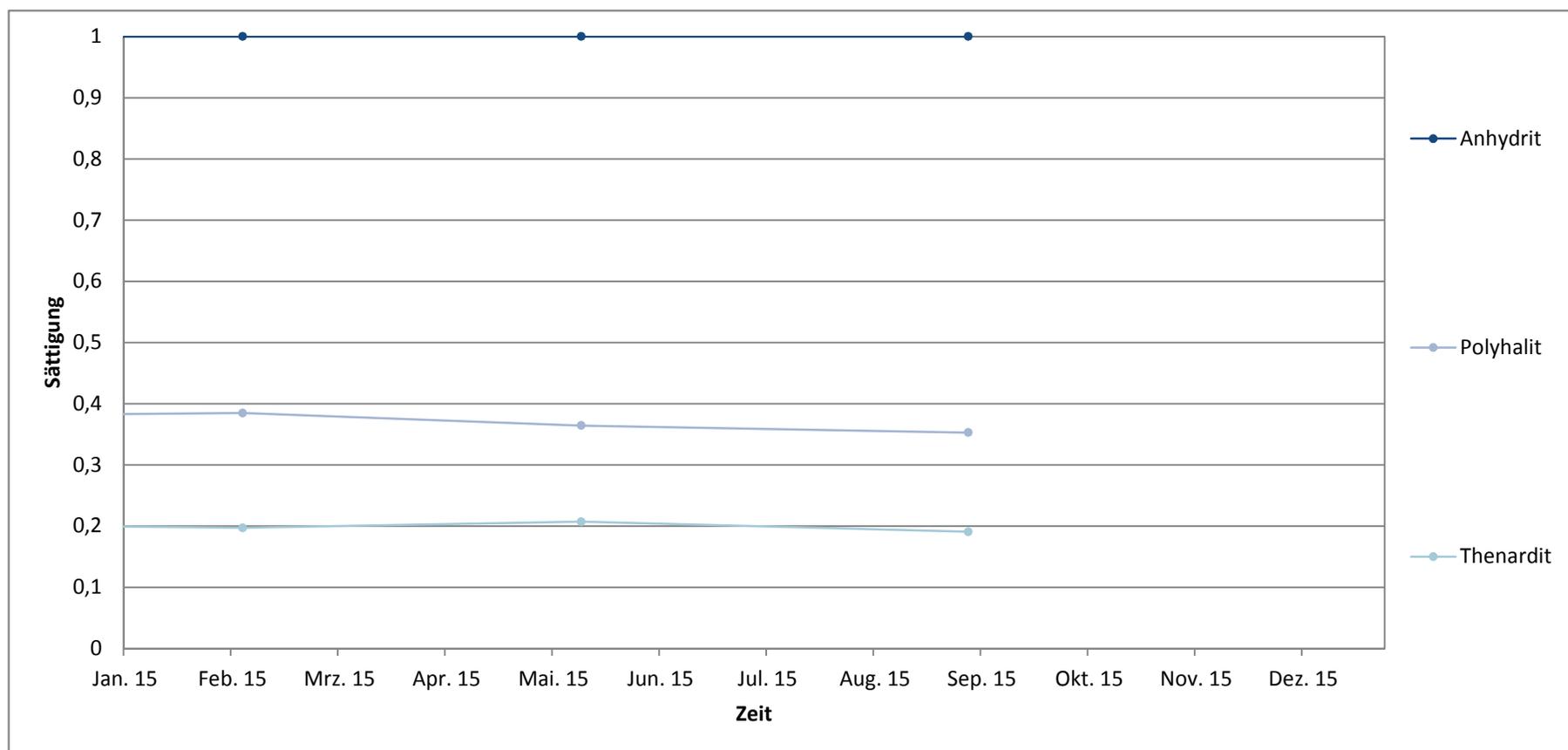
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 266 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P725020



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

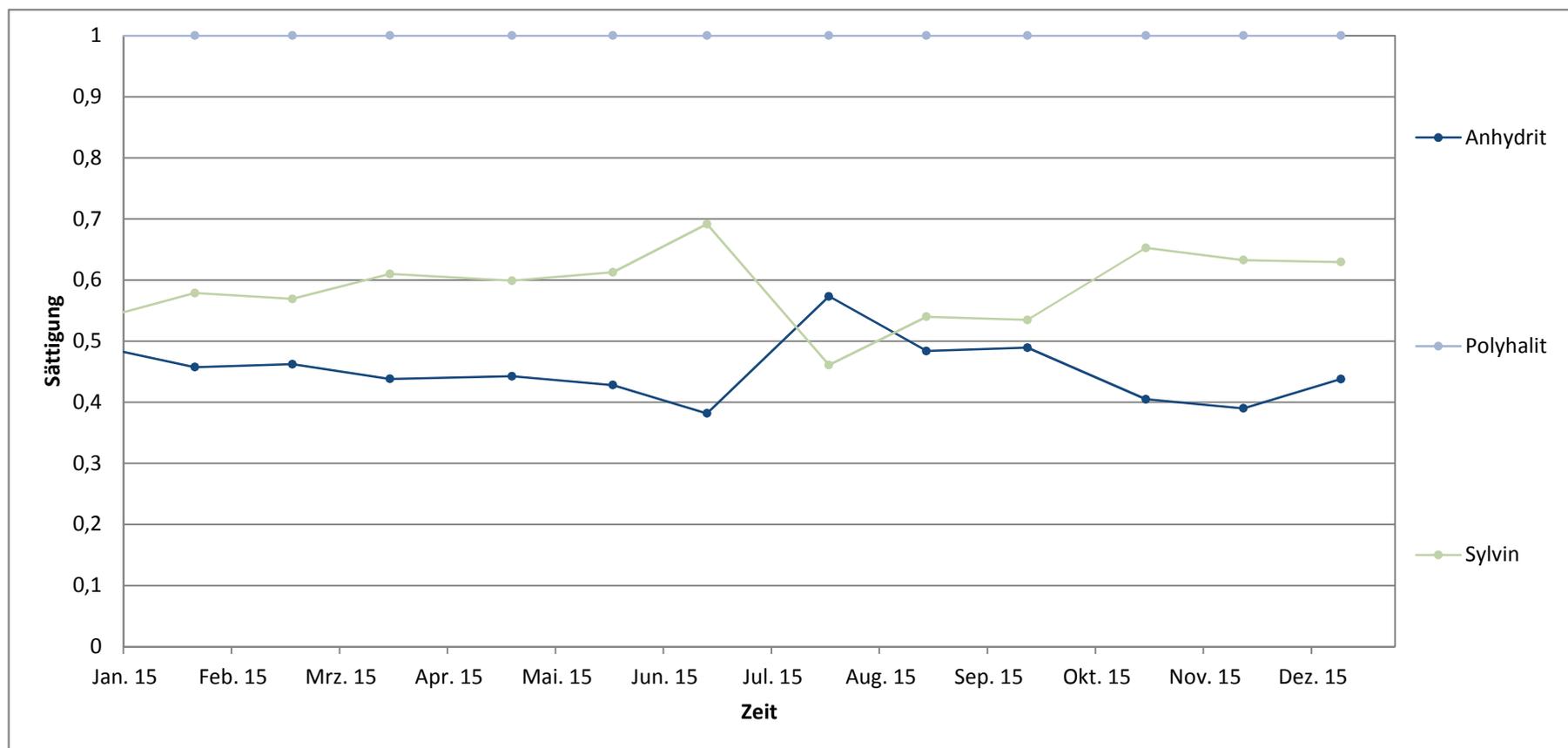
**ANHANG 11**

Seite: 267 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750006-01



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

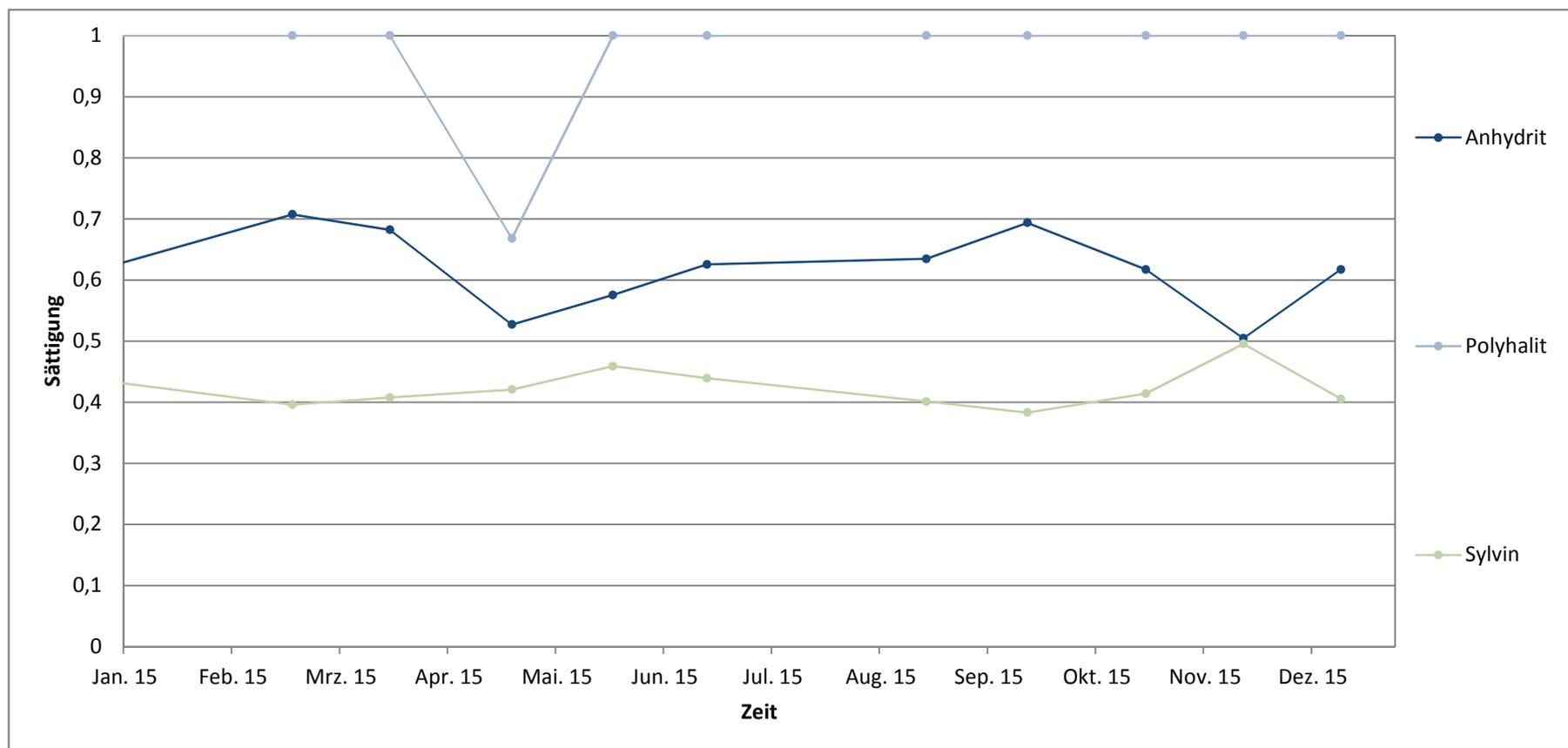
**ANHANG 11**

Seite: 268 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750006-02



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

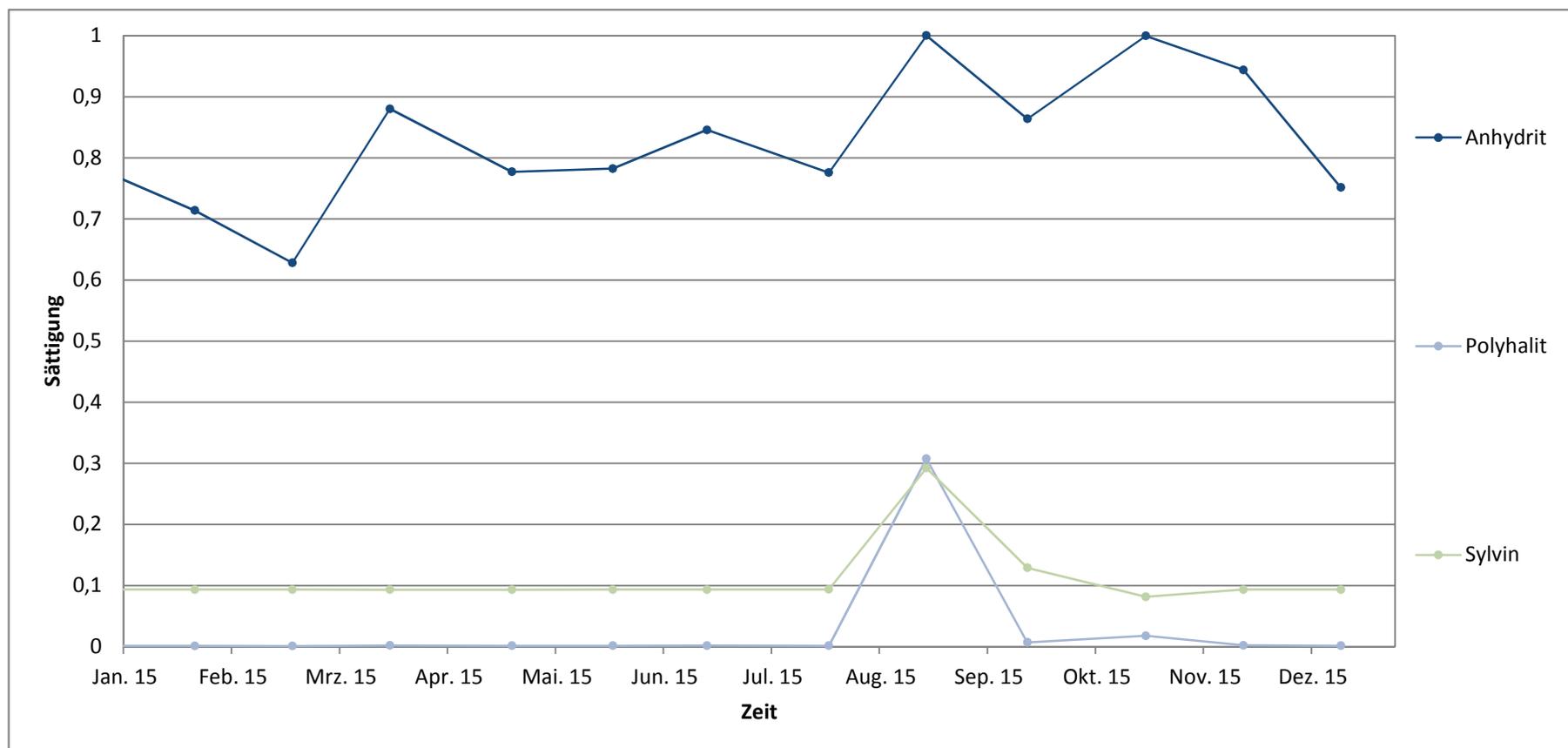
**ANHANG 11**

Seite: 269 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750009



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

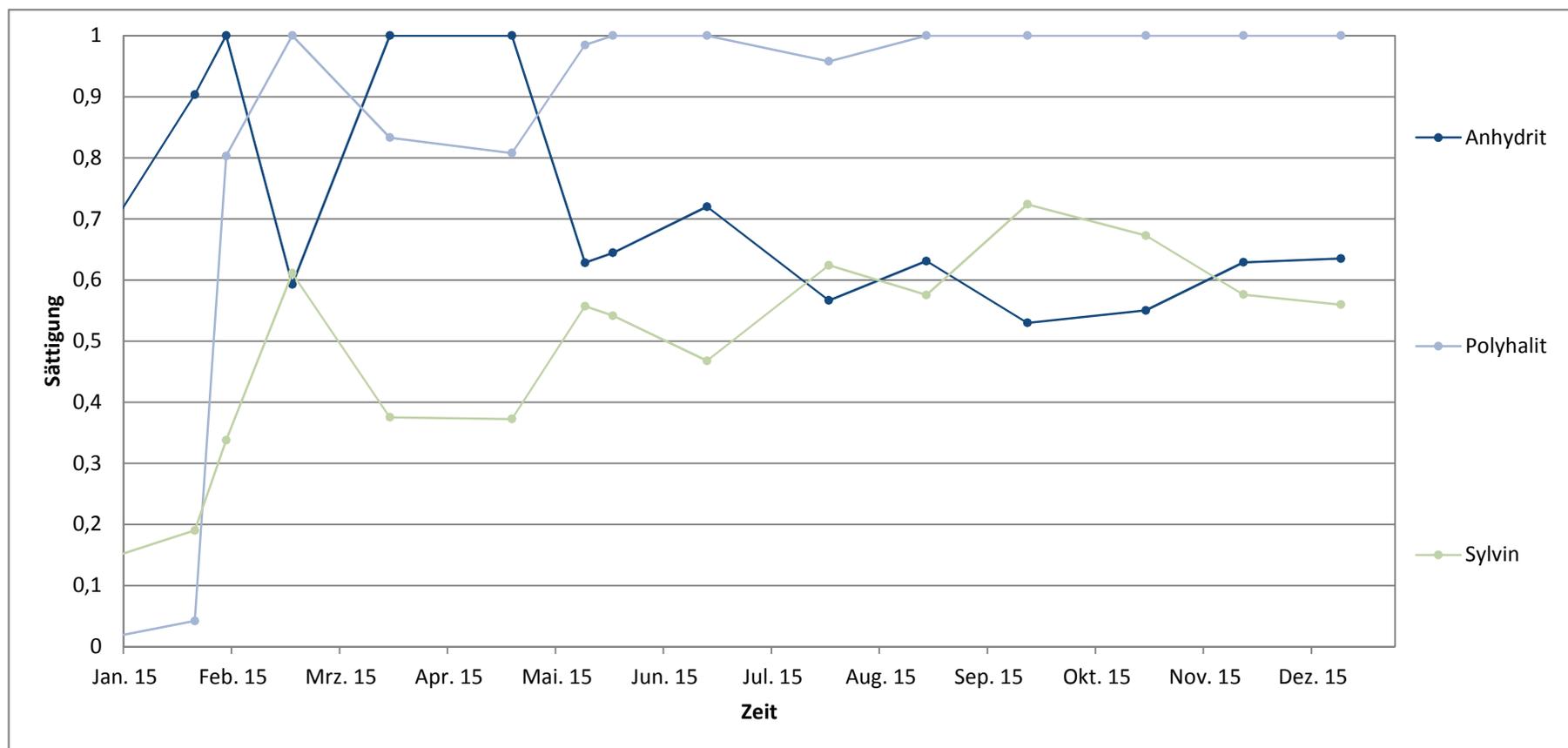
**ANHANG 11**

Seite: 270 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750023



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

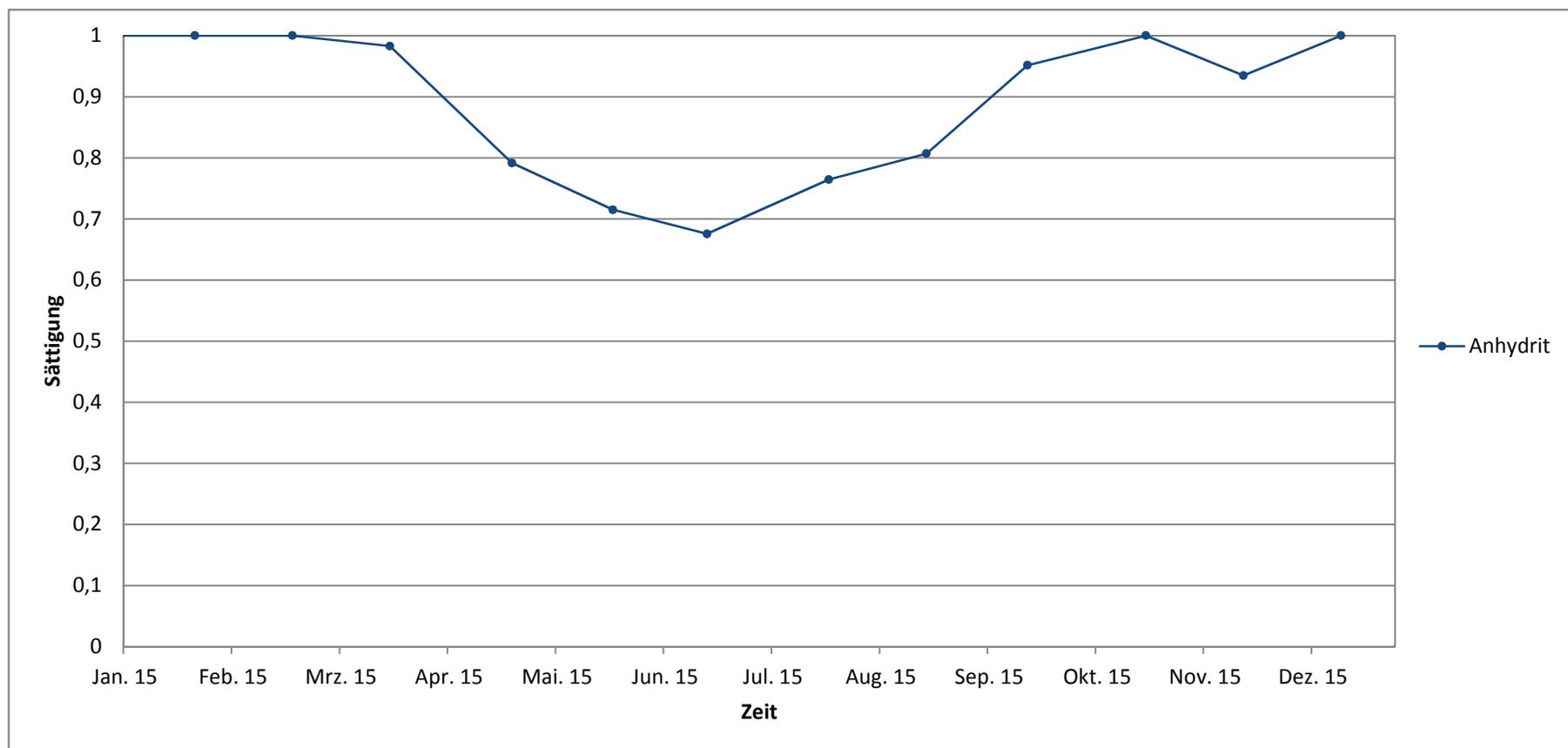
**ANHANG 11**

Seite: 271 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750039



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

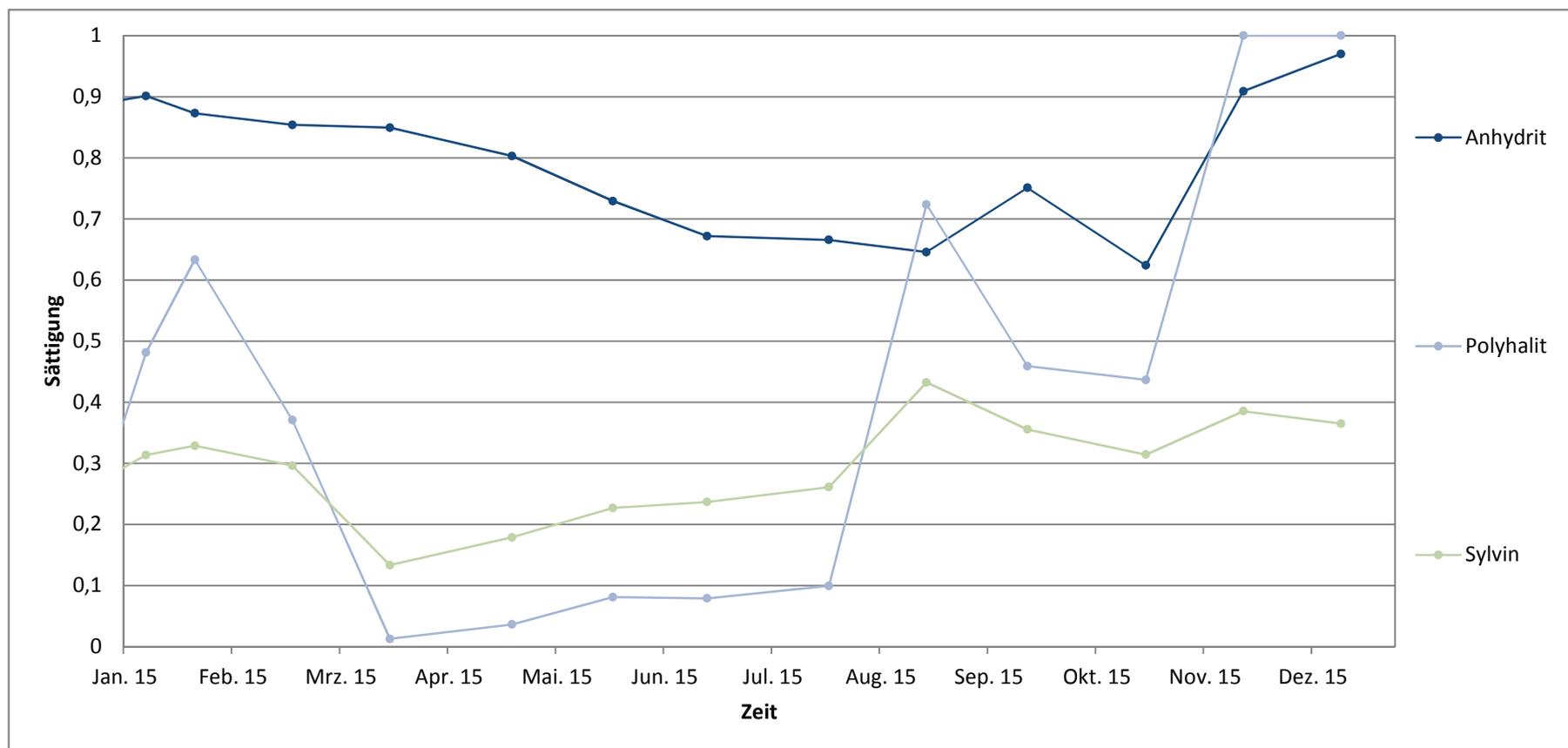
**ANHANG 11**

Seite: 272 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750040



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

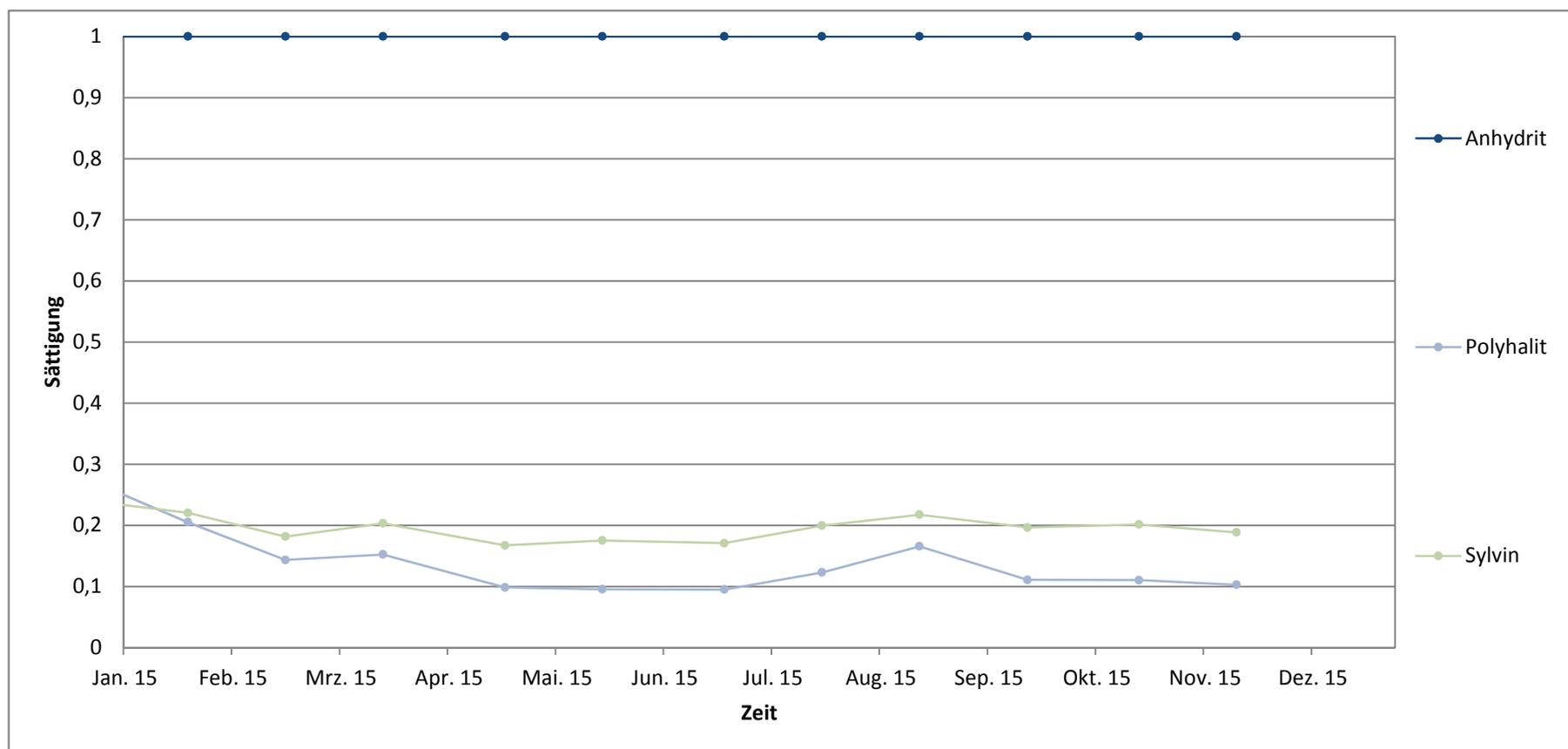
**ANHANG 11**

Seite: 273 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750041



Datenbasis: TUC



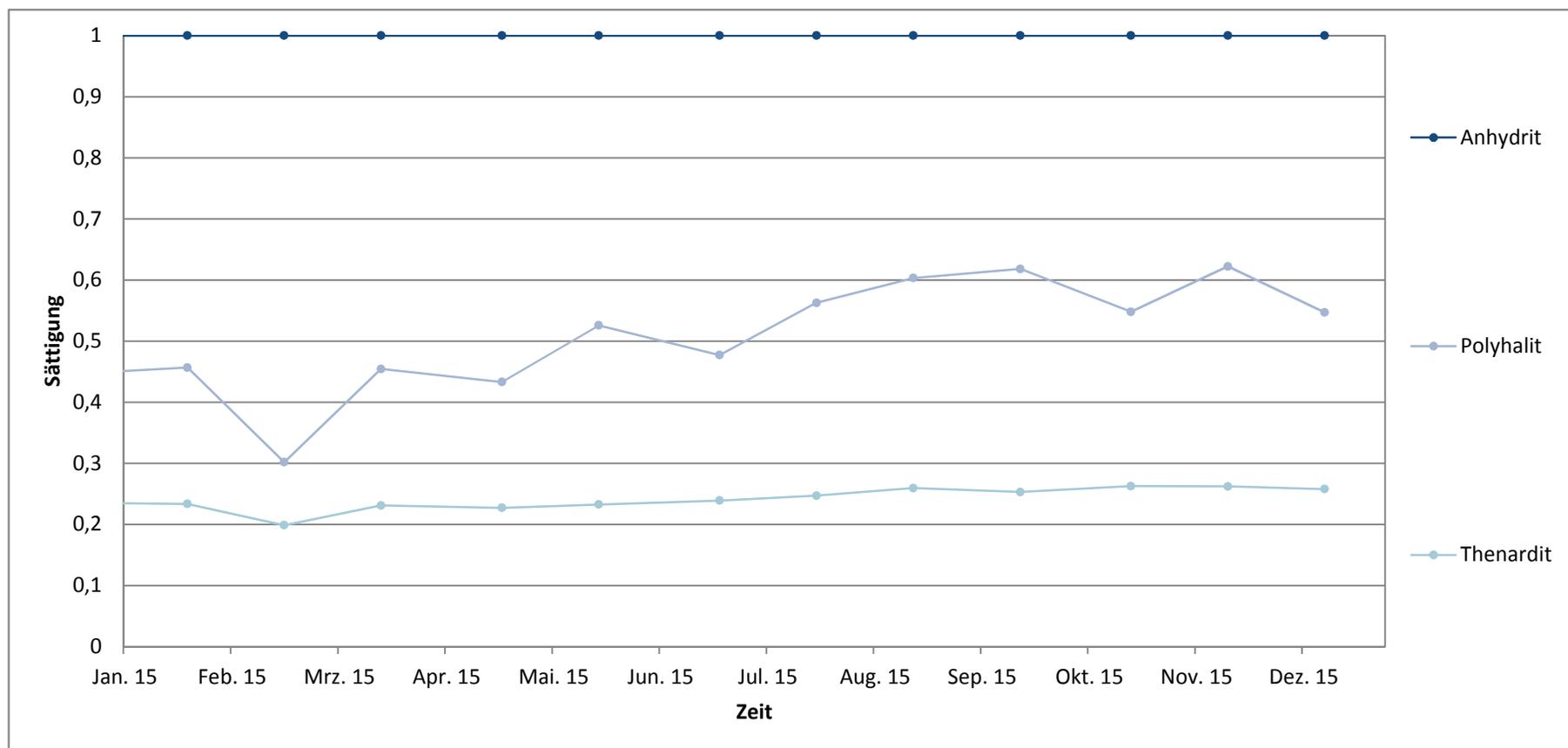
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 274 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750042



Datenbasis: TUC



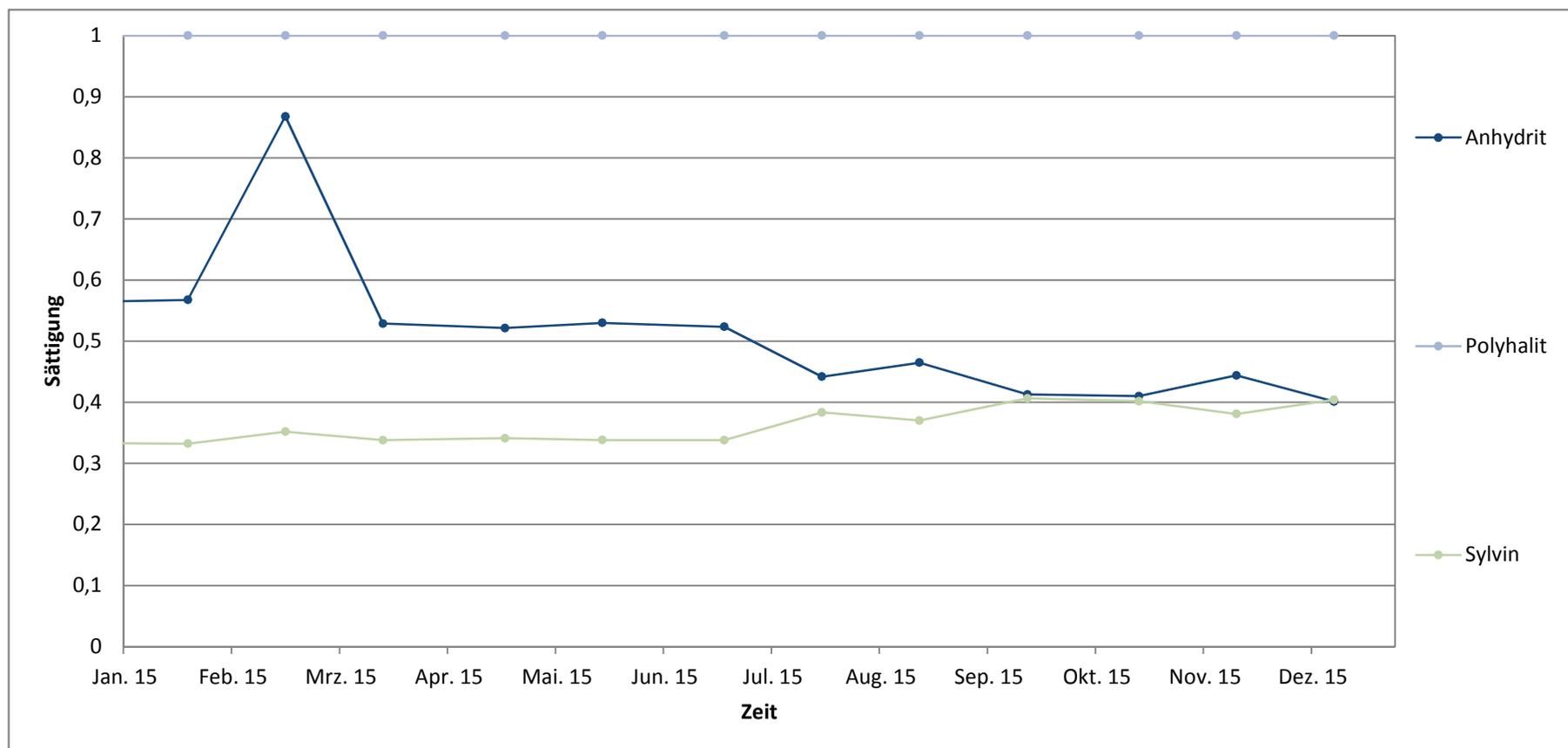
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 275 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750043



Datenbasis: TUC



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik**  
**Lösungen Schachanlage Asse II**  
**Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

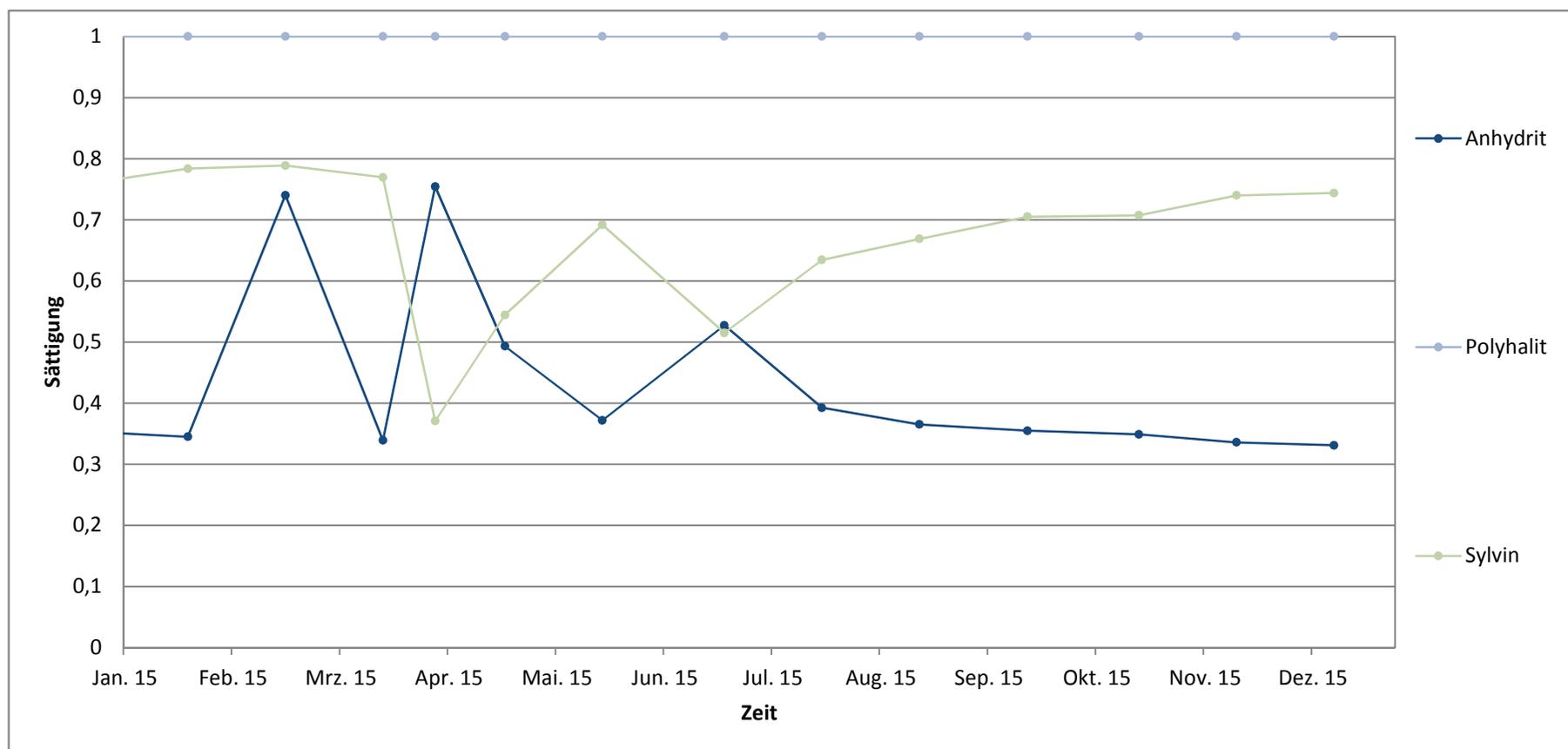
**ANHANG 11**

Seite: 276 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750044



Datenbasis: TUC



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

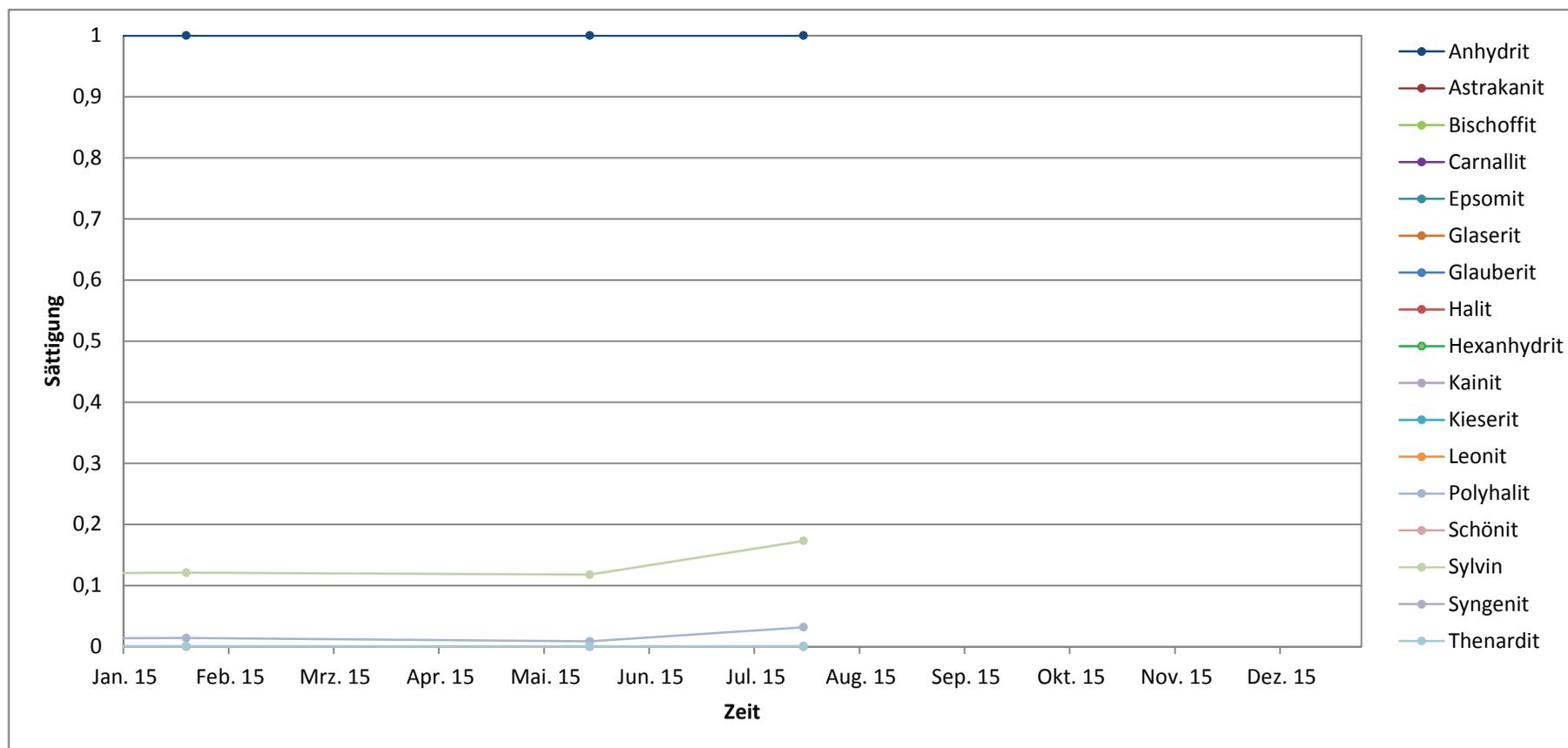
**ANHANG 11**

Seite: 277 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750045



Datenbasis: TUC



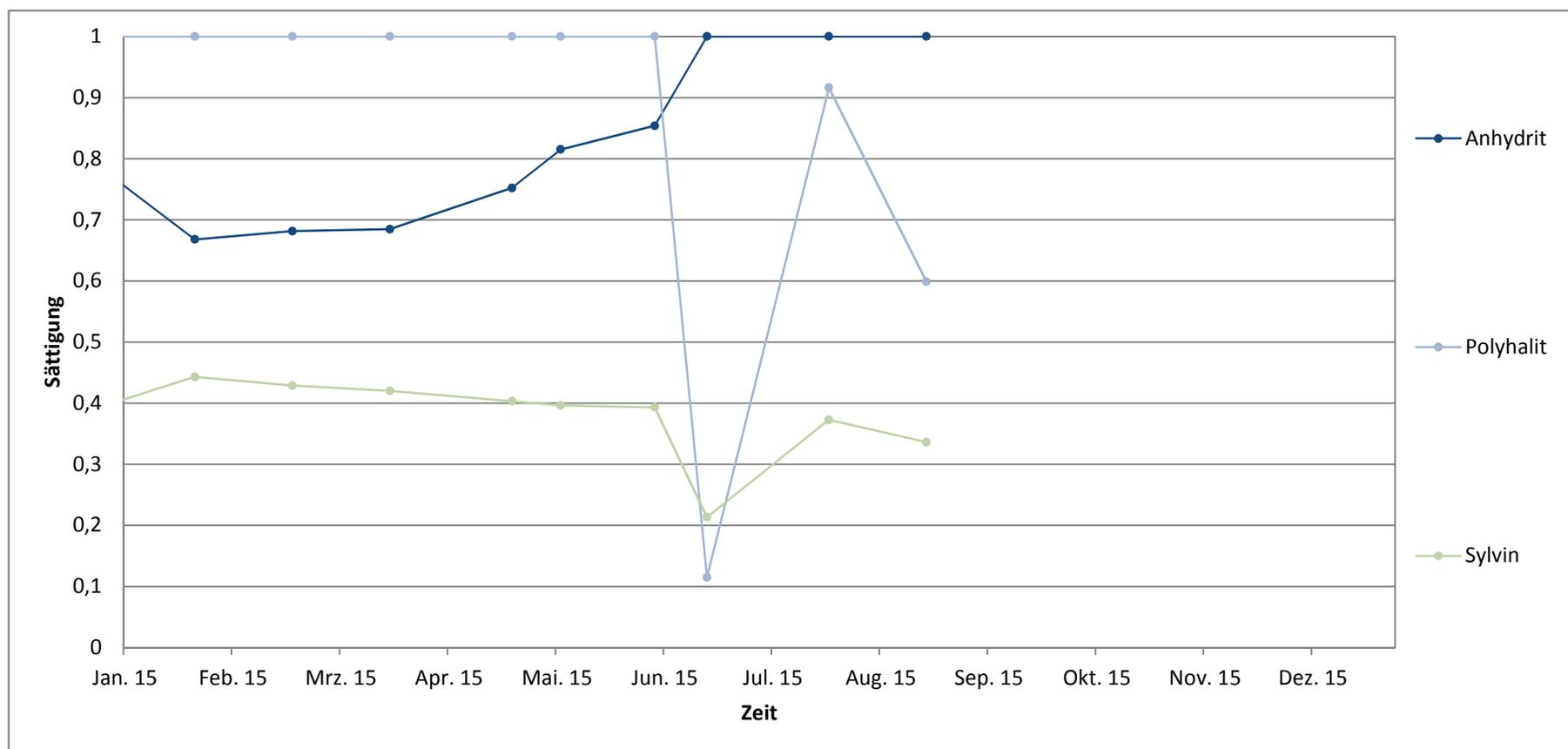
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 278 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750049



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

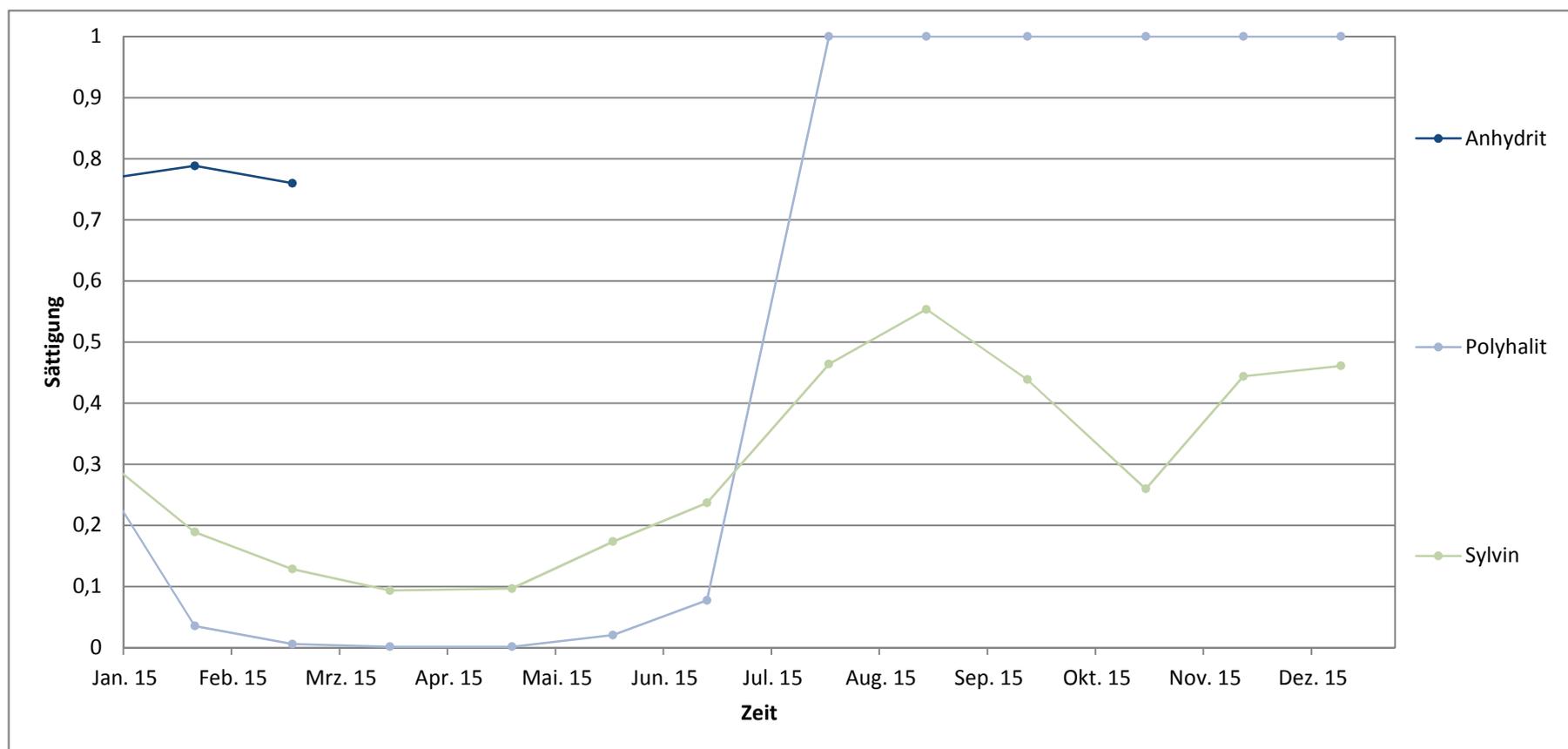
**ANHANG 11**

Seite: 279 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750061



Datenbasis: ASSE GmbH



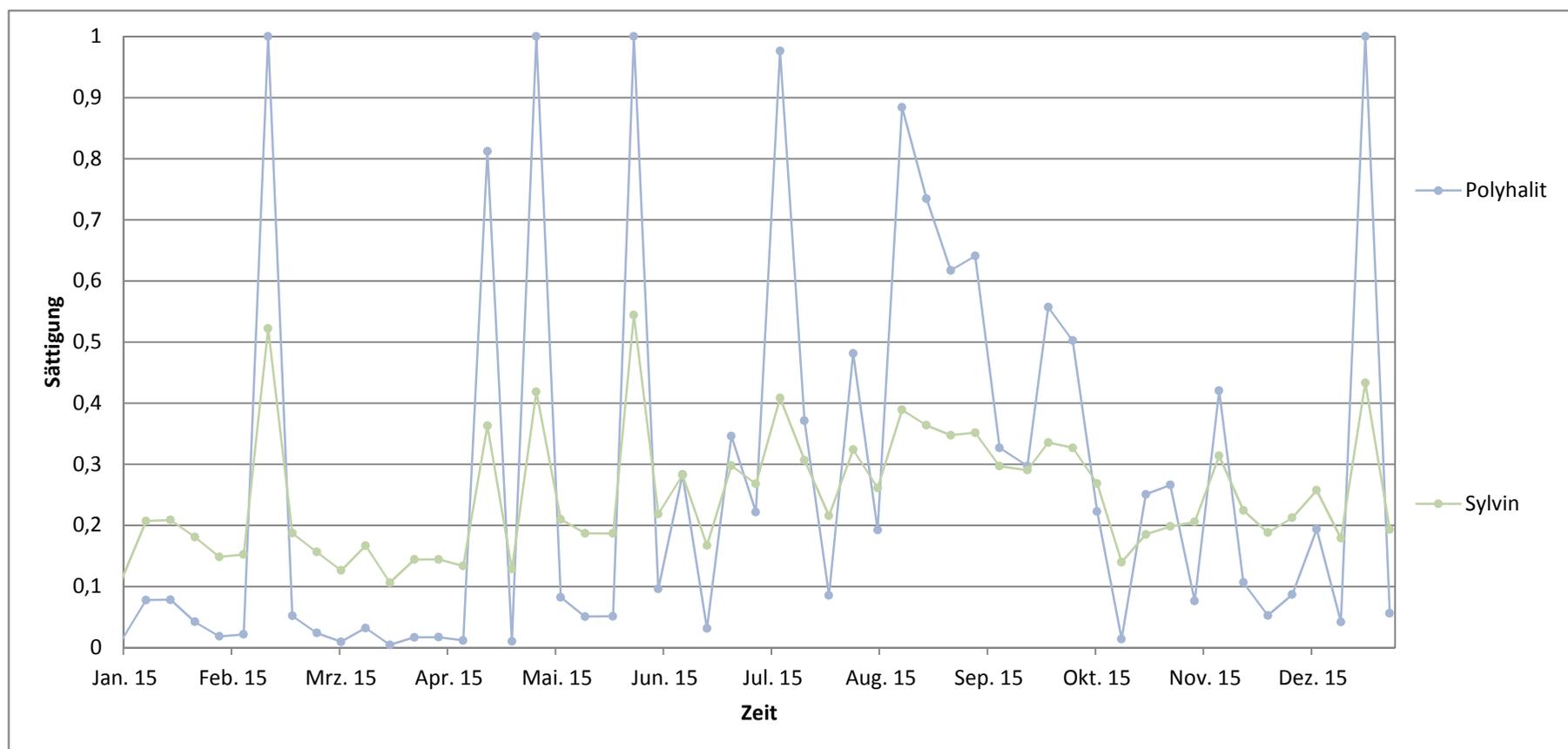
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 280 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750064



Datenbasis: ASSE GmbH



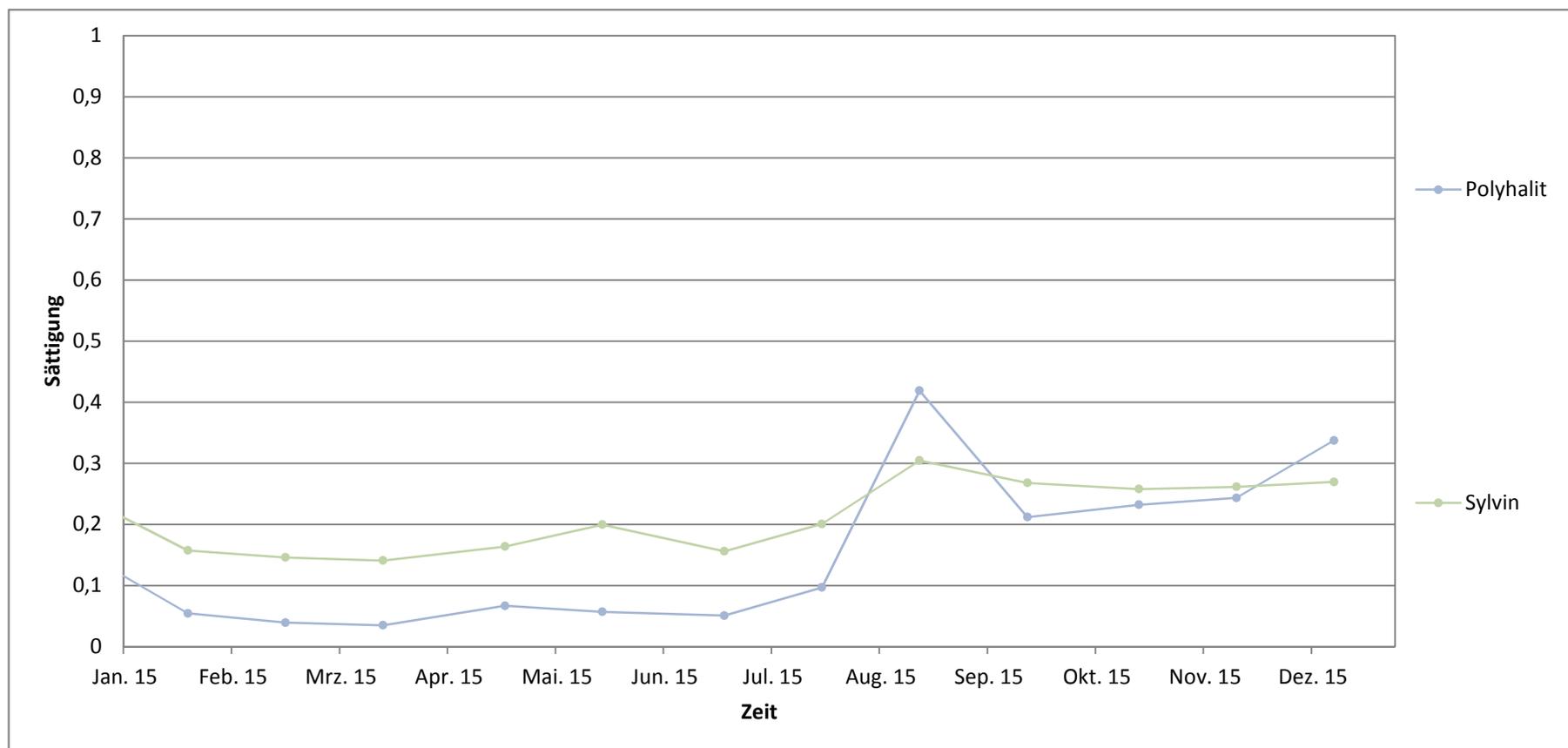
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 281 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750071



Datenbasis: TUC



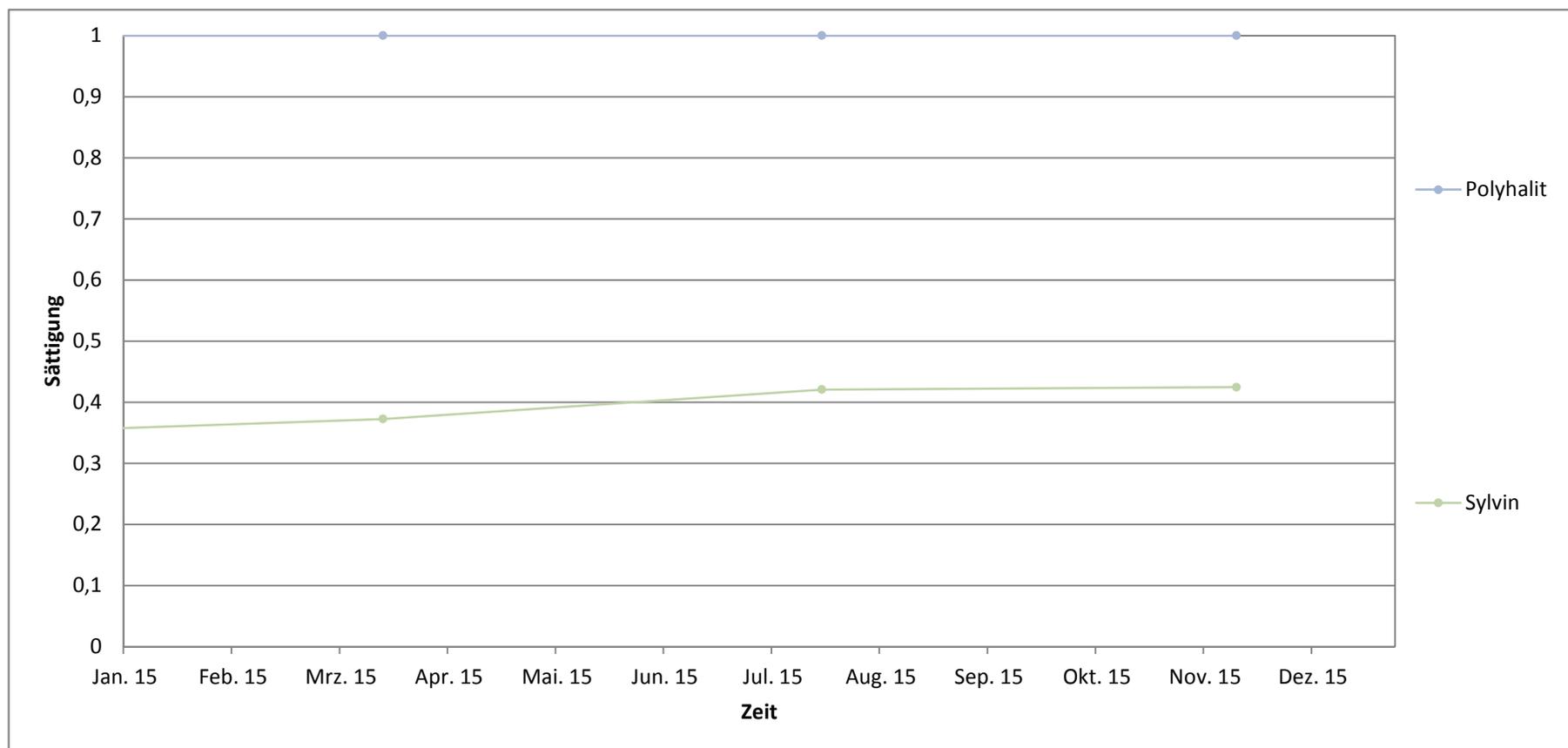
Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.	ANHANG 11	Seite: 282 von 317
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN		Stand: 16.11.2017
9A	64222100	HG	RA	0007	00		

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750084



Datenbasis: TUC



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

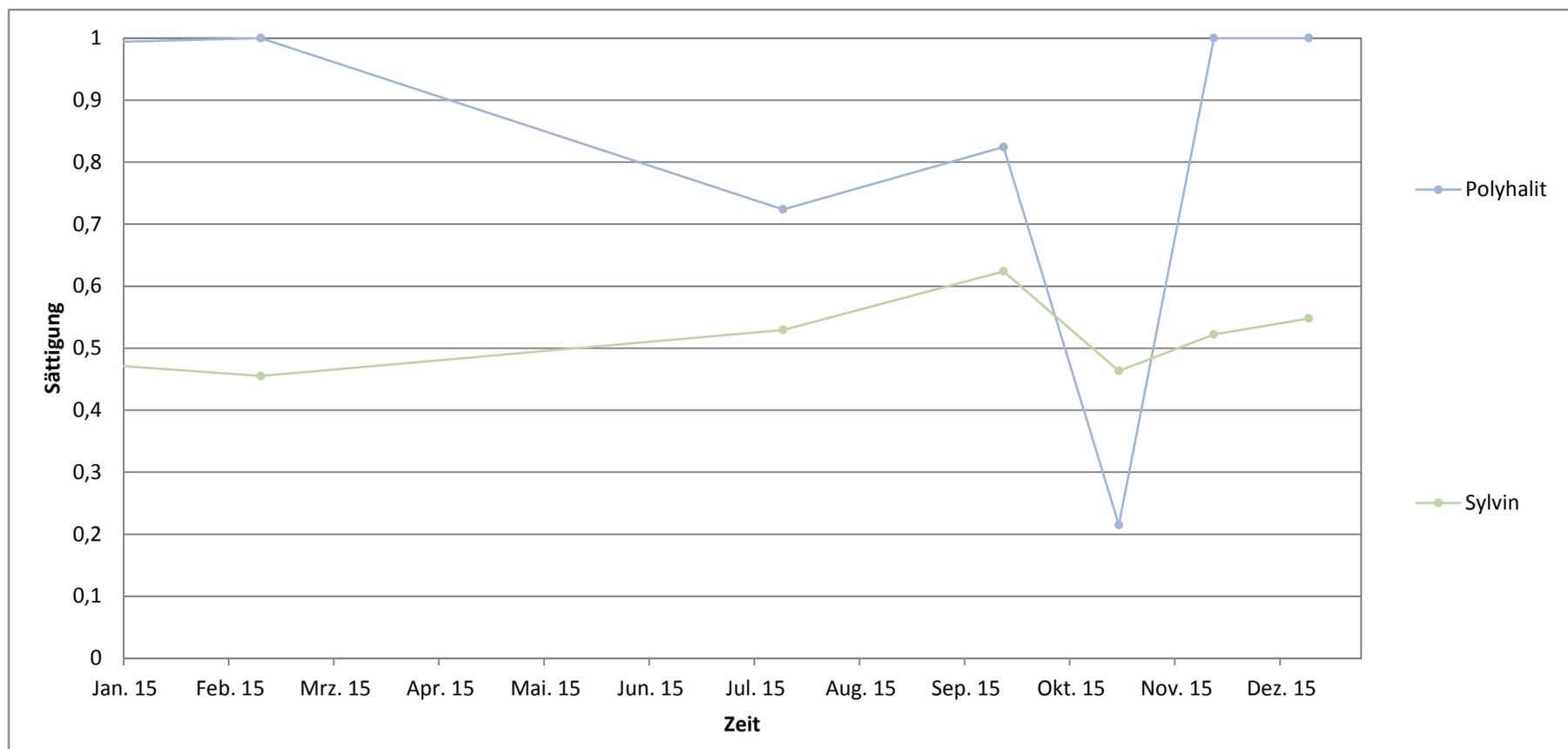
**ANHANG 11**

Seite: 283 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750161



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachtanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

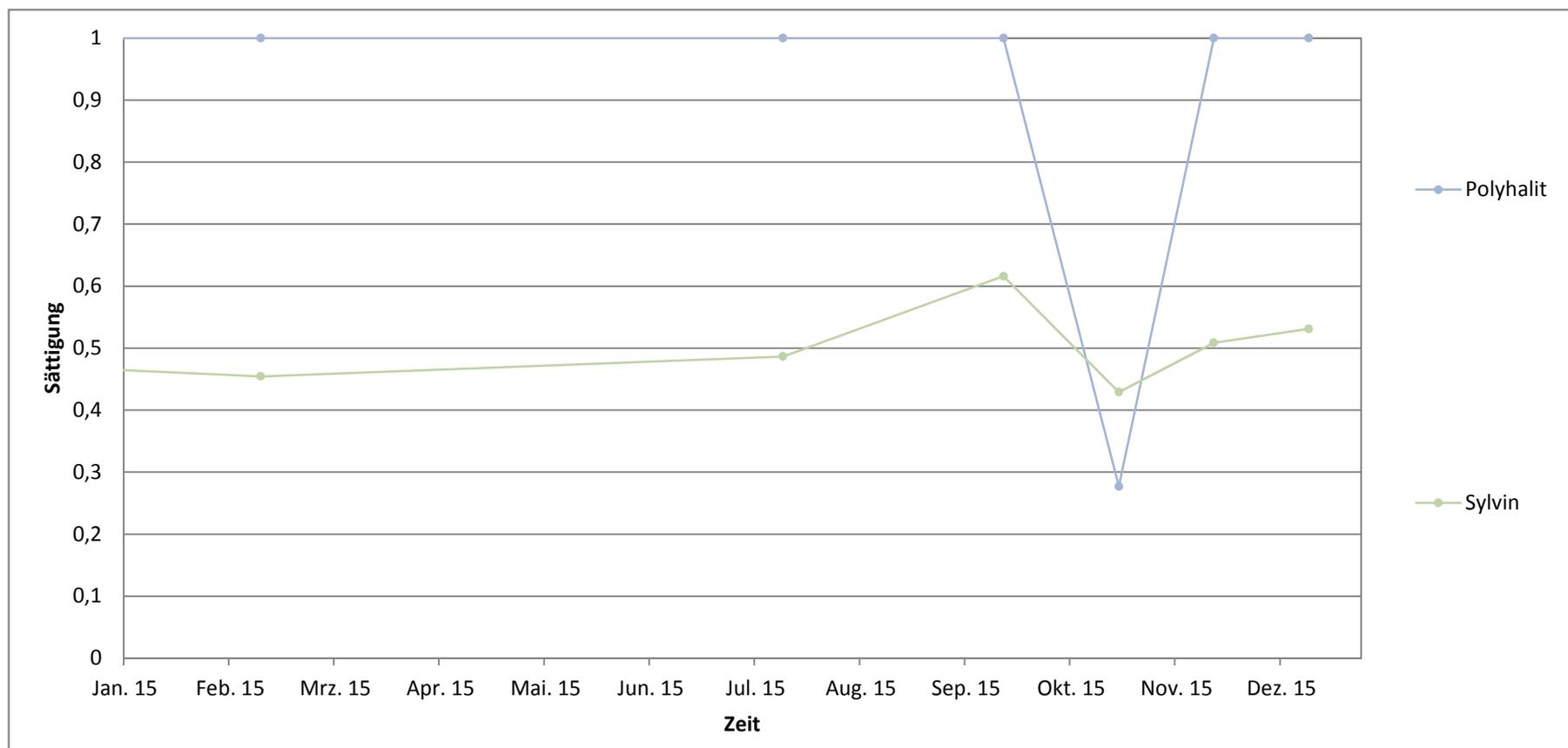
**ANHANG 11**

Seite: 284 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Sättigungsverhältnisse für ausgewählte Austrittsstellen

Austrittsstelle P750162



Datenbasis: ASSE GmbH



Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

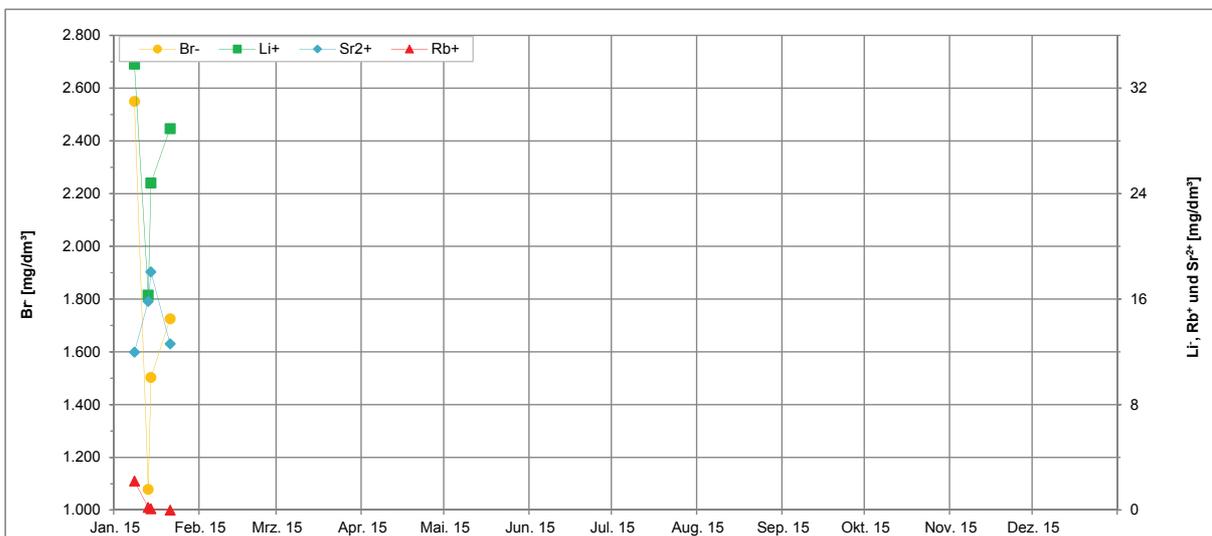
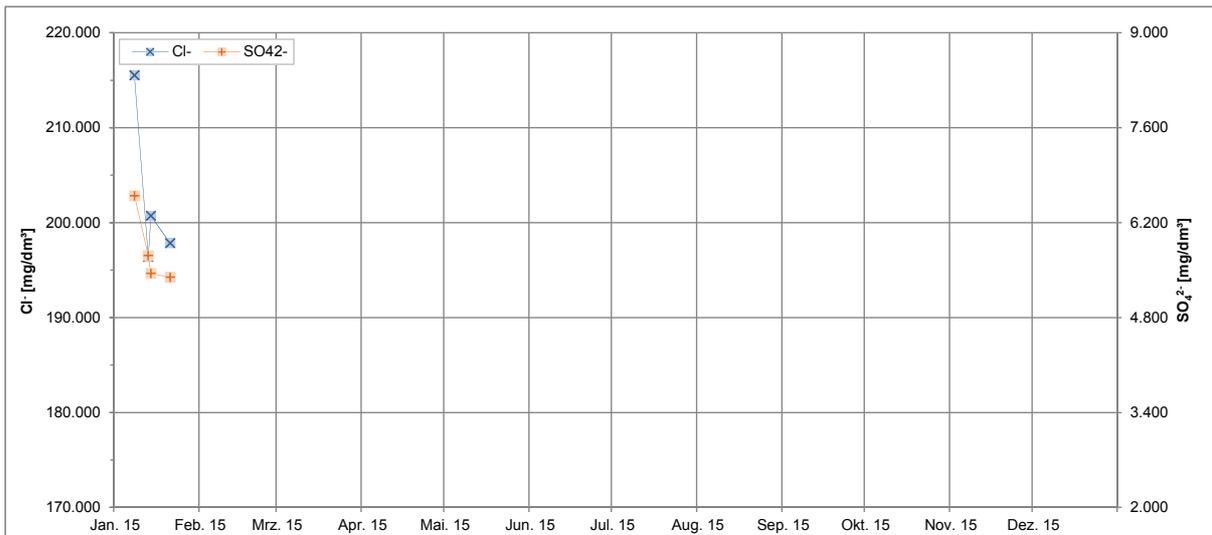
ANHANG 12

Seite: 285 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L532013





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

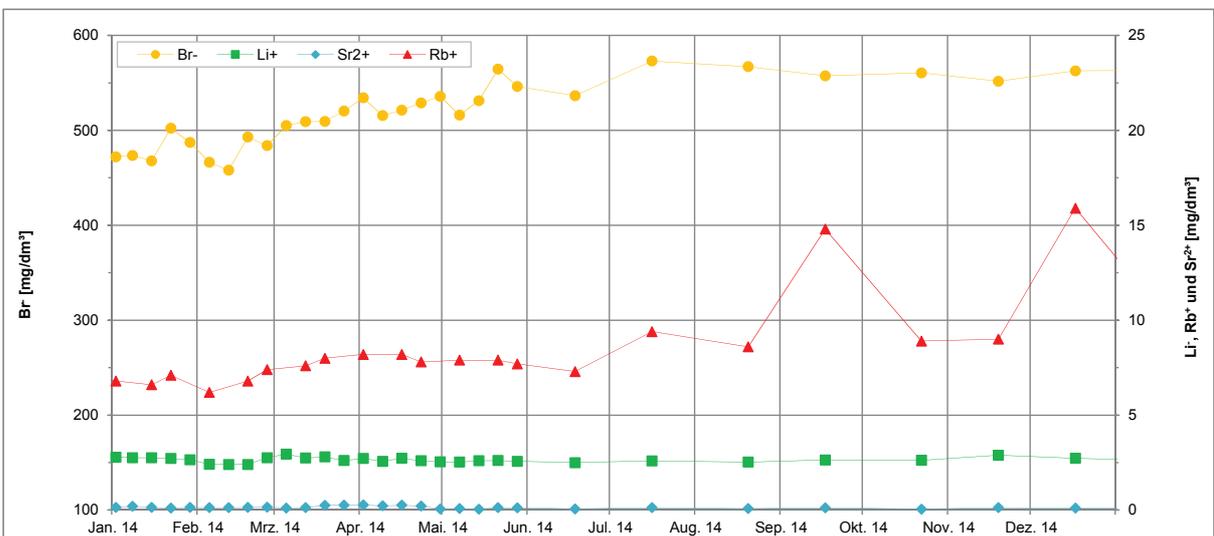
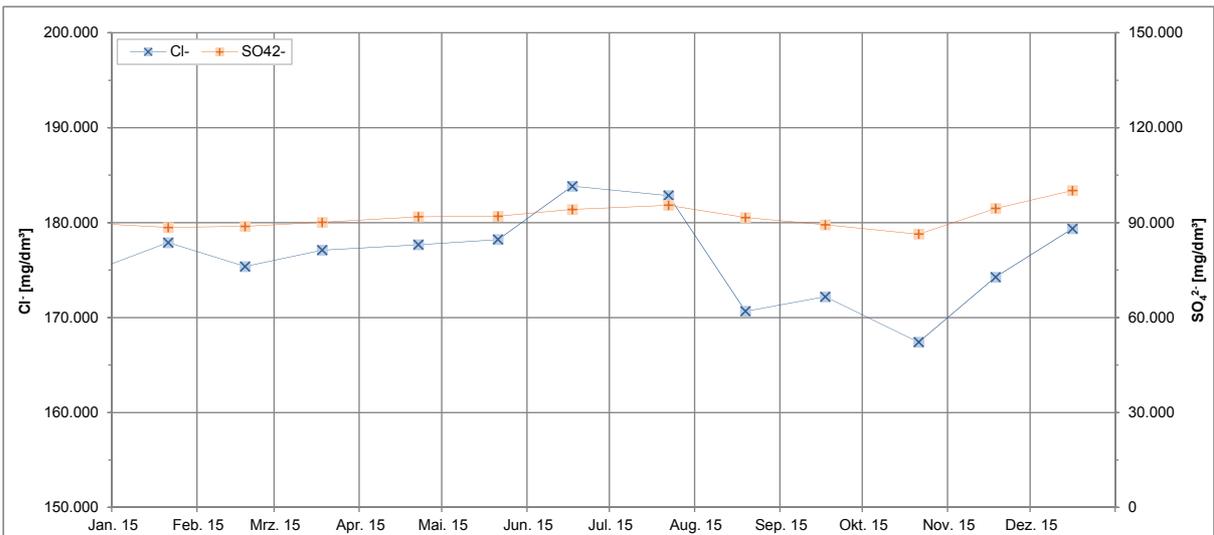
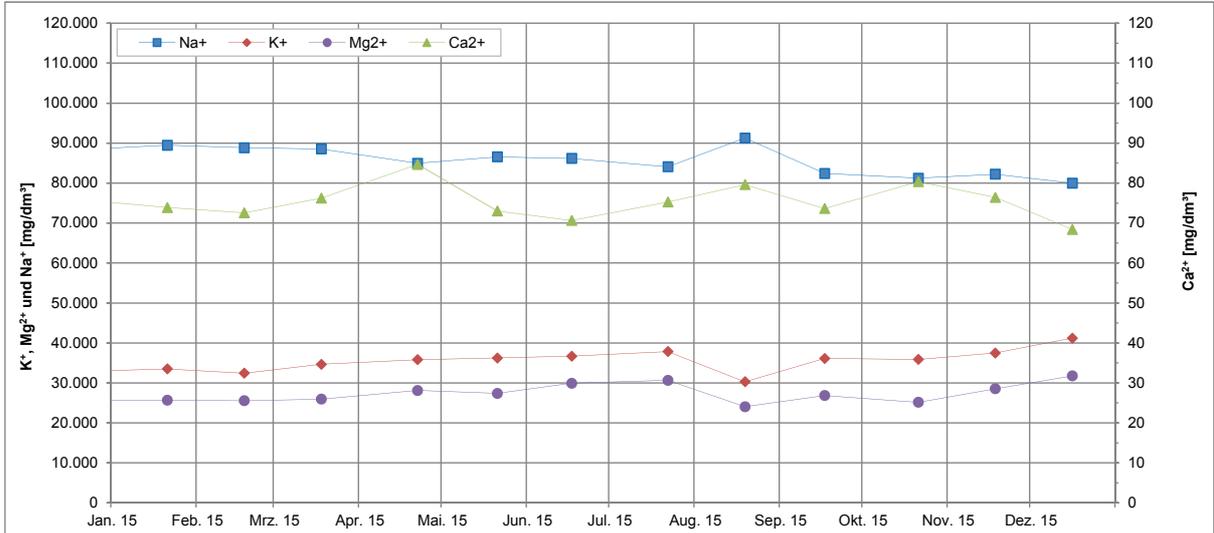
ANHANG 12

Seite: 286 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L553007





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

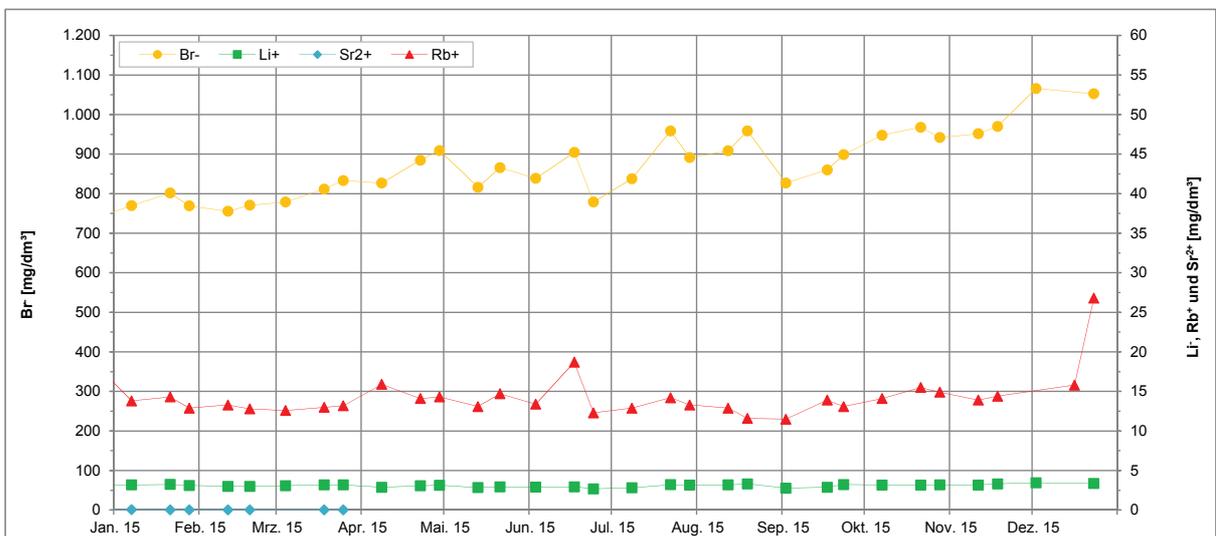
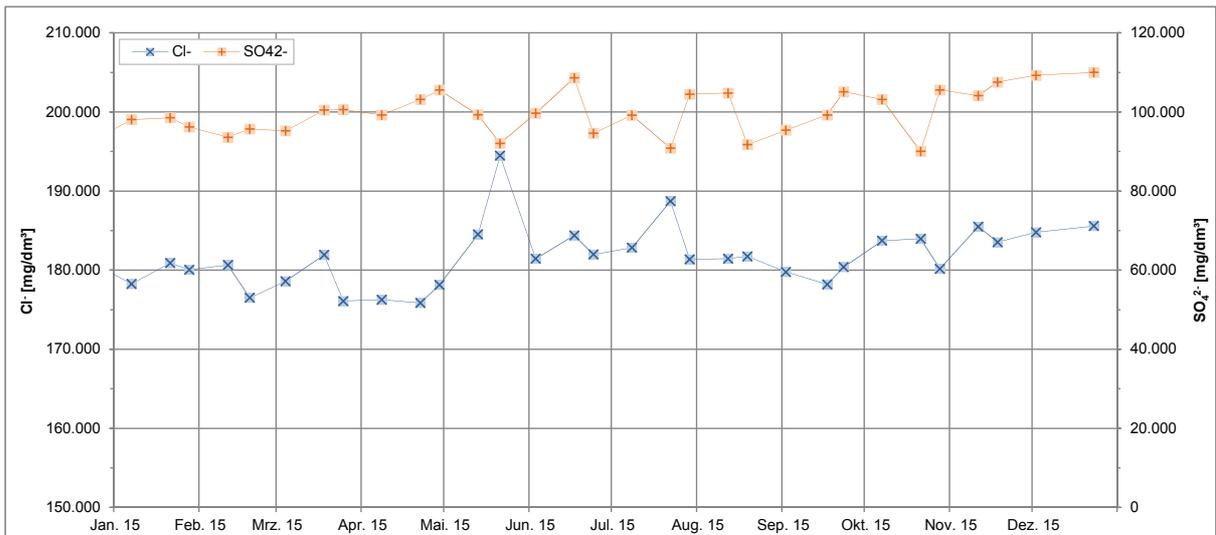
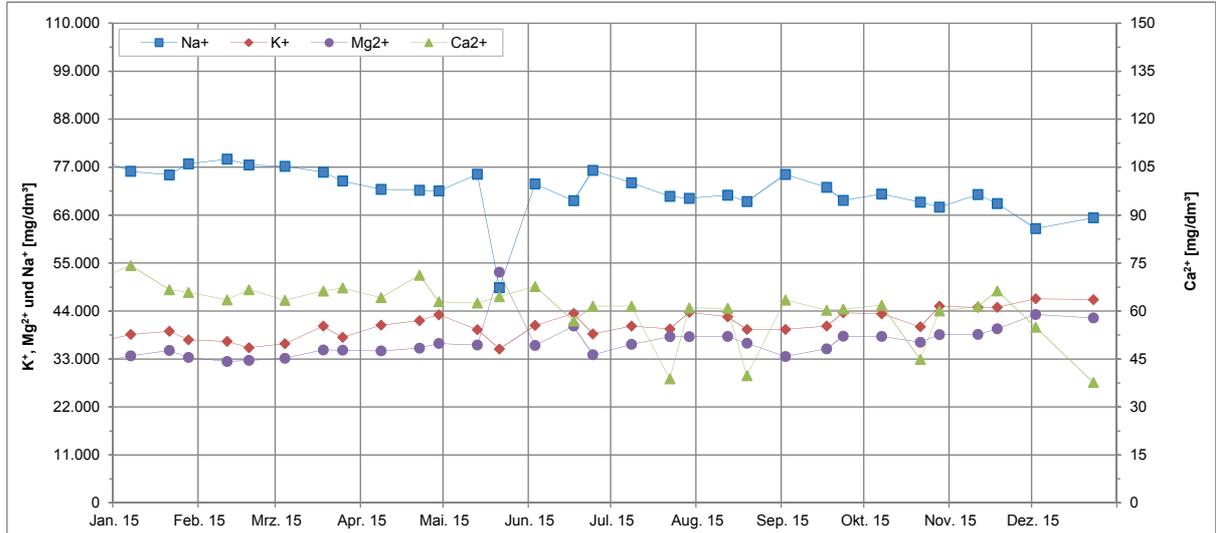
ANHANG 12

Seite: 287 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-01





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

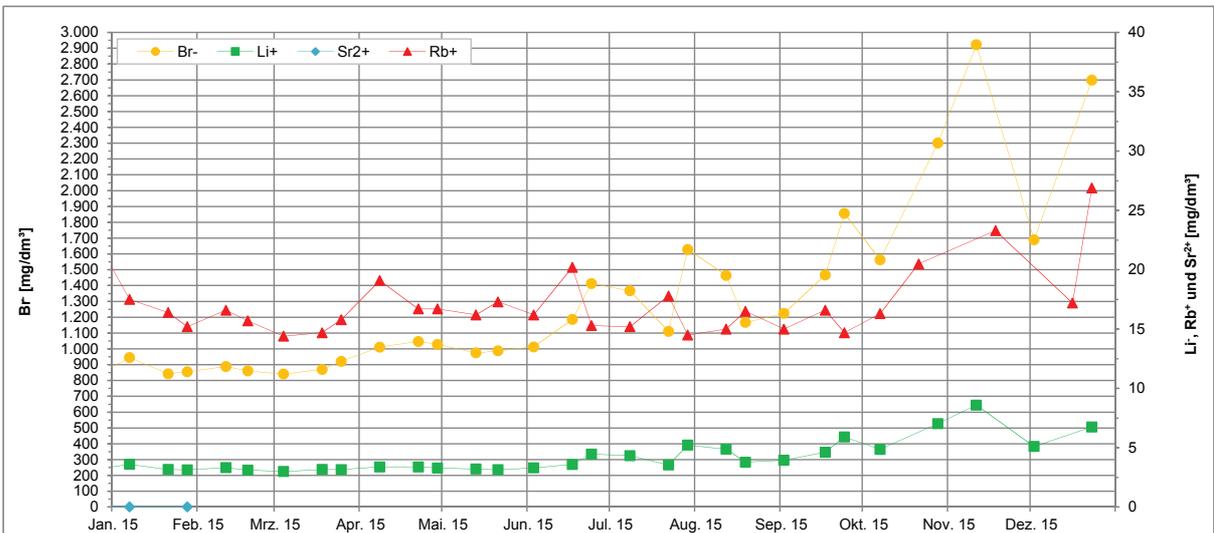
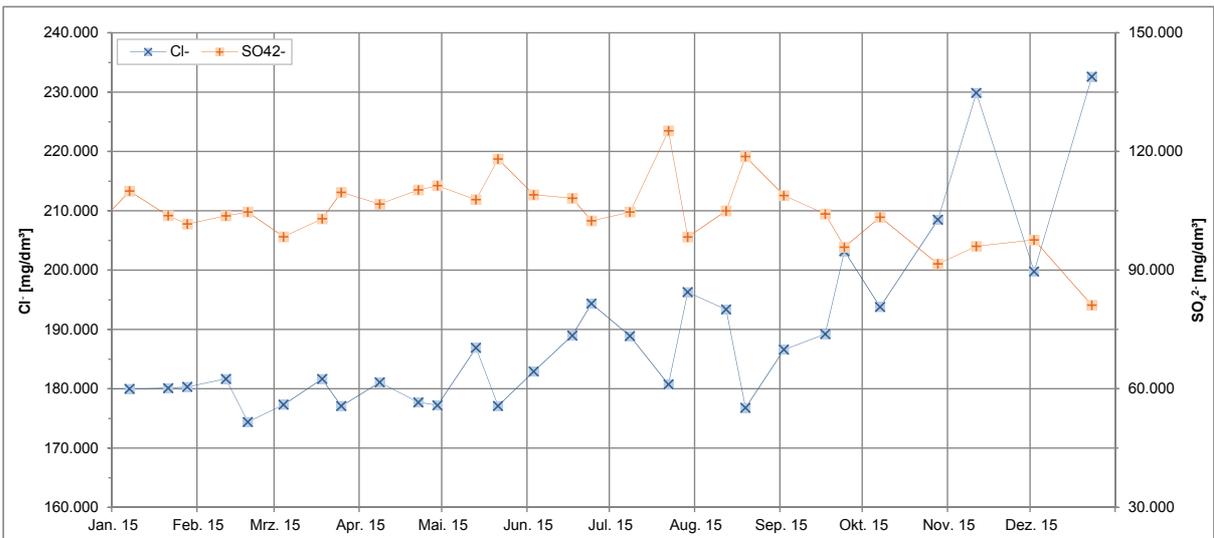
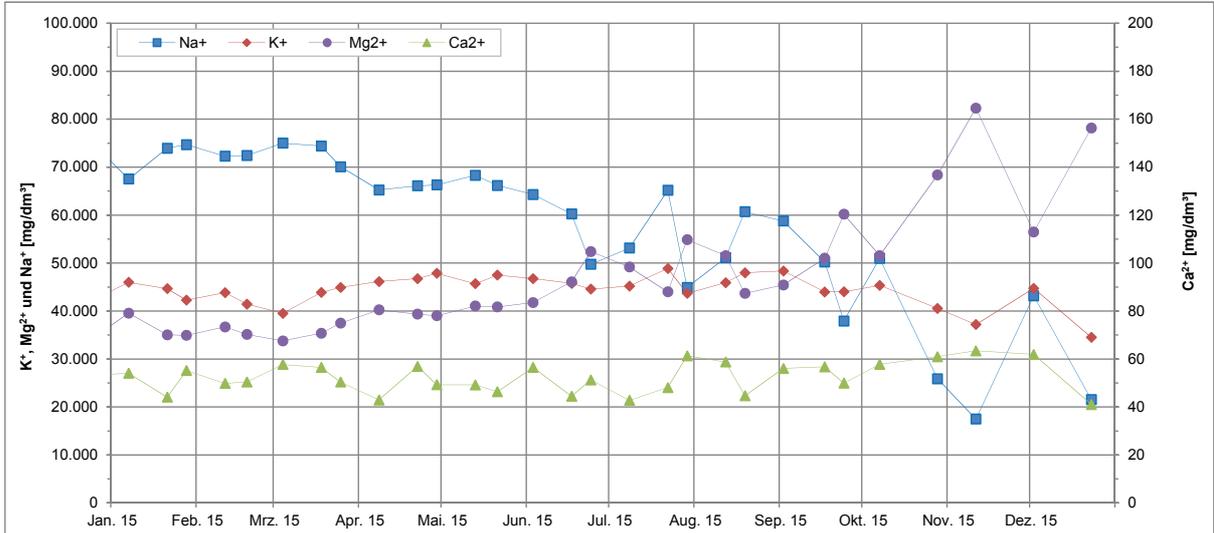
ANHANG 12

Seite: 288 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-03





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

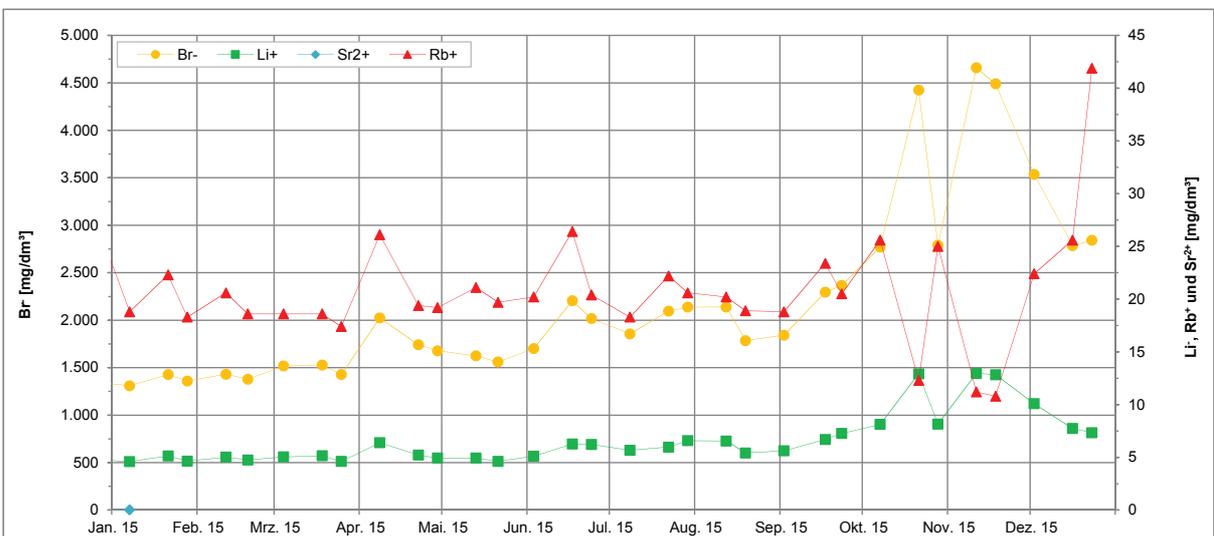
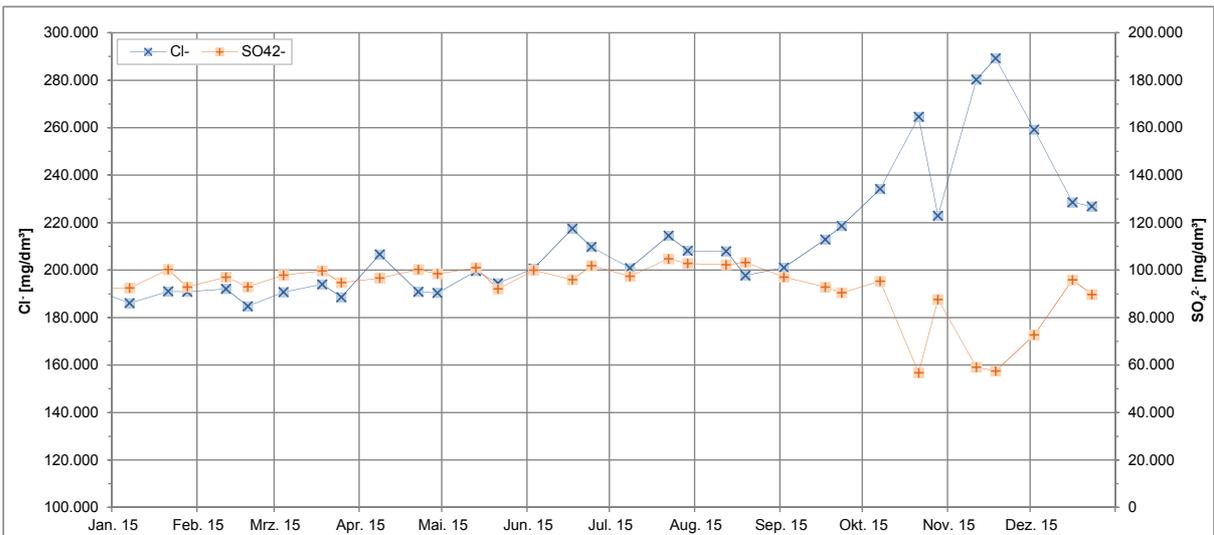
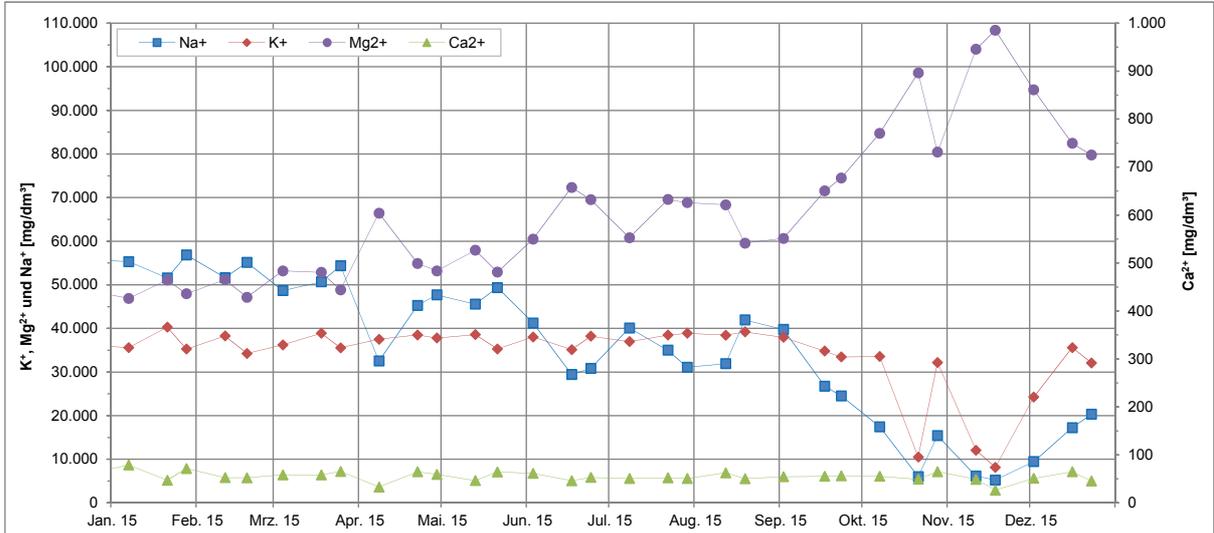
ANHANG 12

Seite: 289 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-05





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

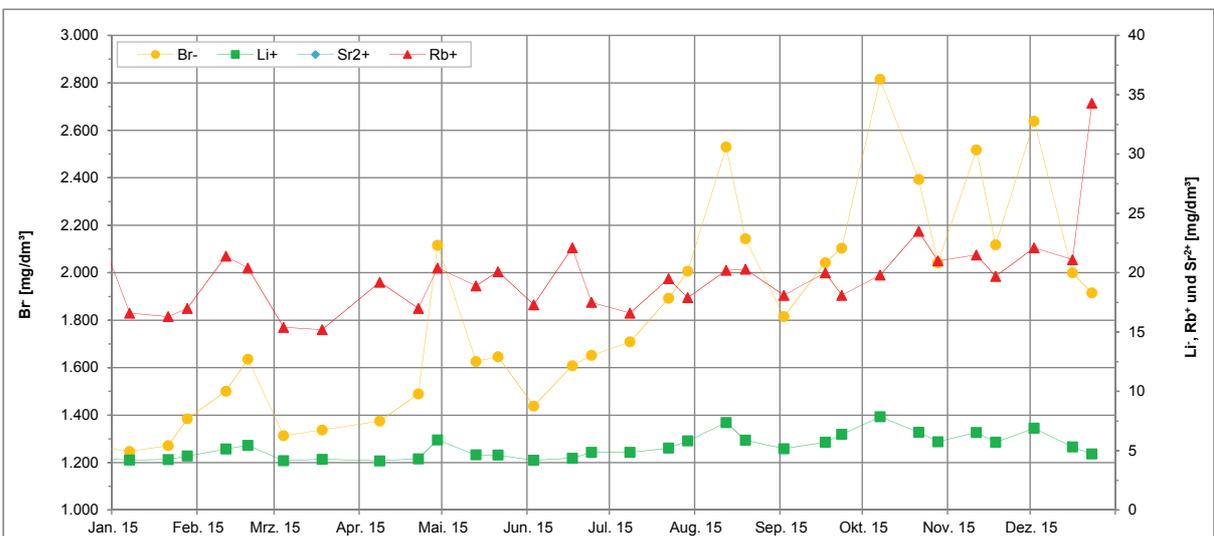
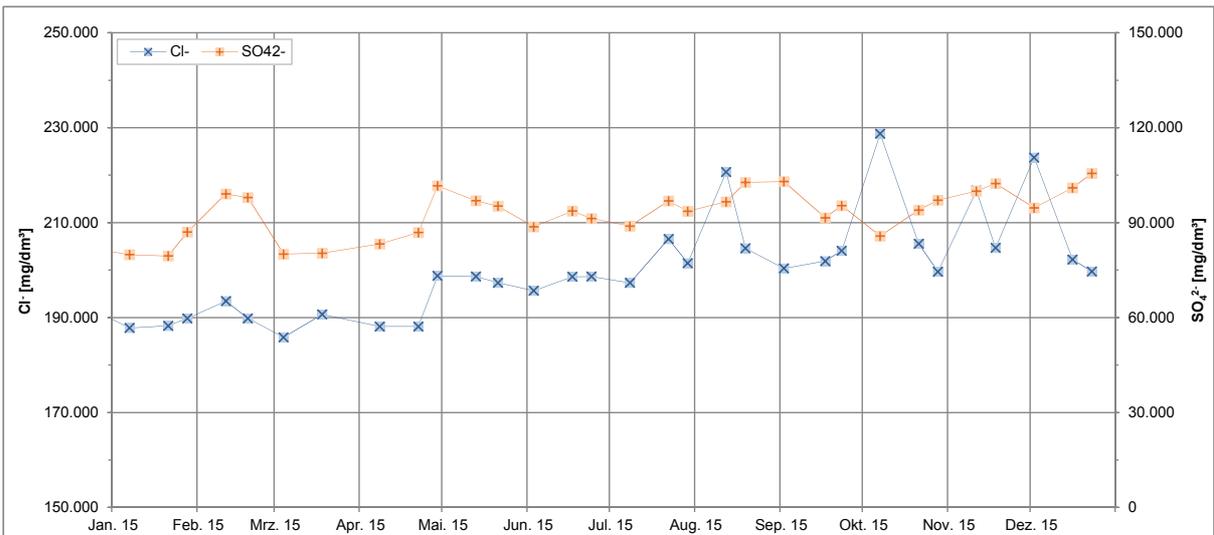
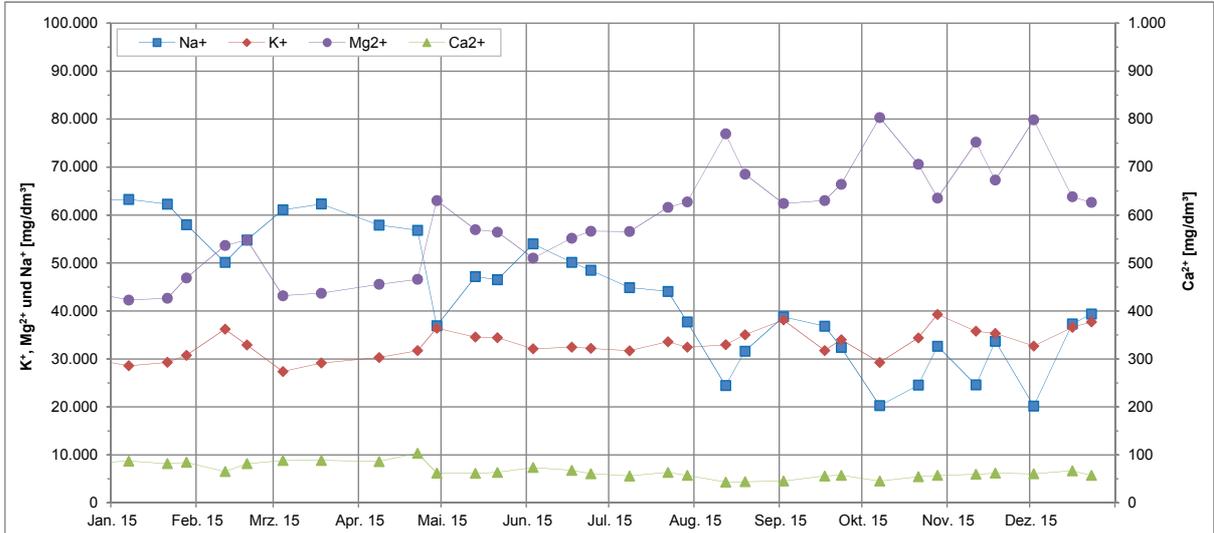
ANHANG 12

Seite: 290 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L574006-06





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

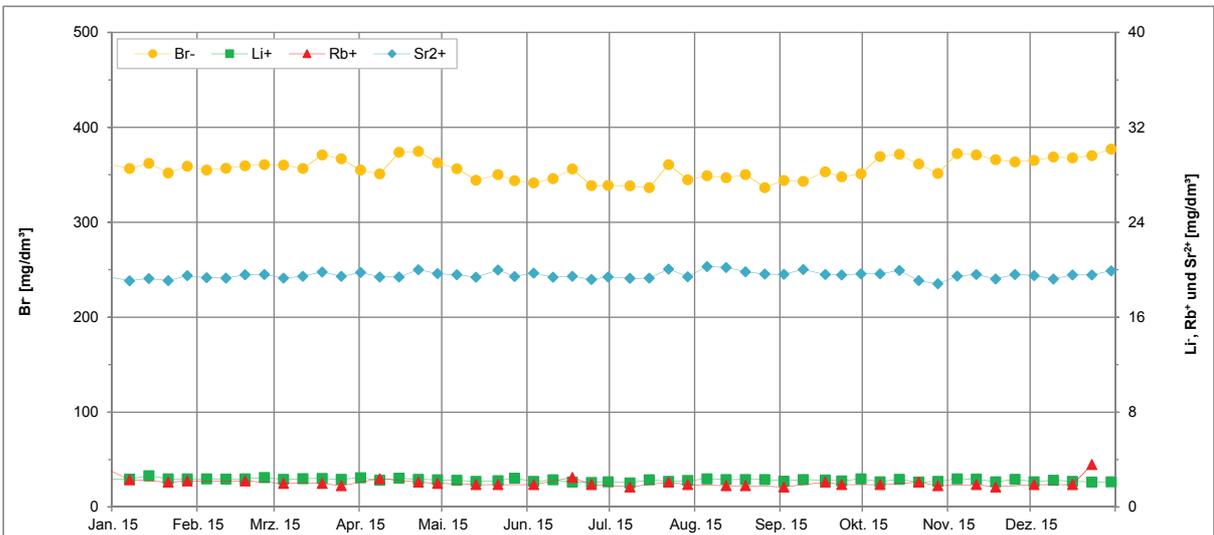
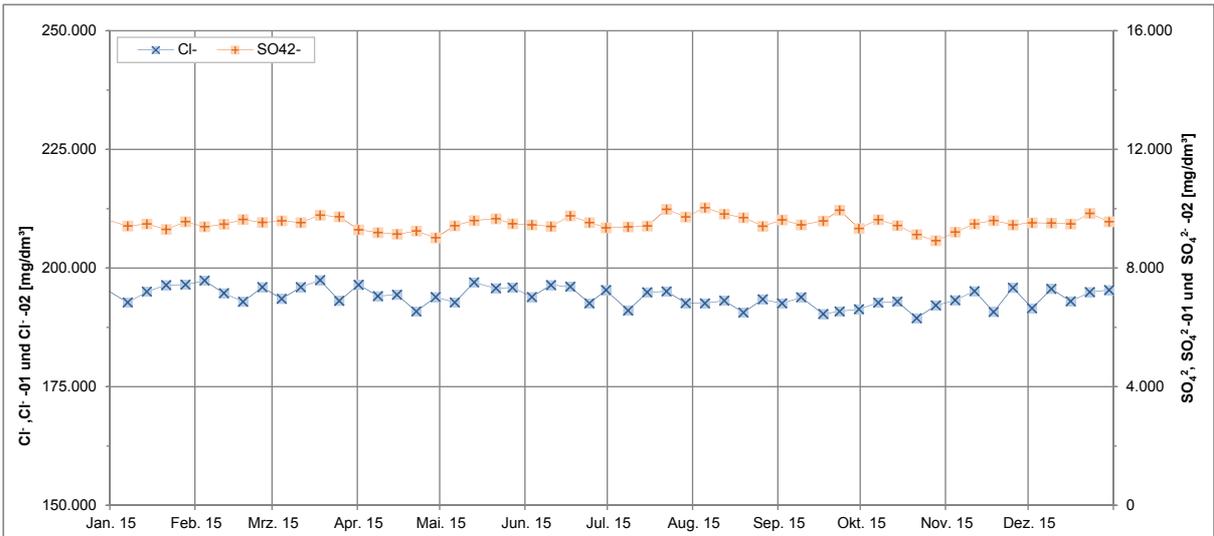
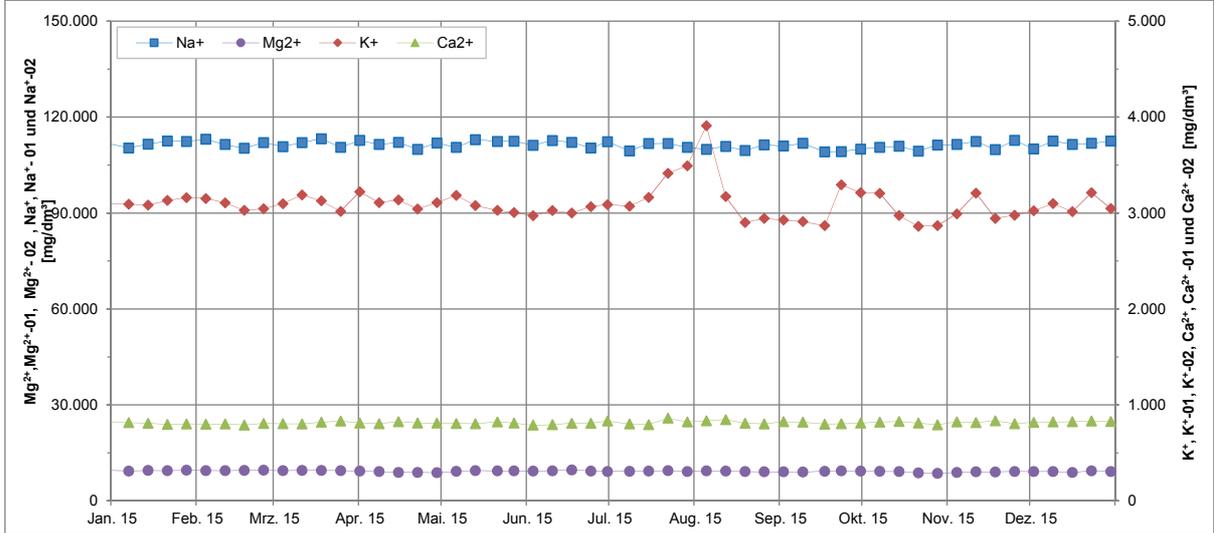
ANHANG 12

Seite: 291 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L658008





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

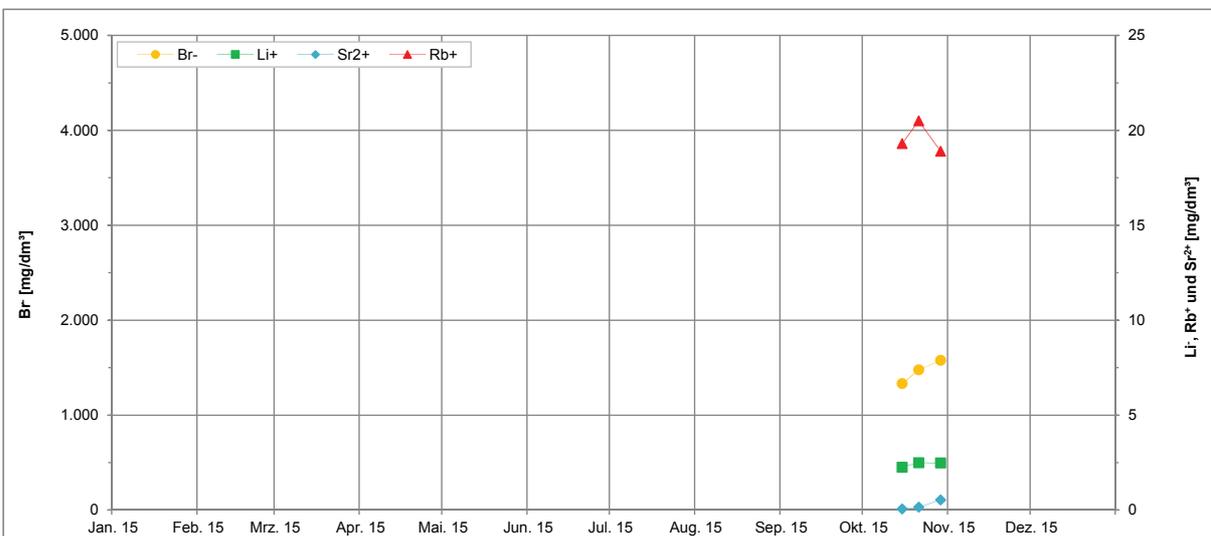
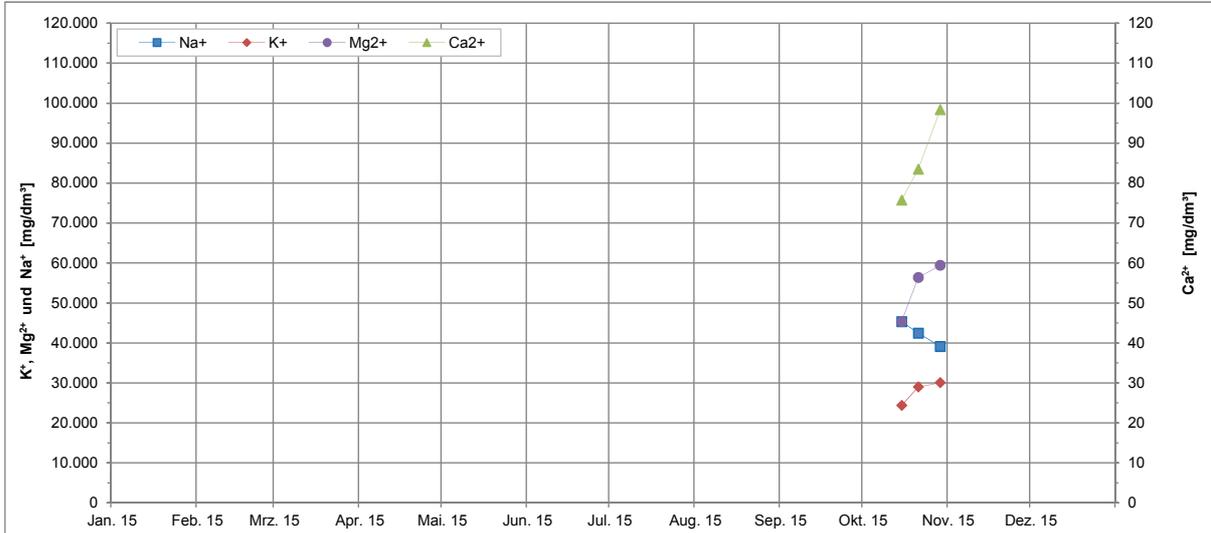
ANHANG 12

Seite: 292 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P679003





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

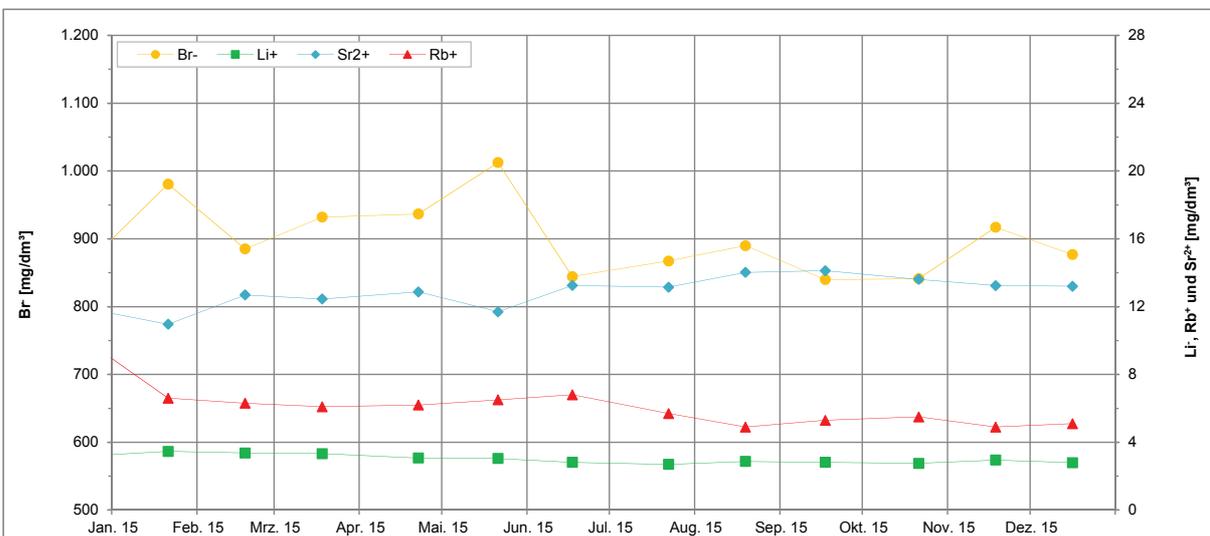
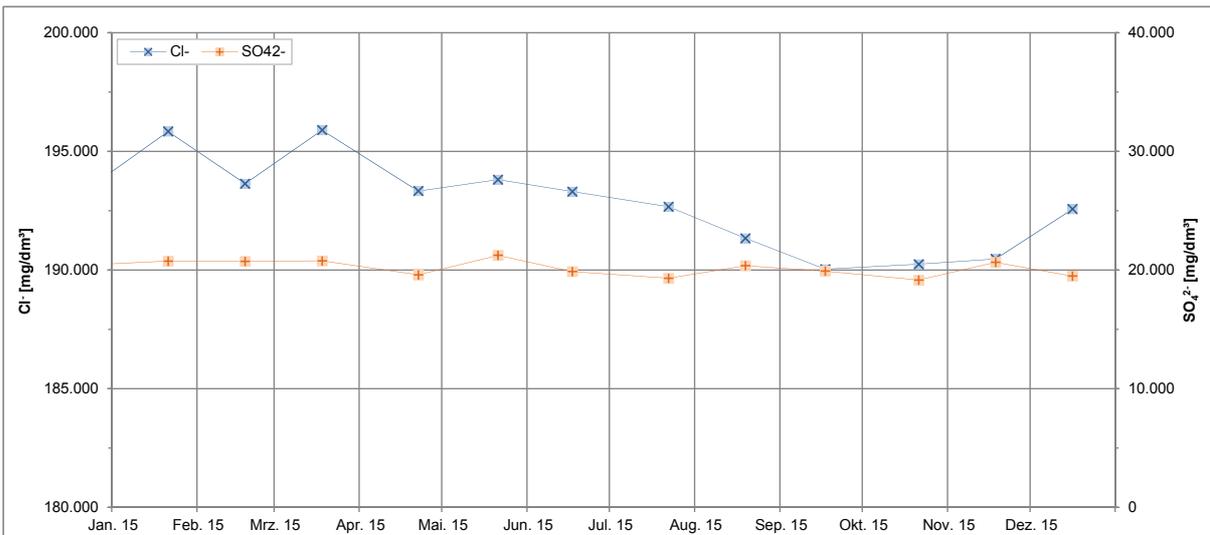
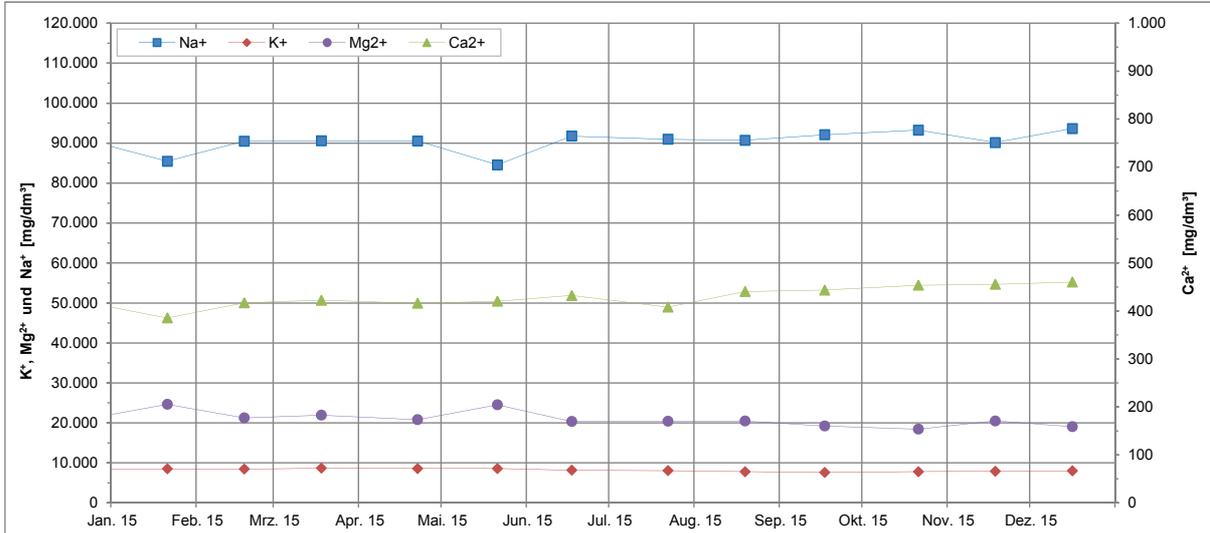
ANHANG 12

Seite: 293 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725004



Datenbasis: ASSE GmbH, für Rb - K-UTEC



Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

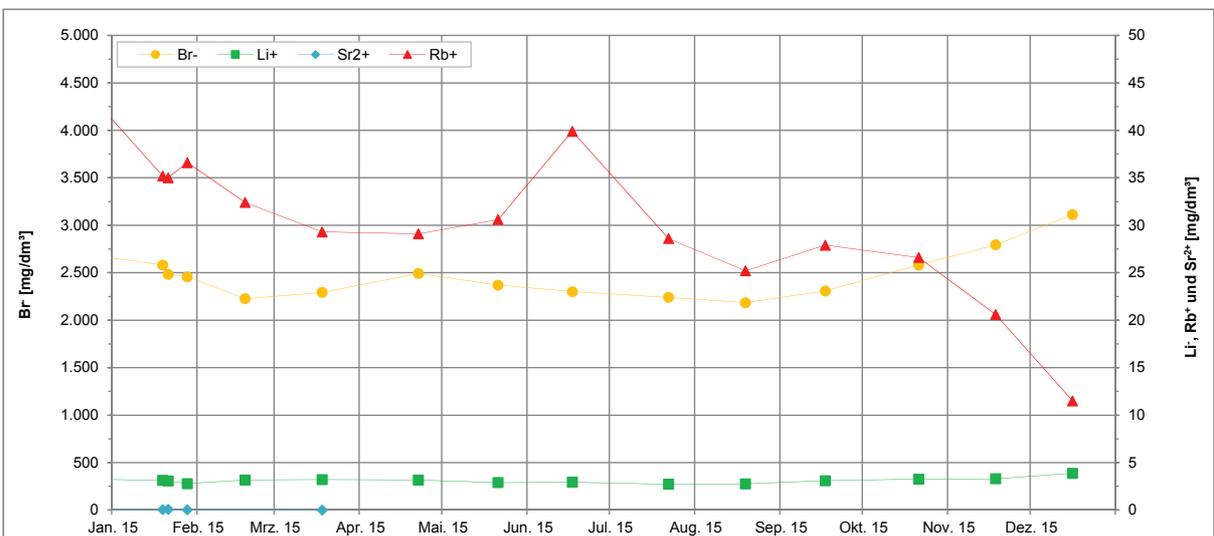
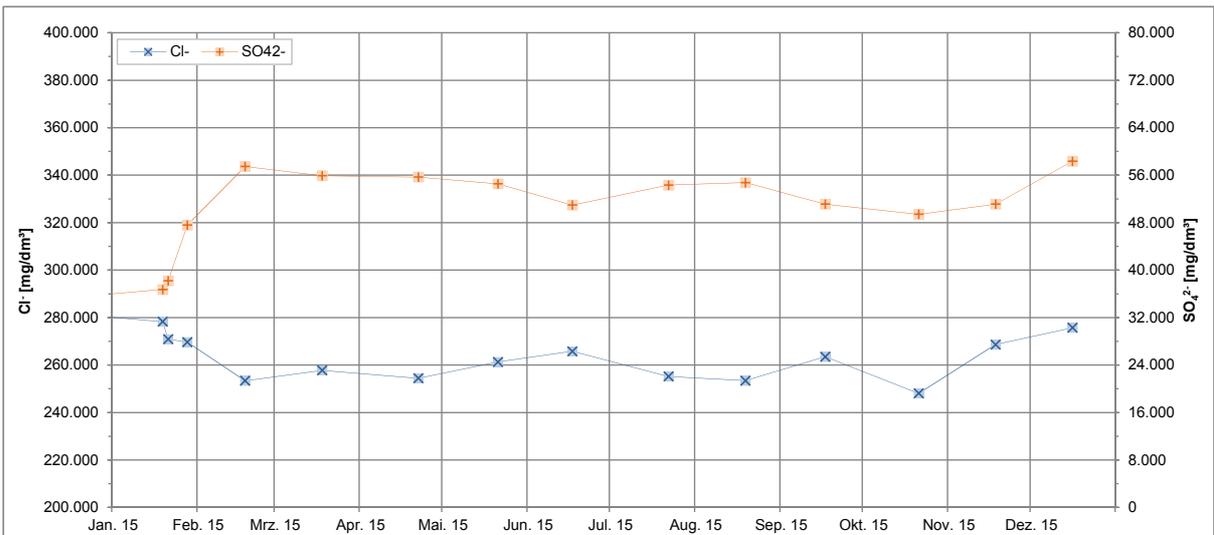
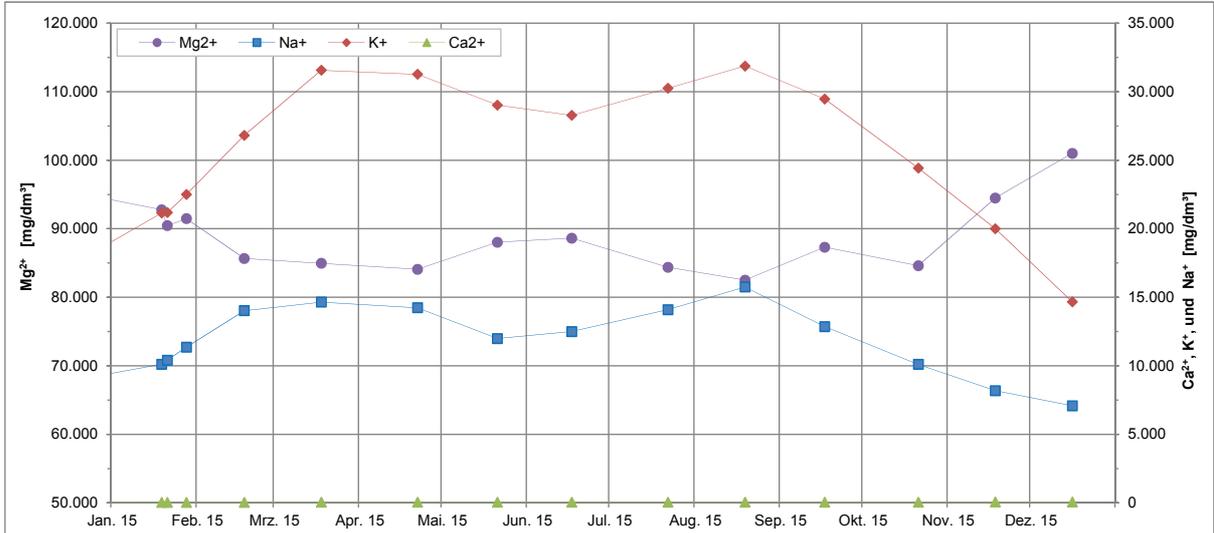
ANHANG 12

Seite: 294 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L725005





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
 Lösungen Schachanlage Asse II  
 Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

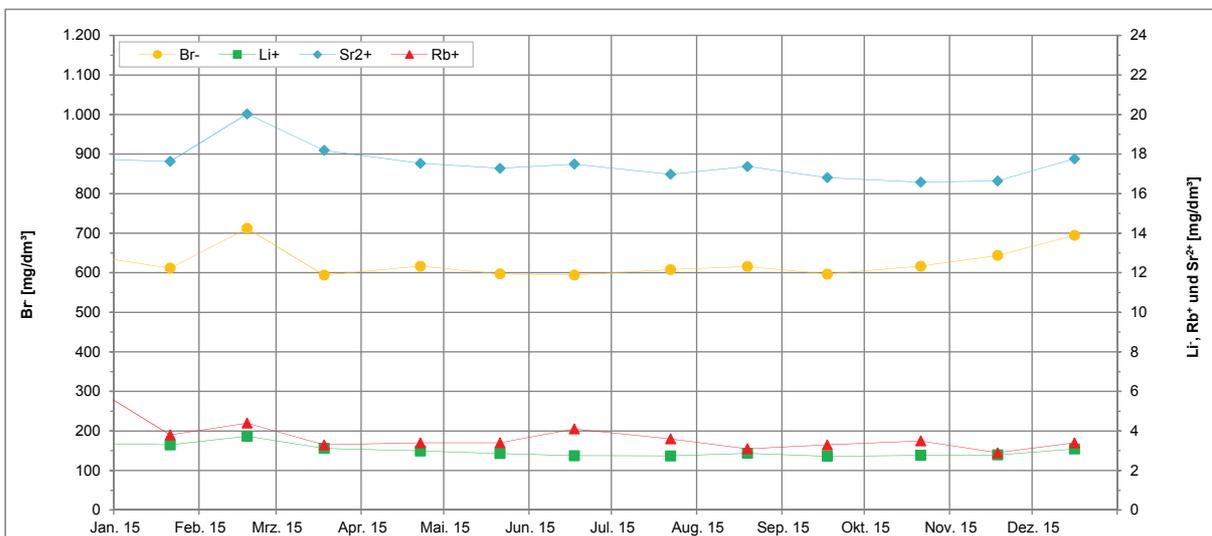
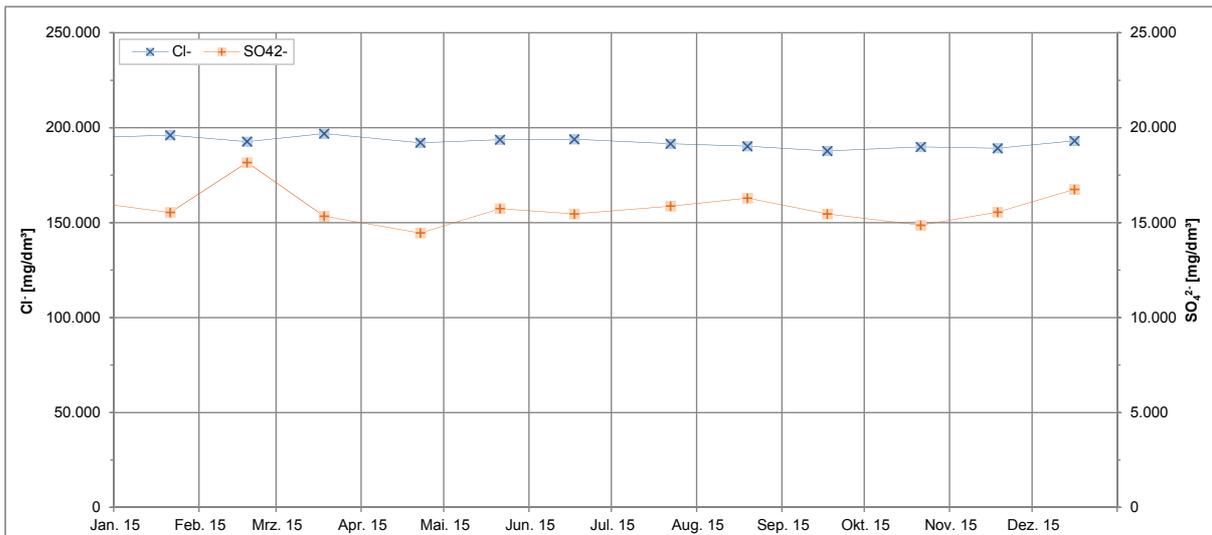
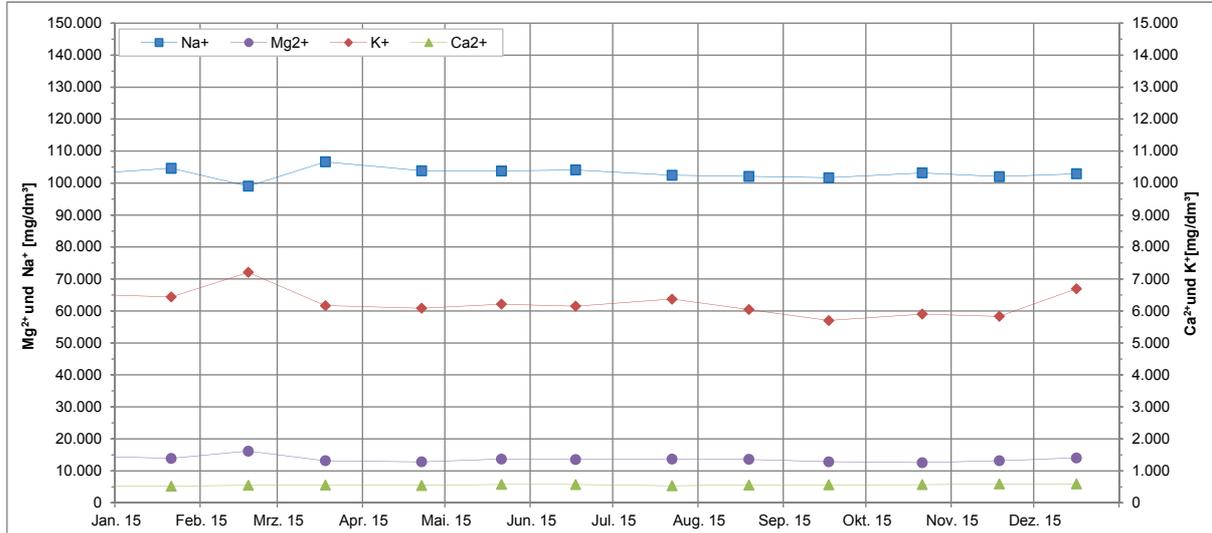
ANHANG 12

Seite: 295 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle L725006





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

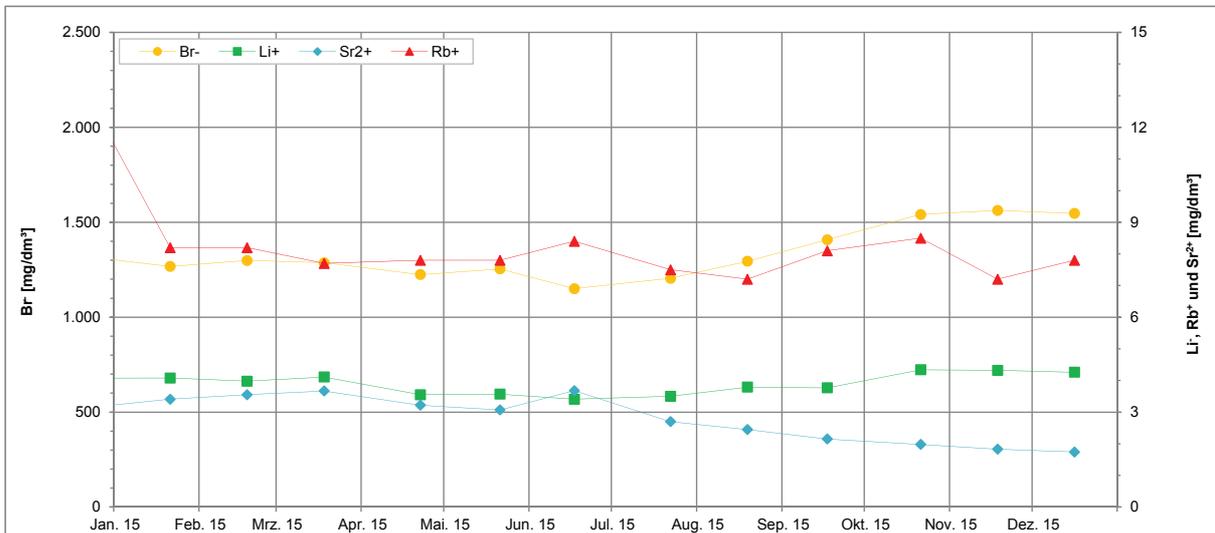
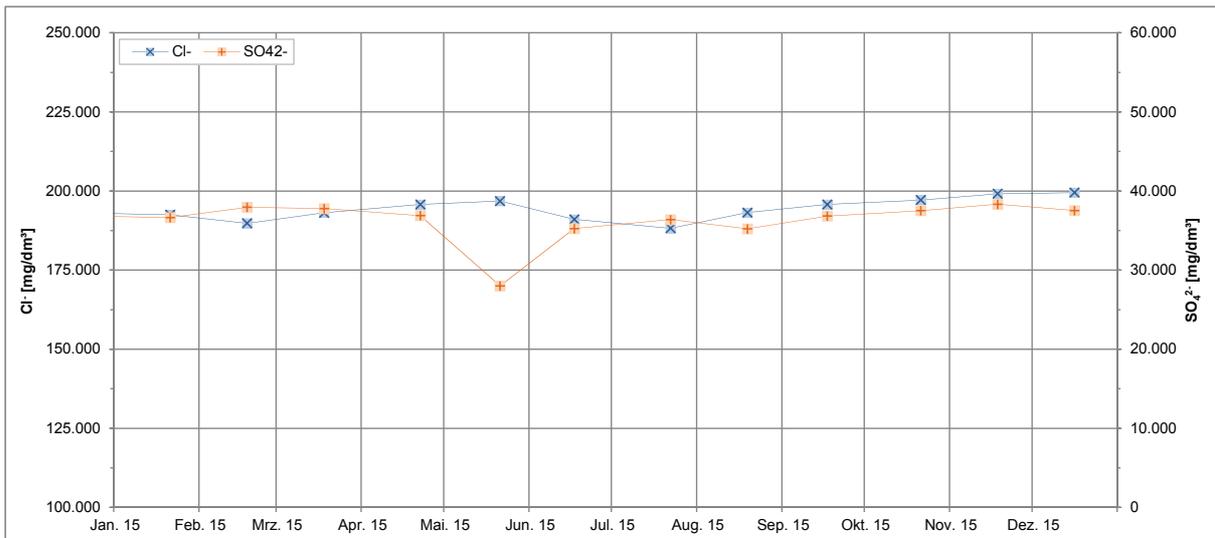
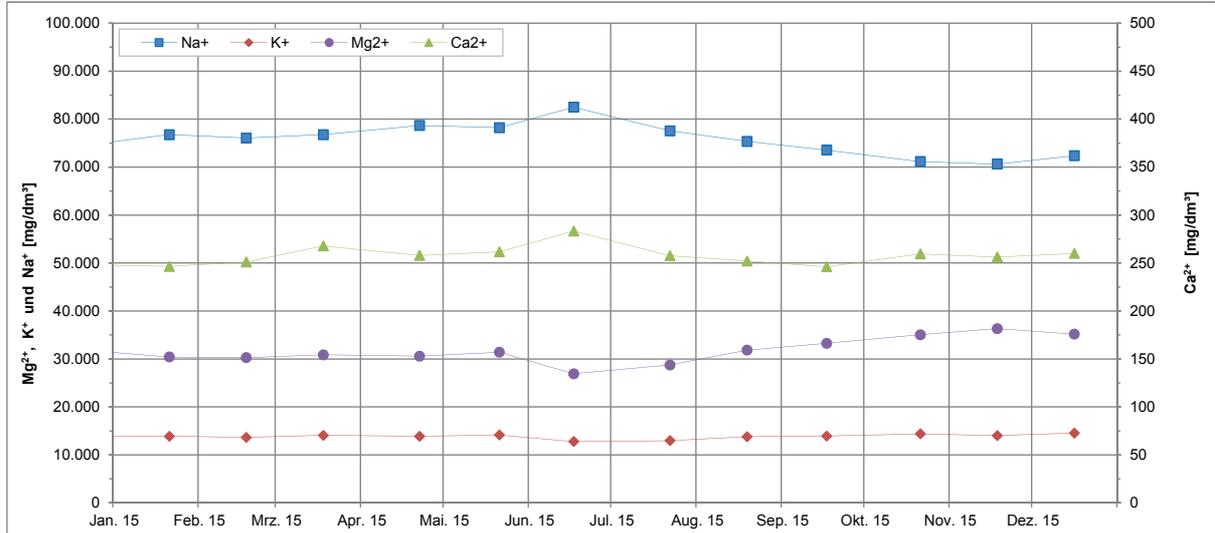
ANHANG 12

Seite: 296 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725007





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

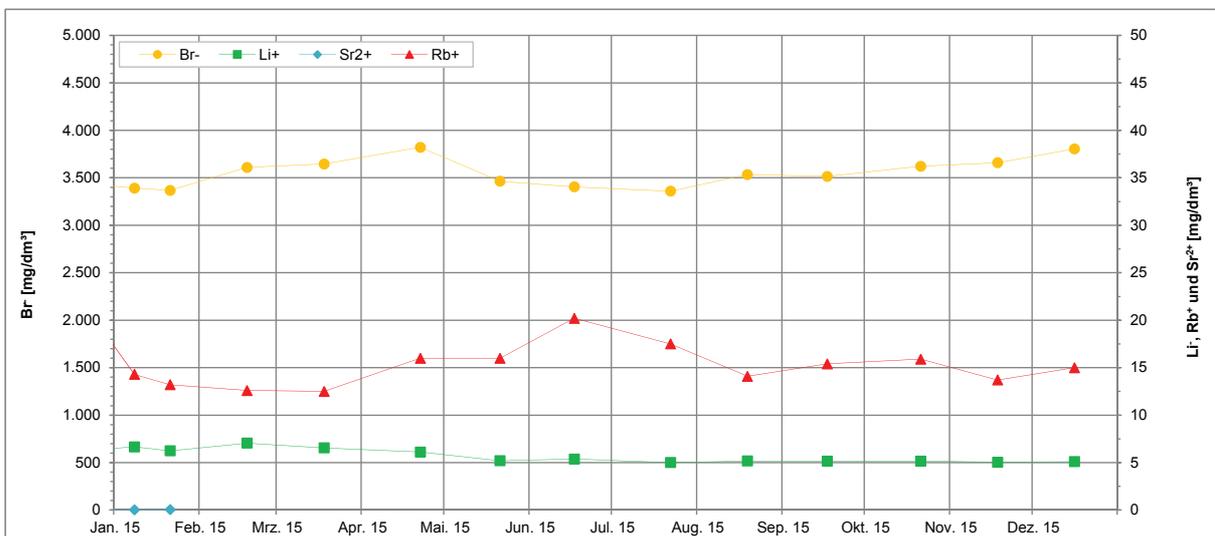
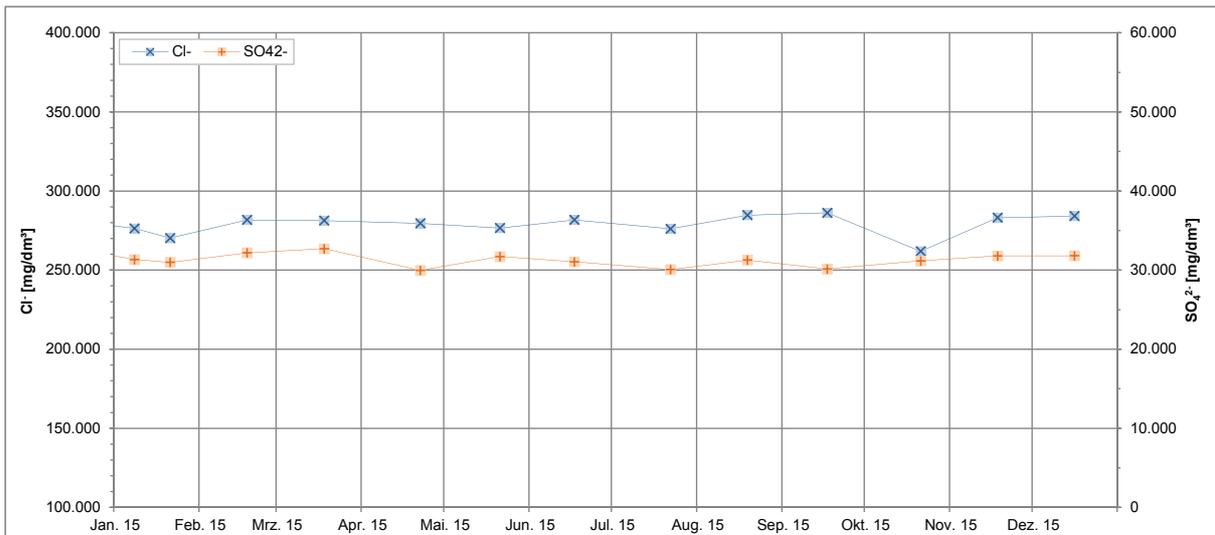
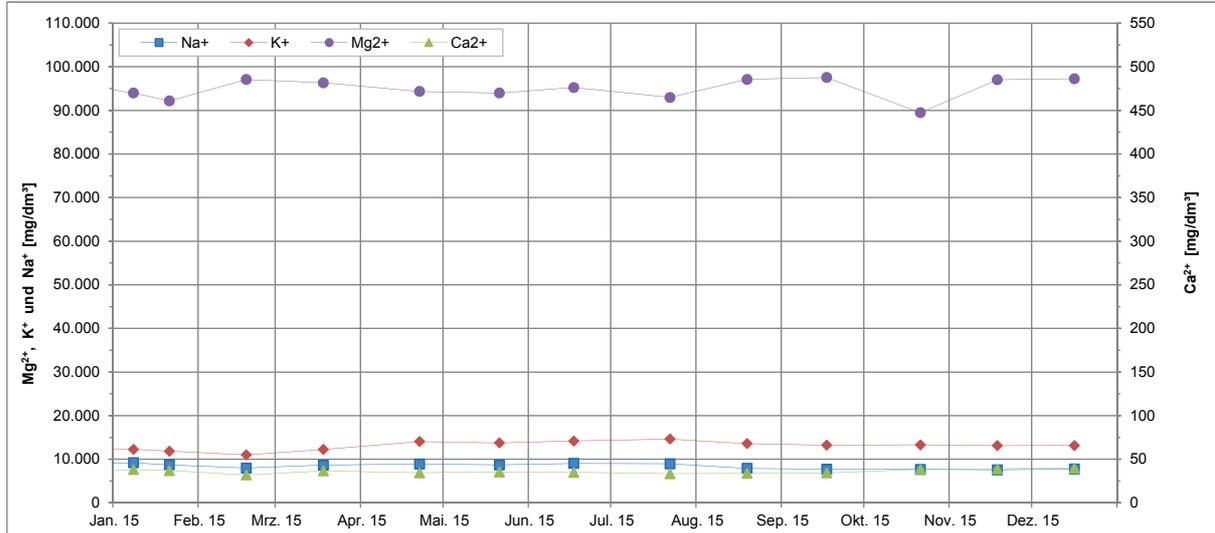
ANHANG 12

Seite: 297 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725010





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

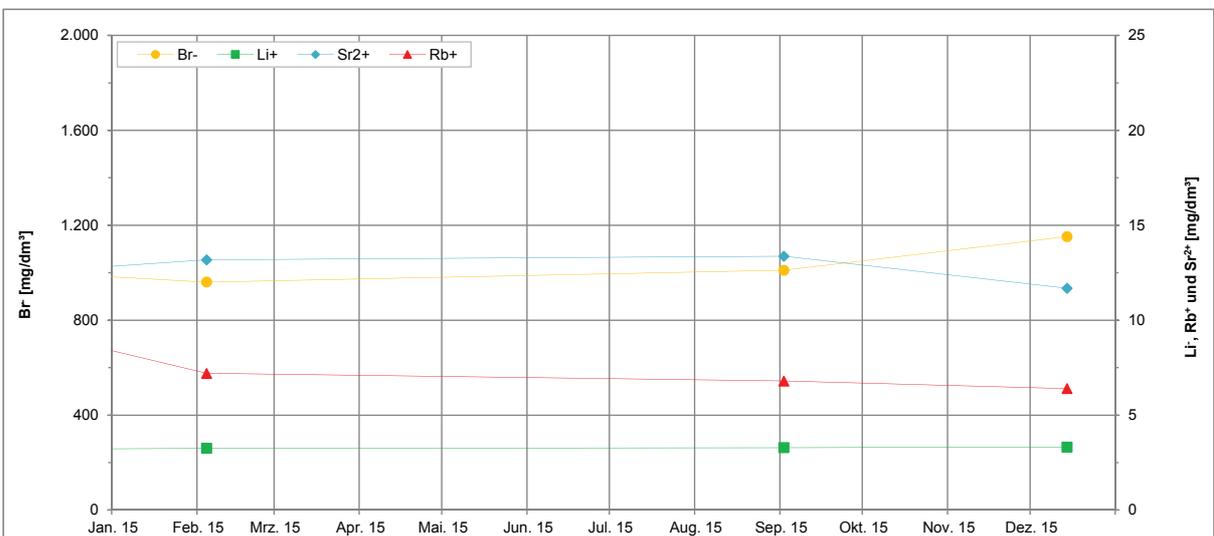
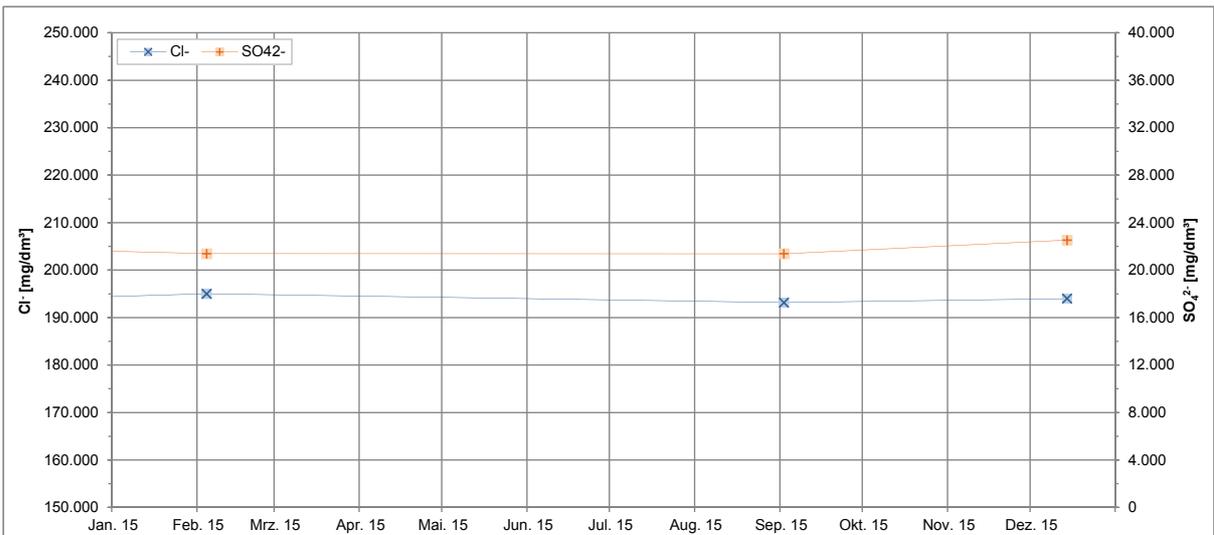
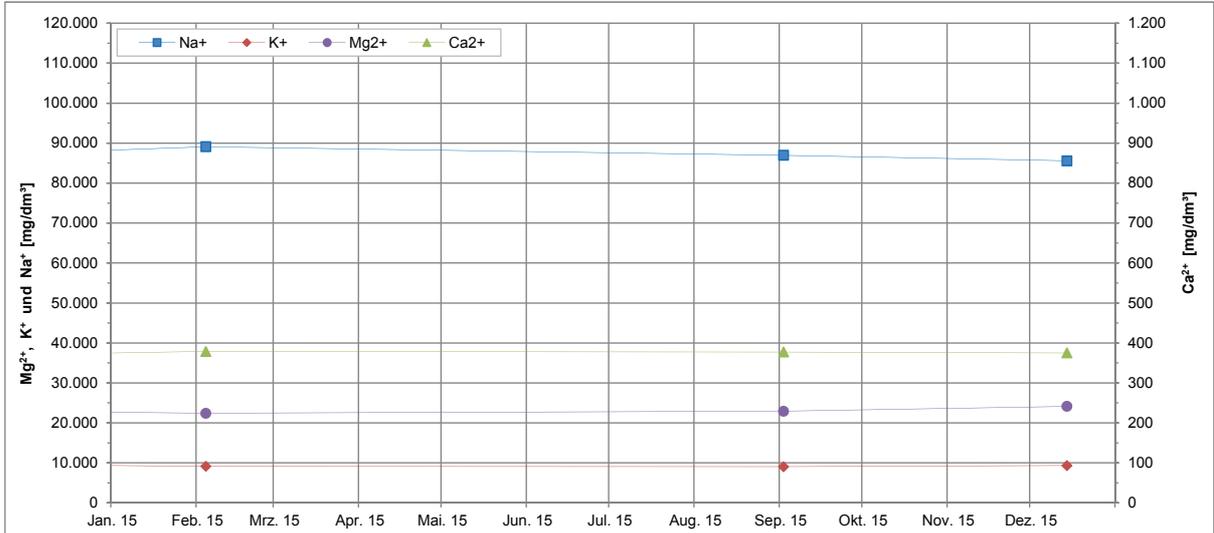
ANHANG 12

Seite: 298 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725019





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

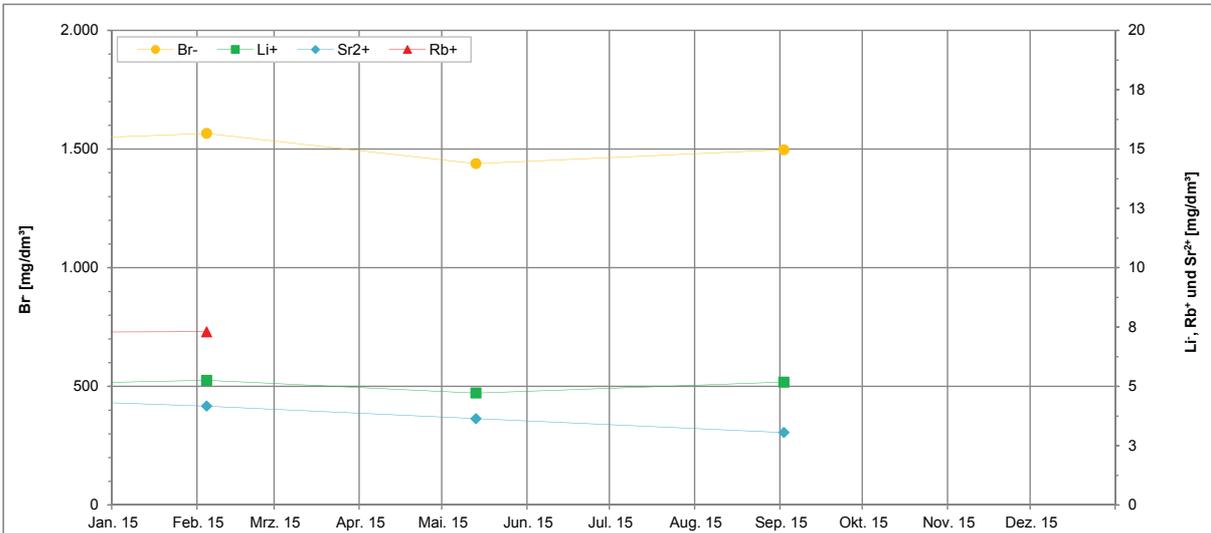
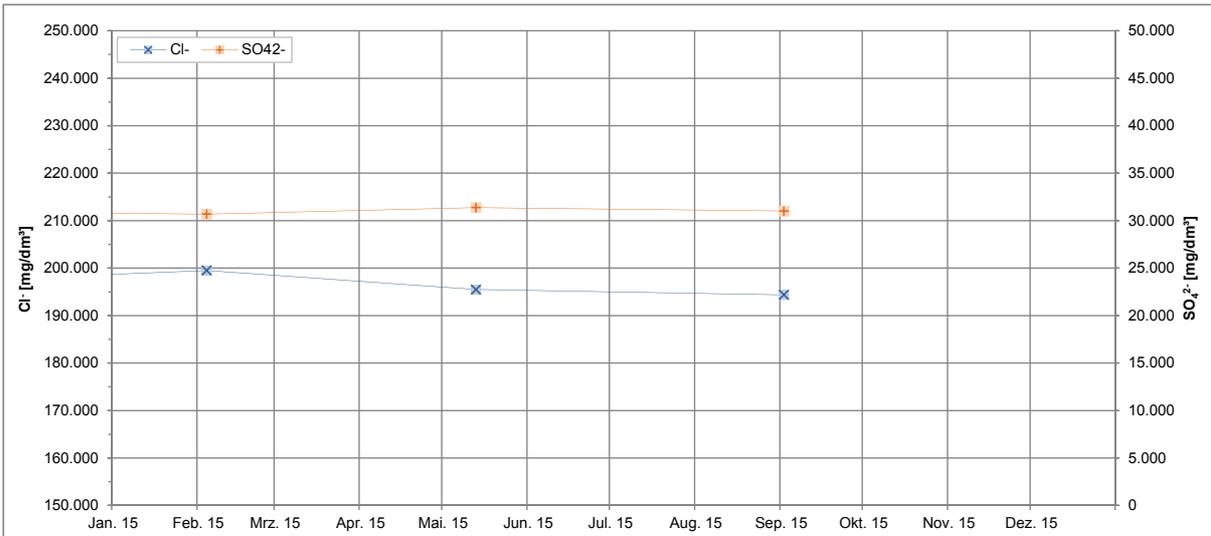
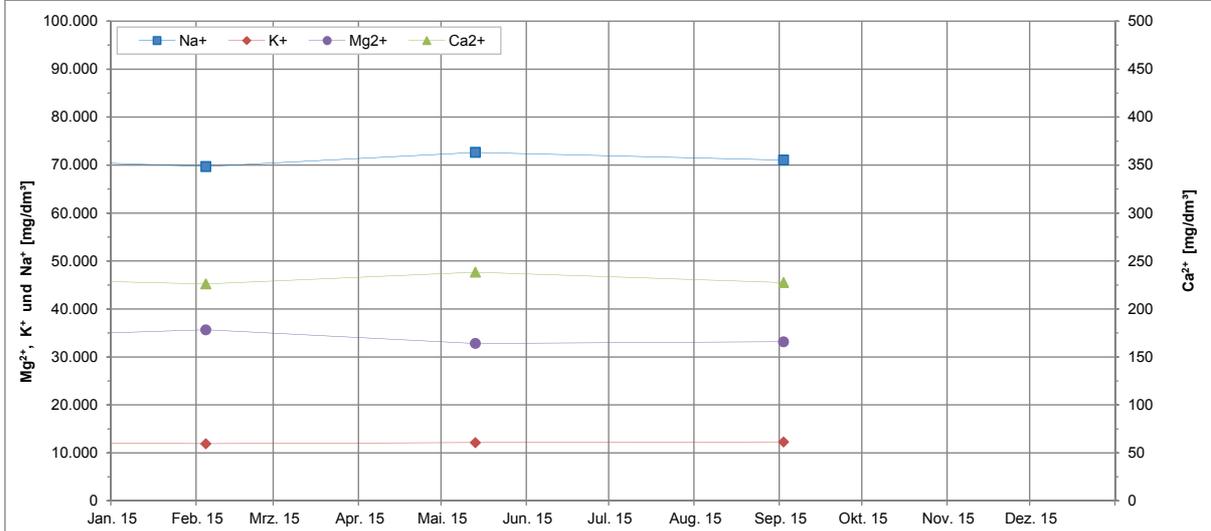
ANHANG 12

Seite: 299 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P725020





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

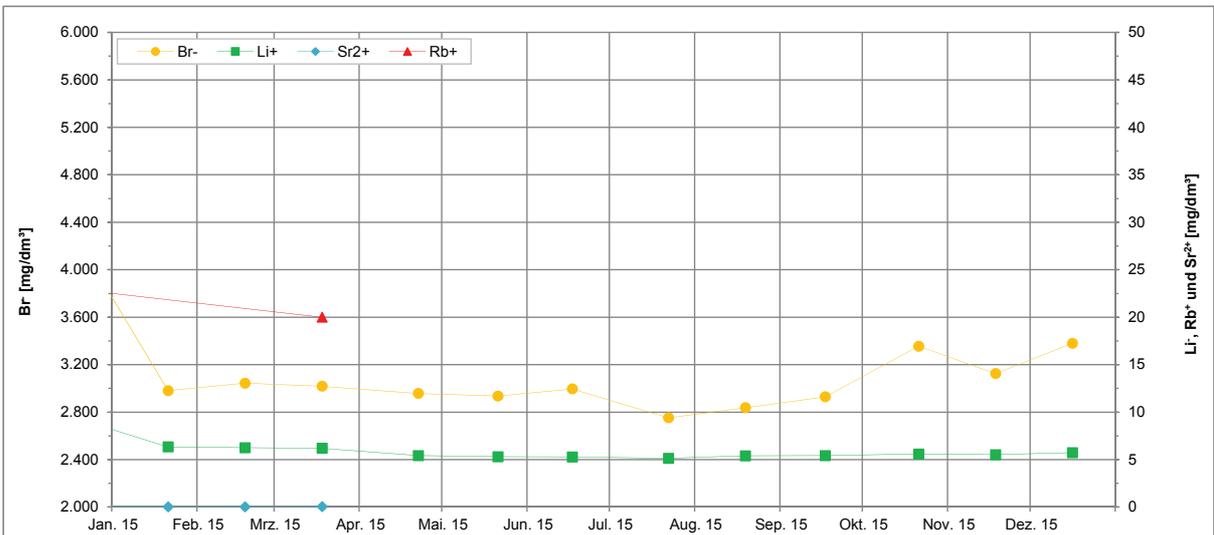
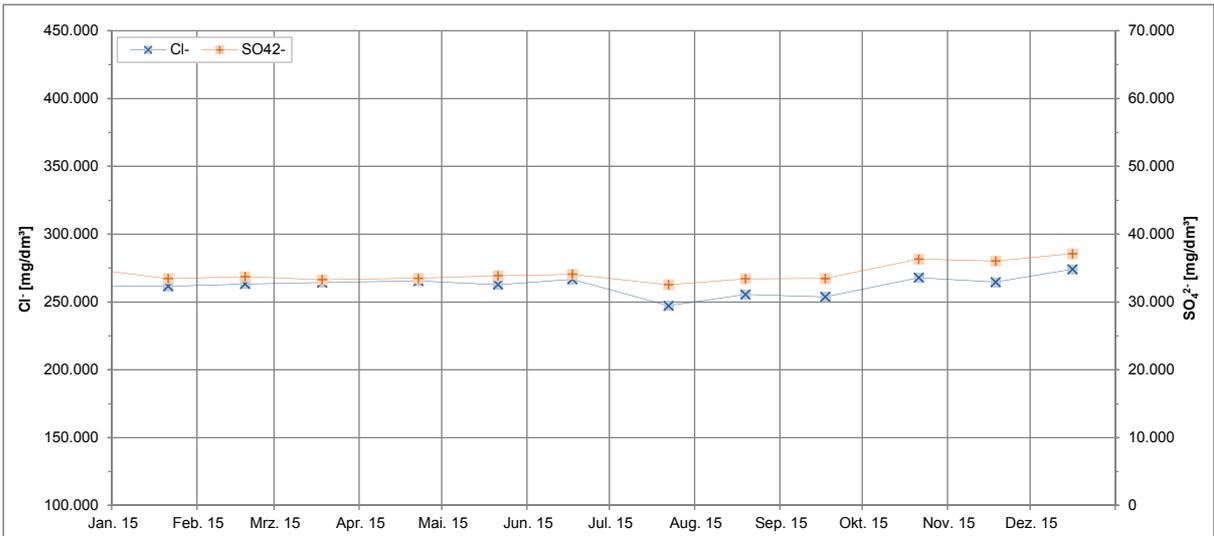
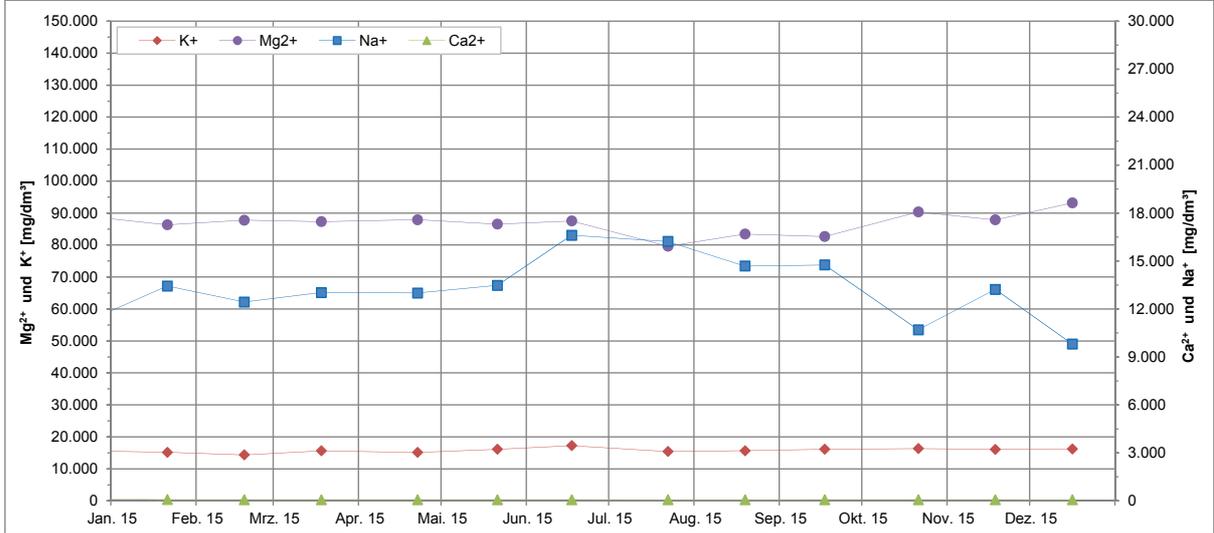
ANHANG 12

Seite: 300 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750006-01





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
 Lösungen Schachanlage Asse II  
 Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

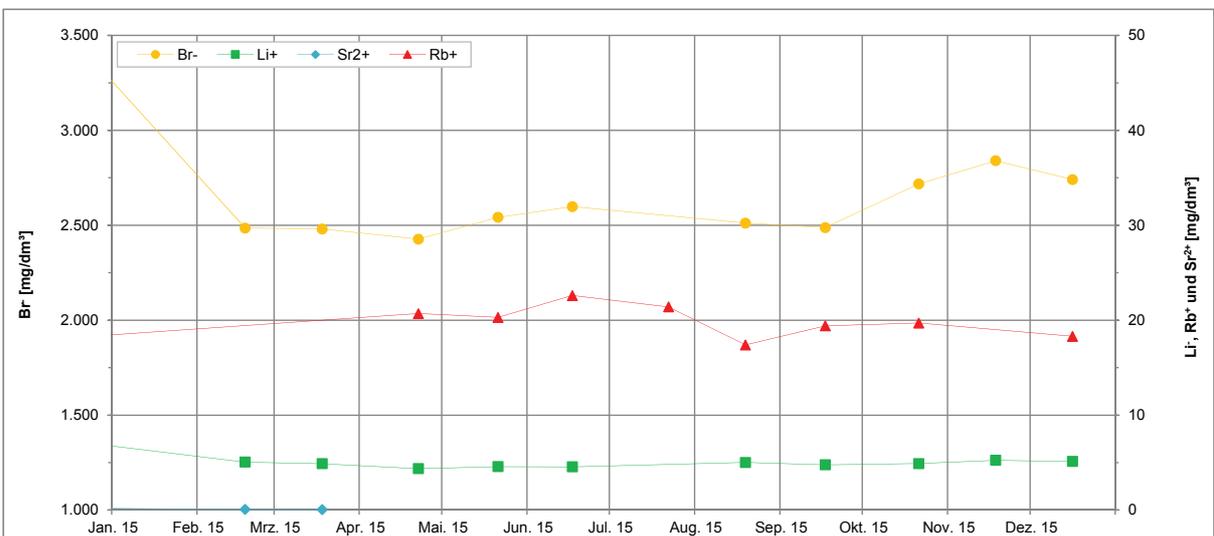
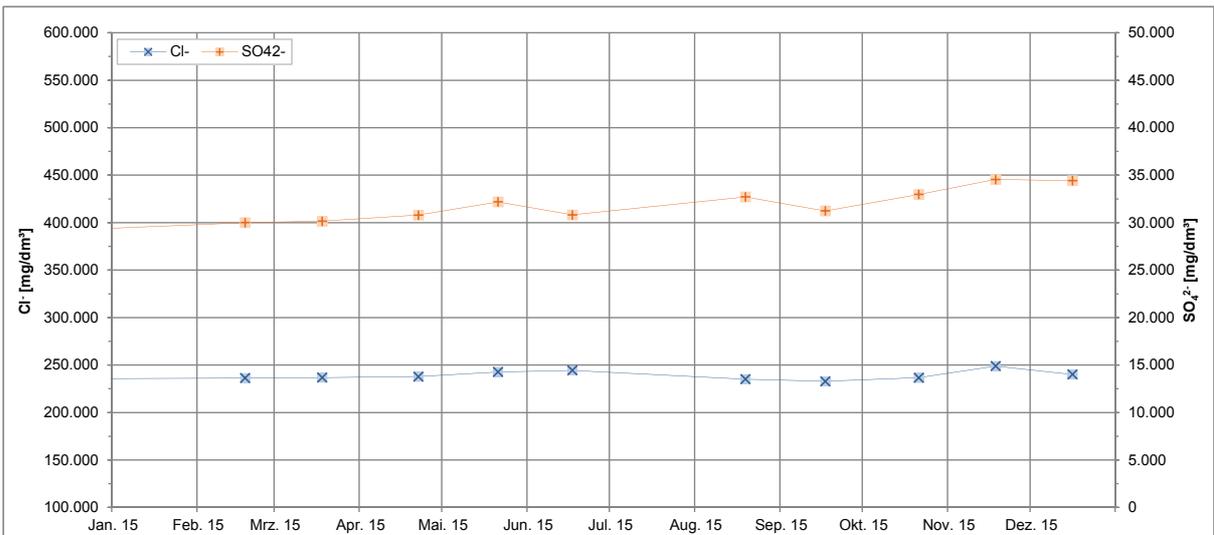
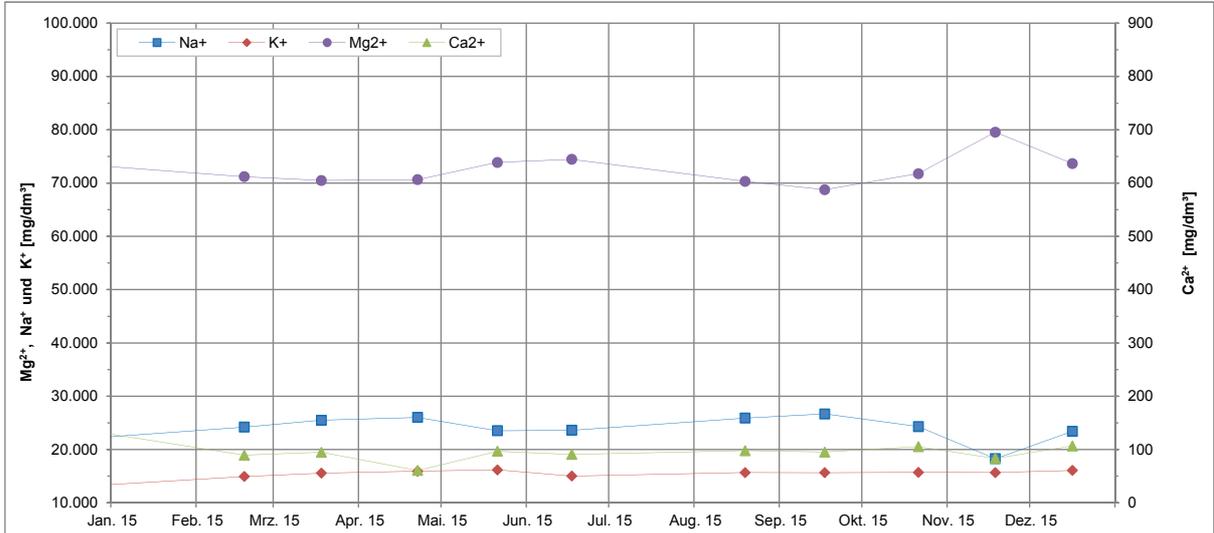
ANHANG 12

Seite: 301 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750006-02





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

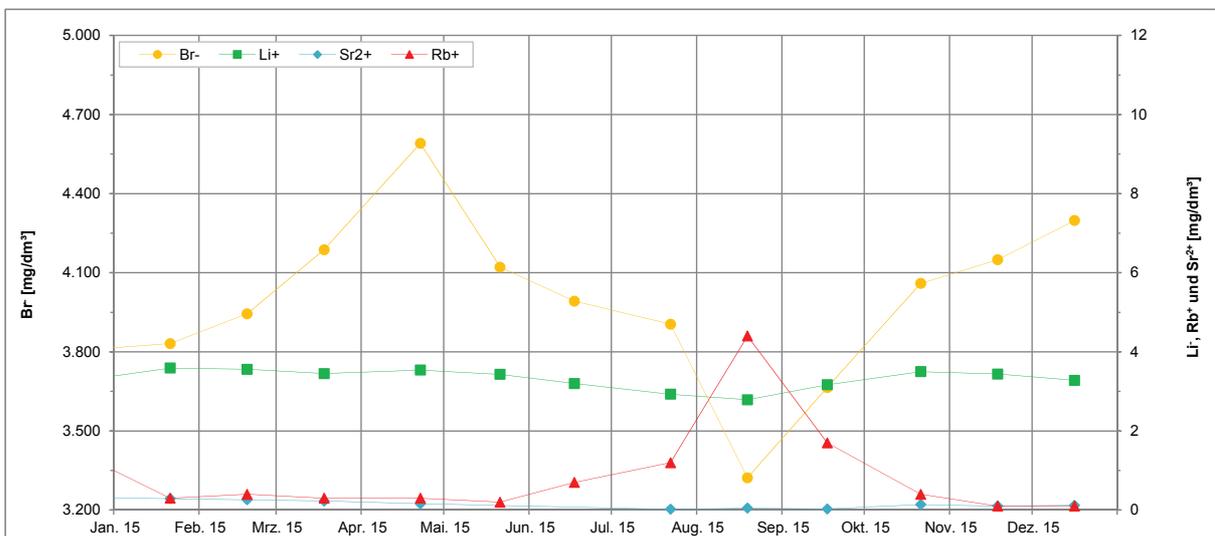
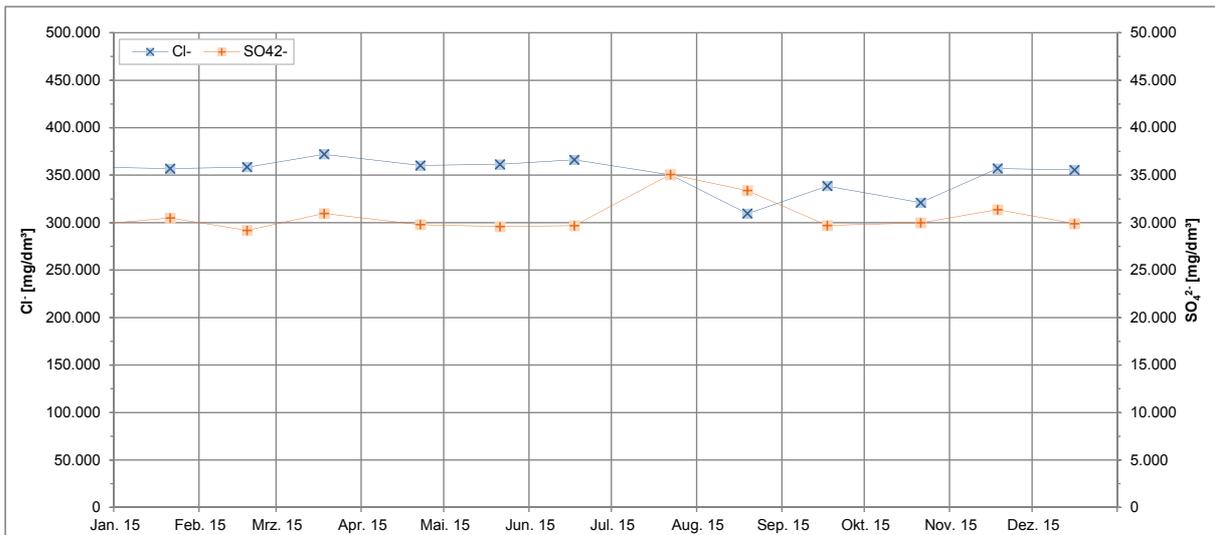
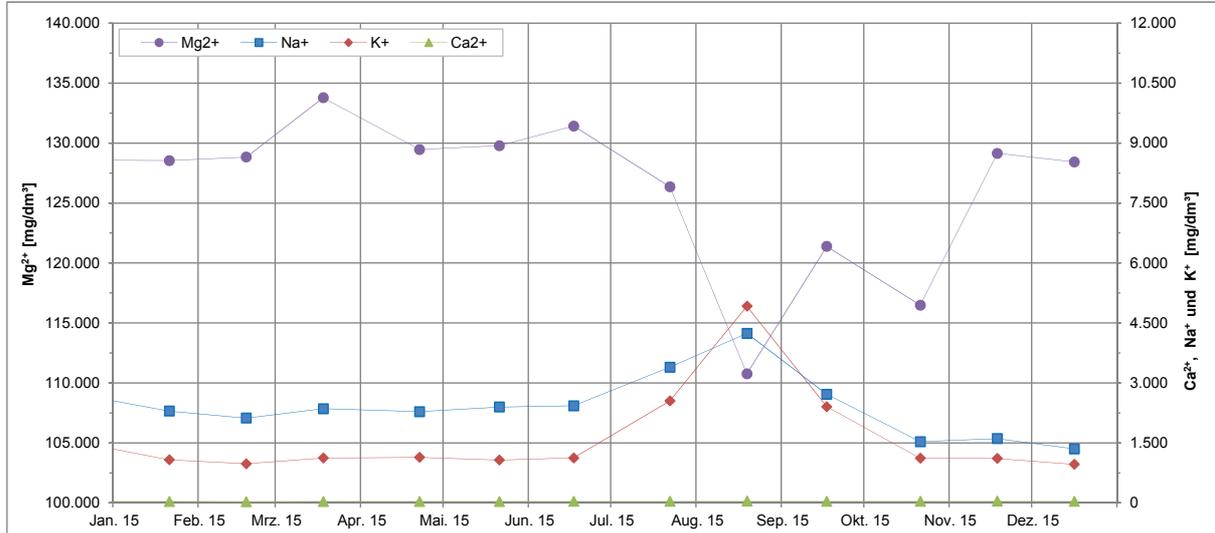
ANHANG 12

Seite: 302 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750009





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
 Lösungen Schachanlage Asse II  
 Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

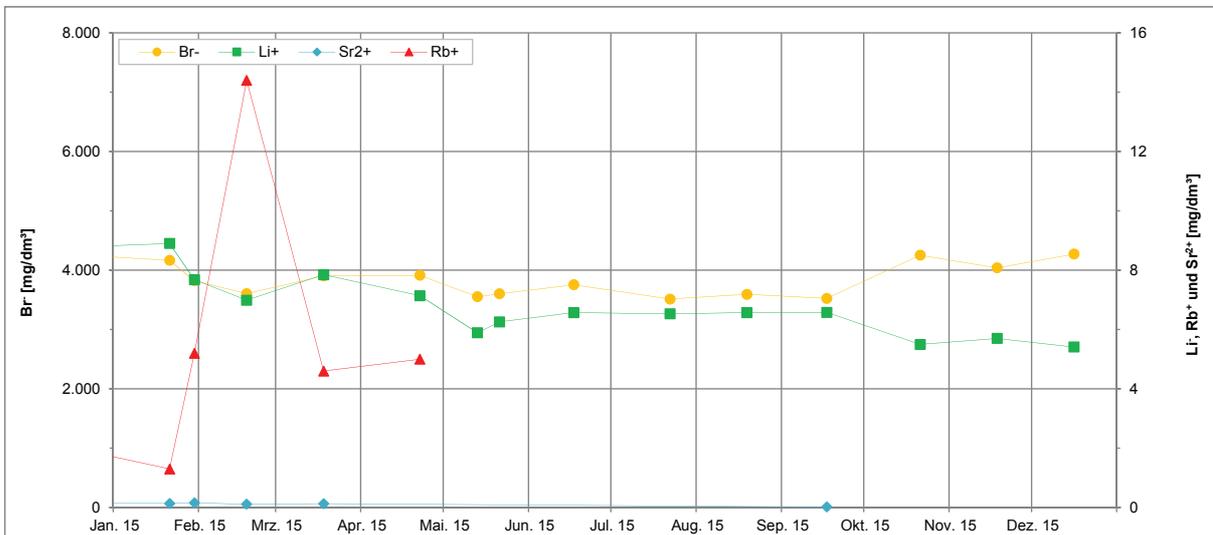
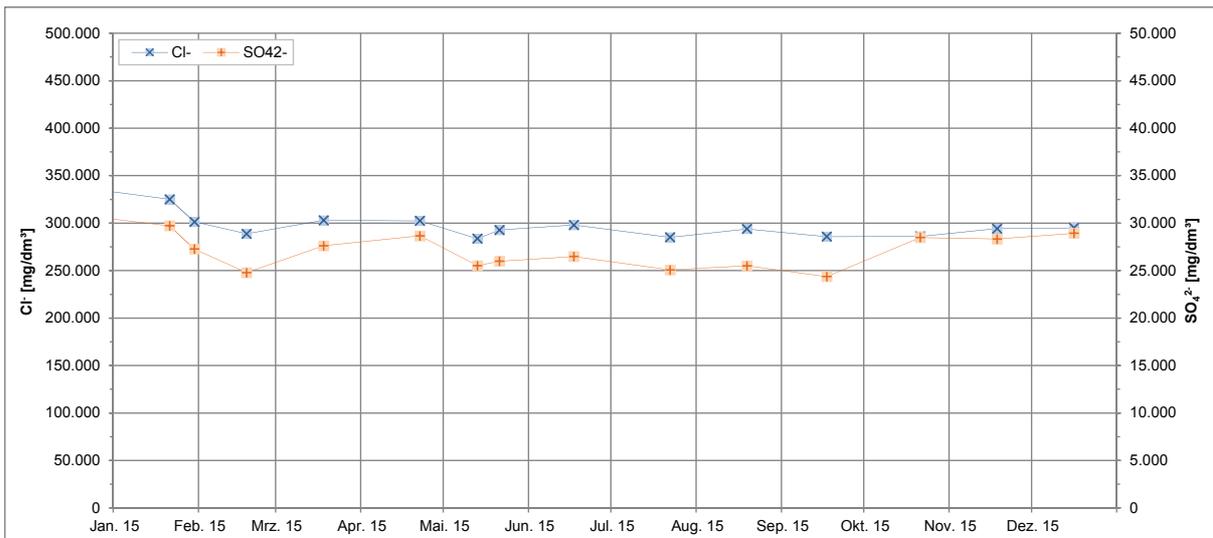
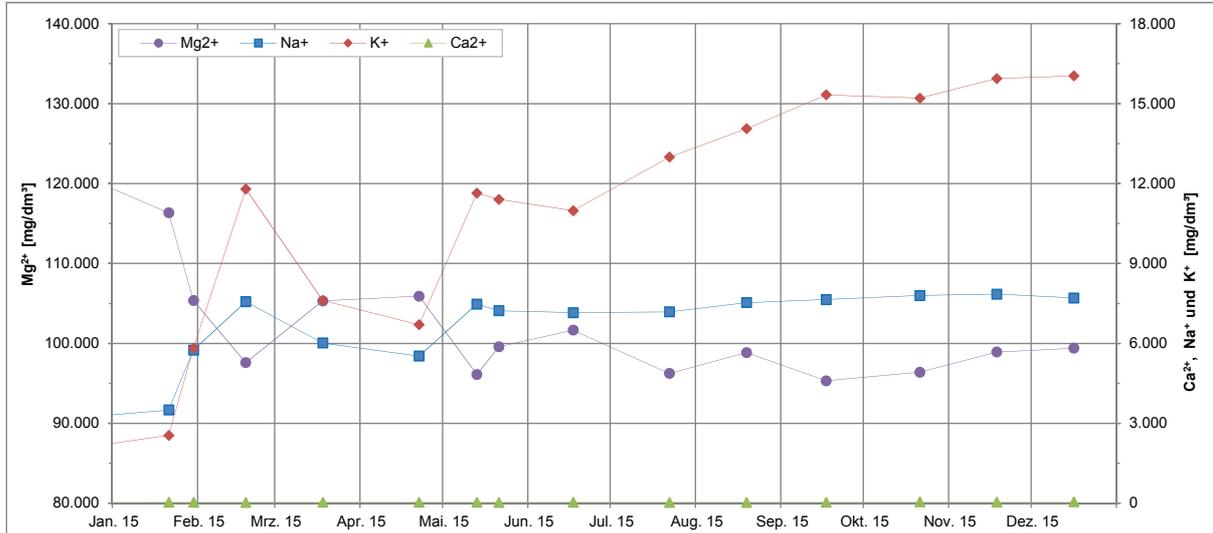
ANHANG 12

Seite: 303 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750023





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

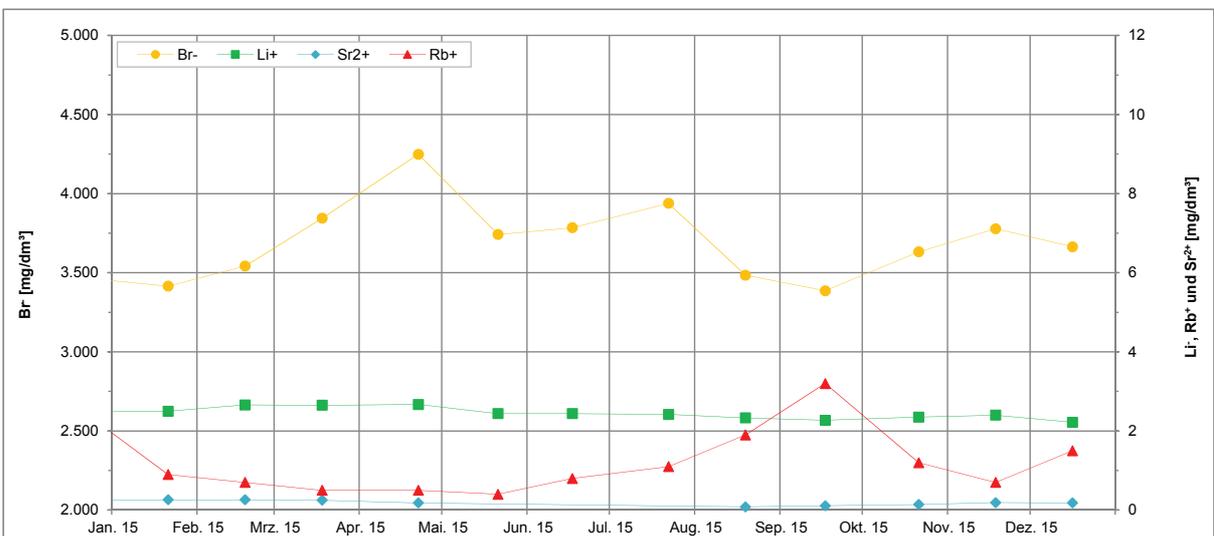
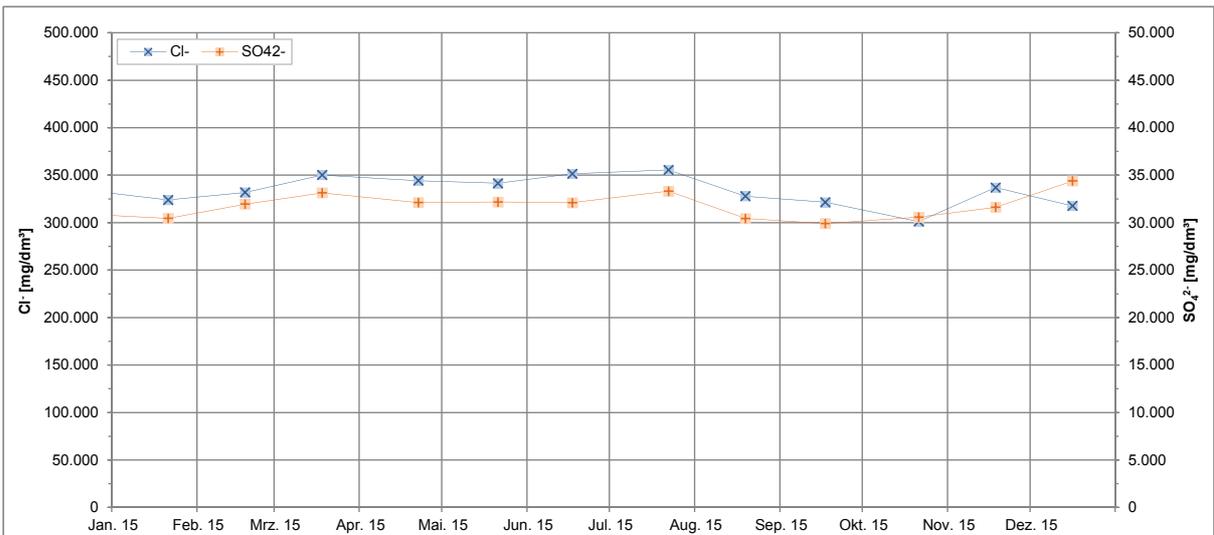
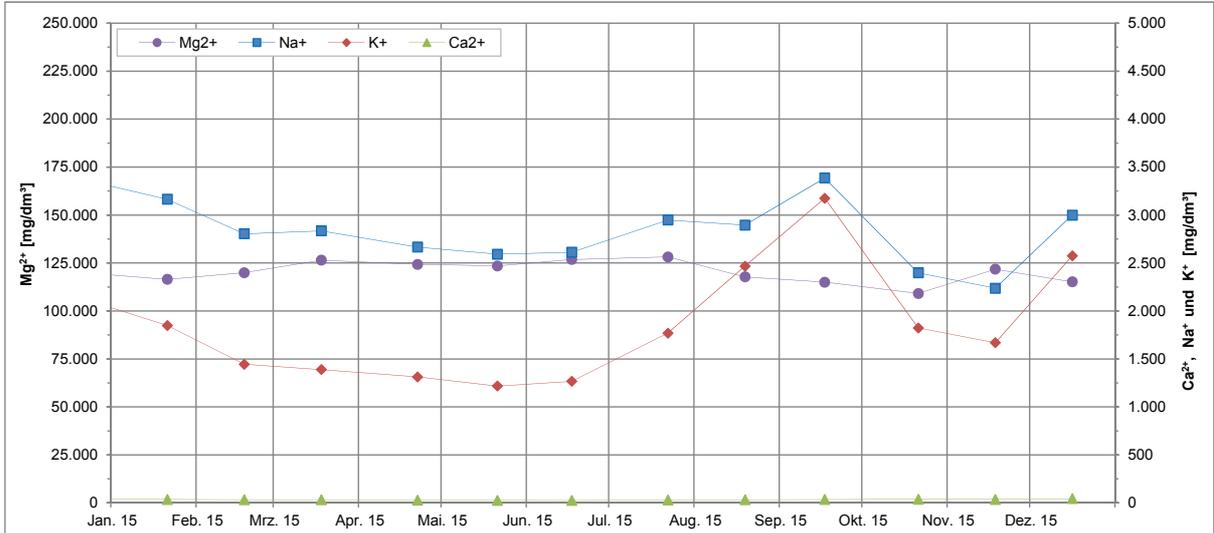
ANHANG 12

Seite: 304 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750039





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

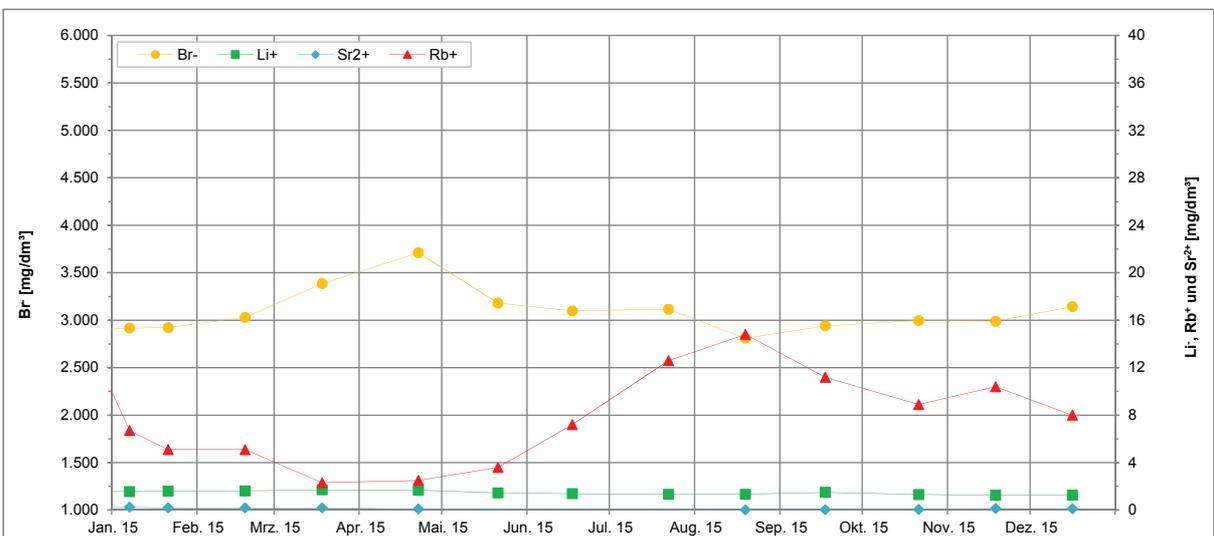
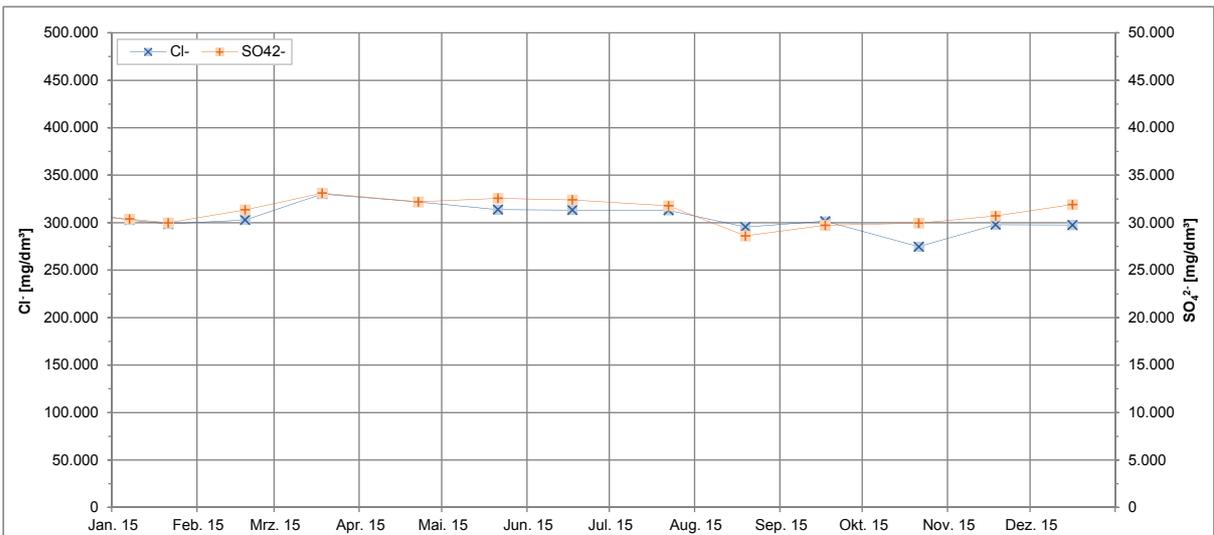
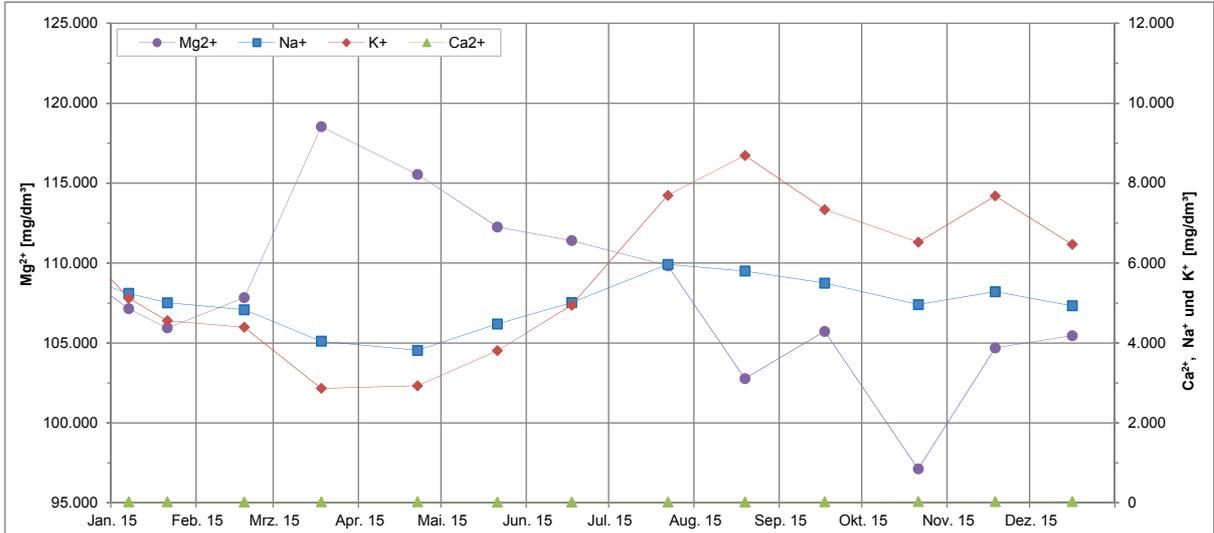
ANHANG 12

Seite: 305 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750040





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

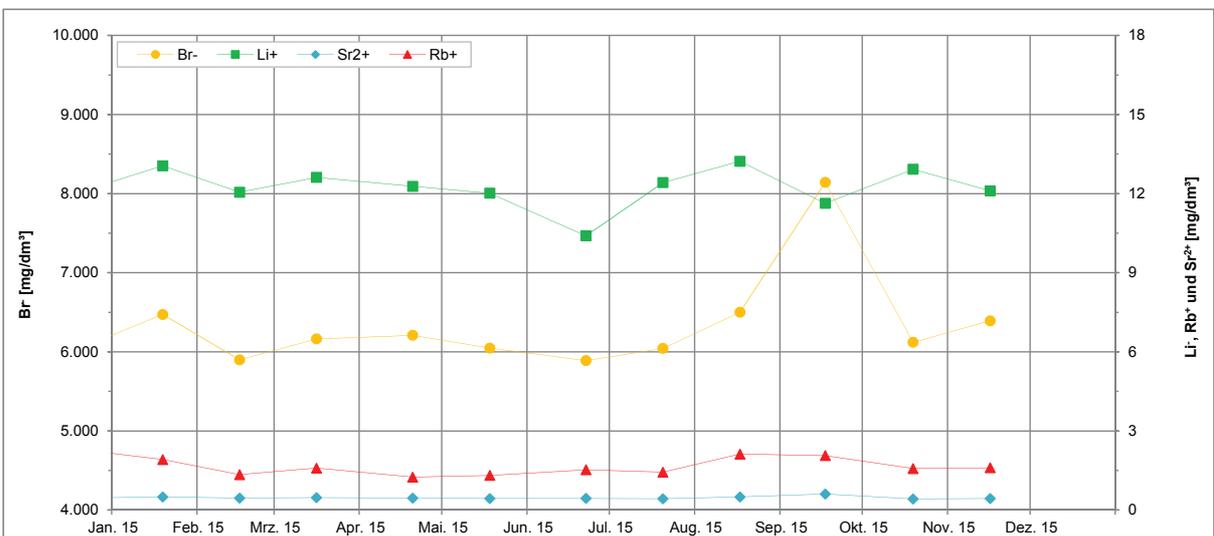
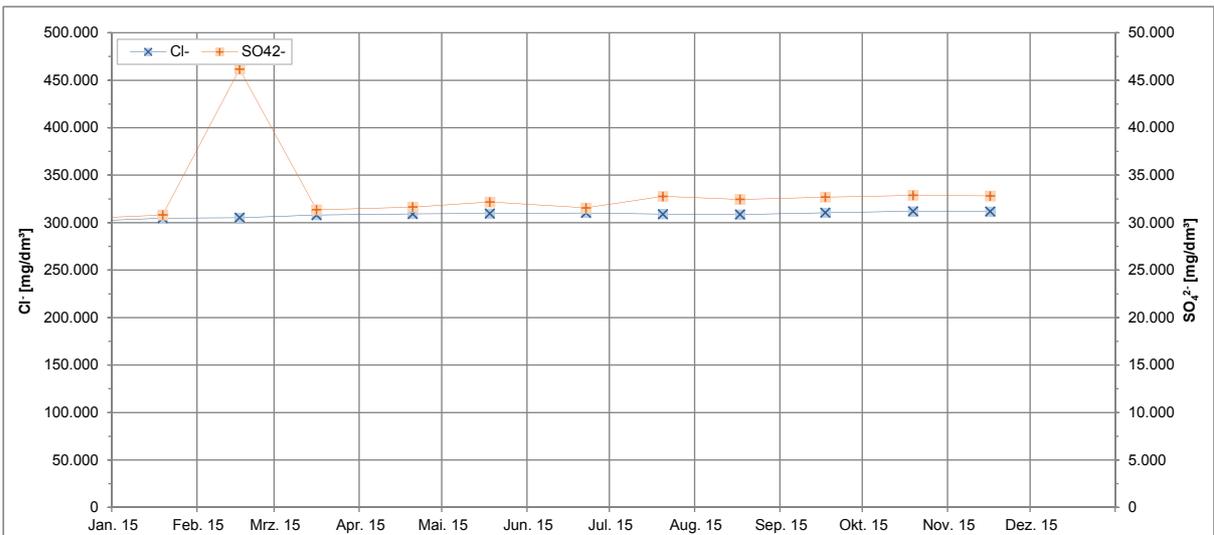
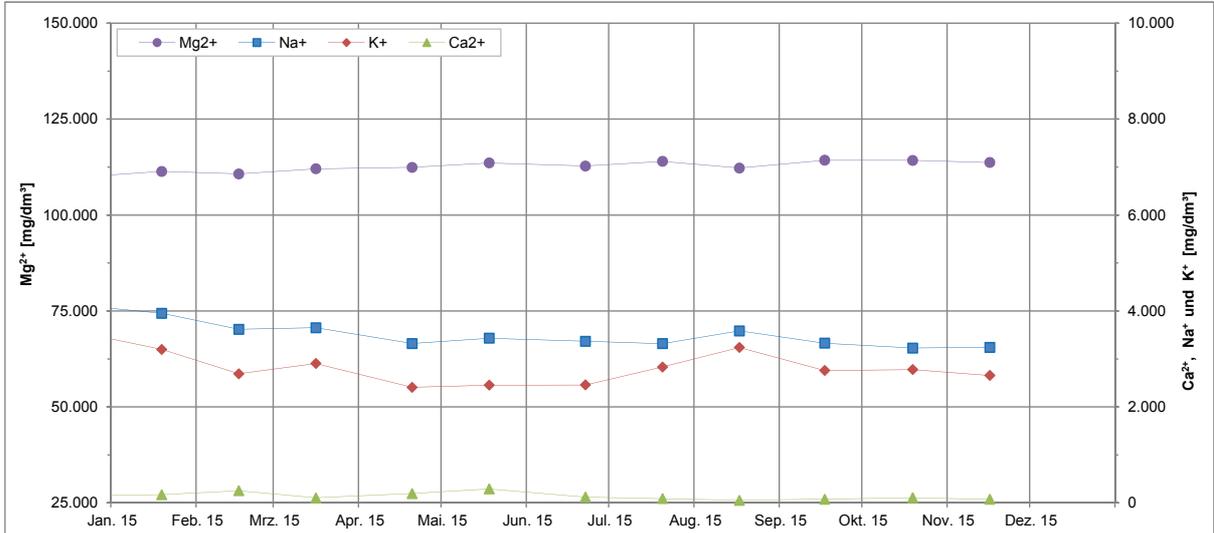
ANHANG 12

Seite: 306 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750041





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

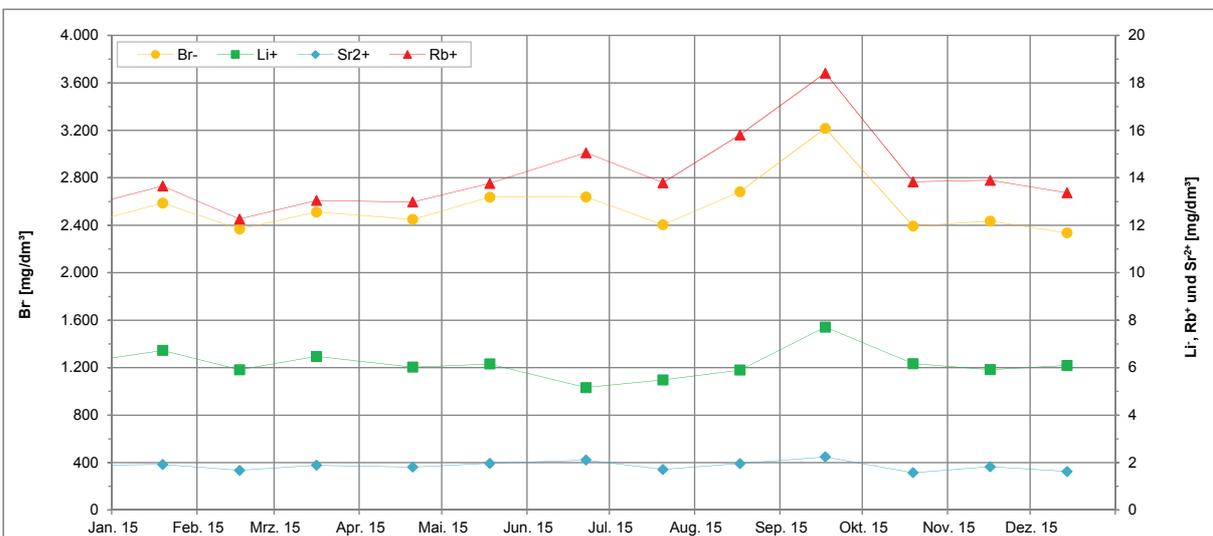
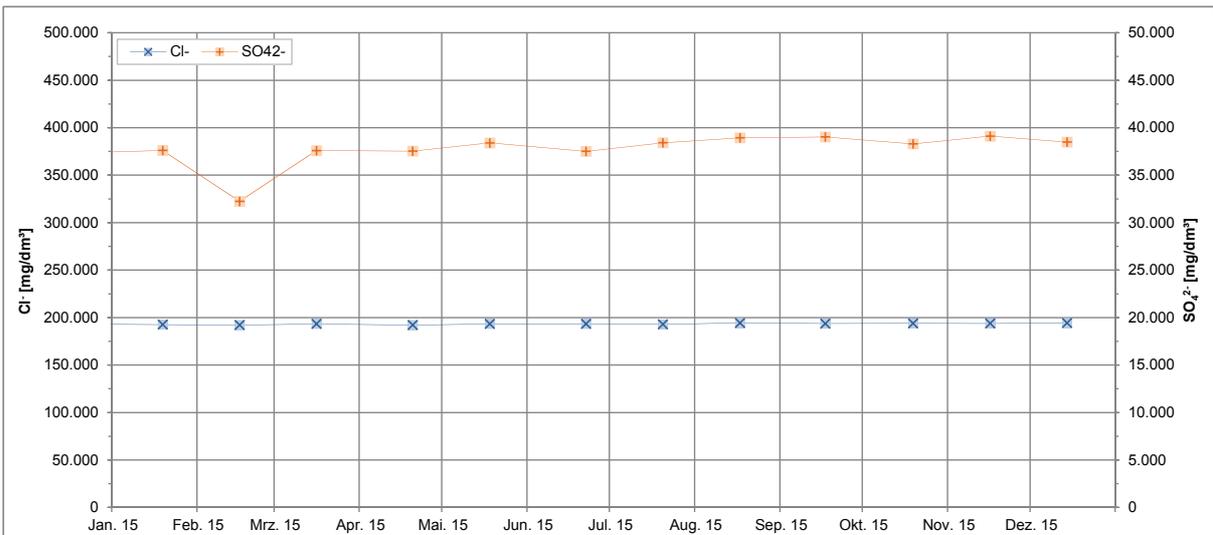
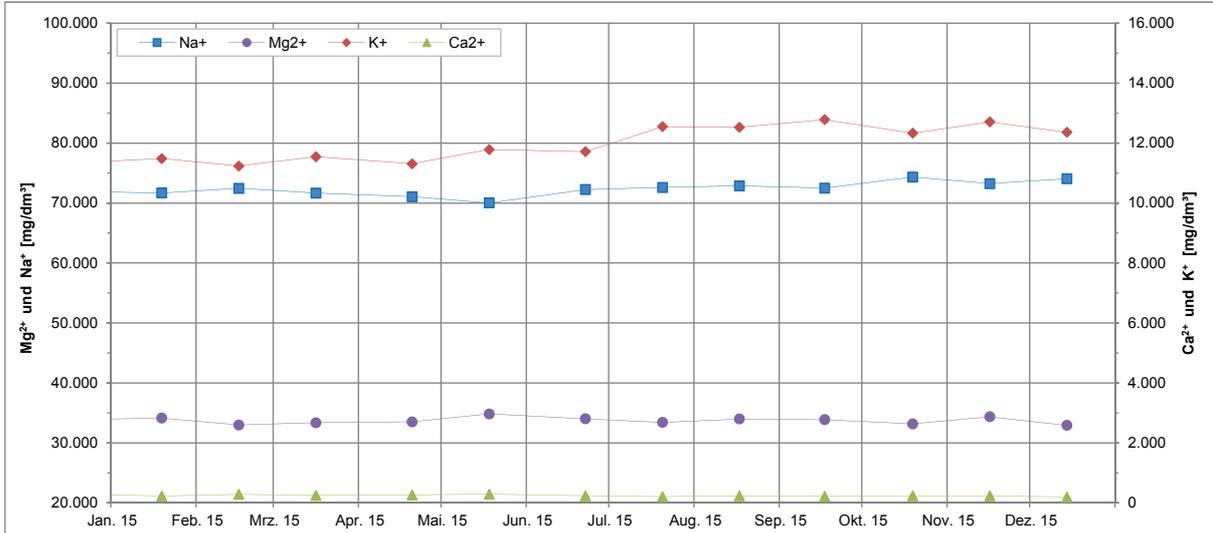
ANHANG 12

Seite: 307 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750042





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

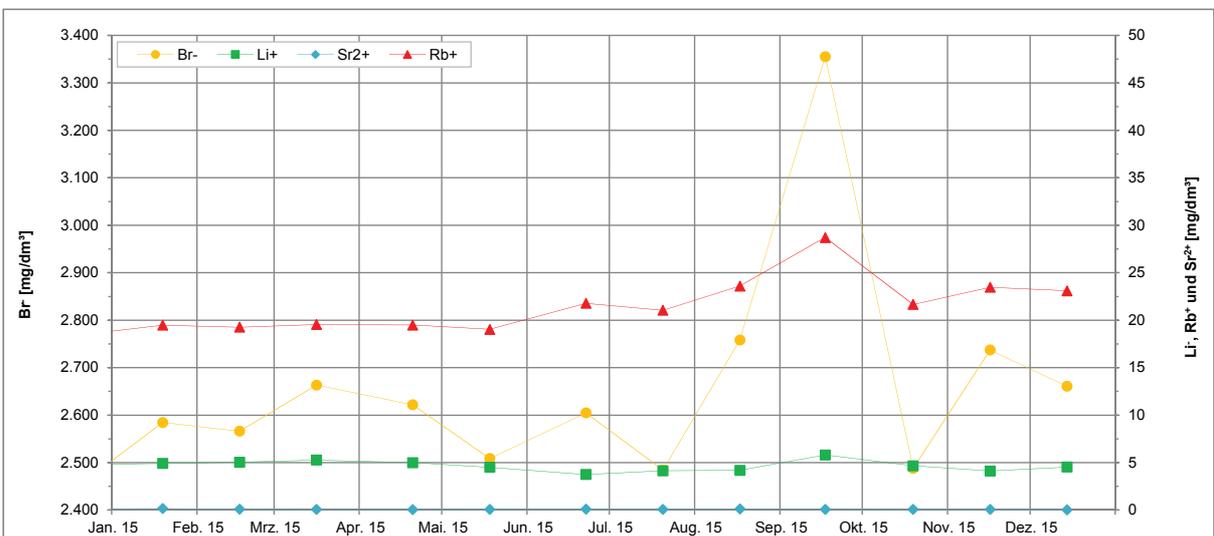
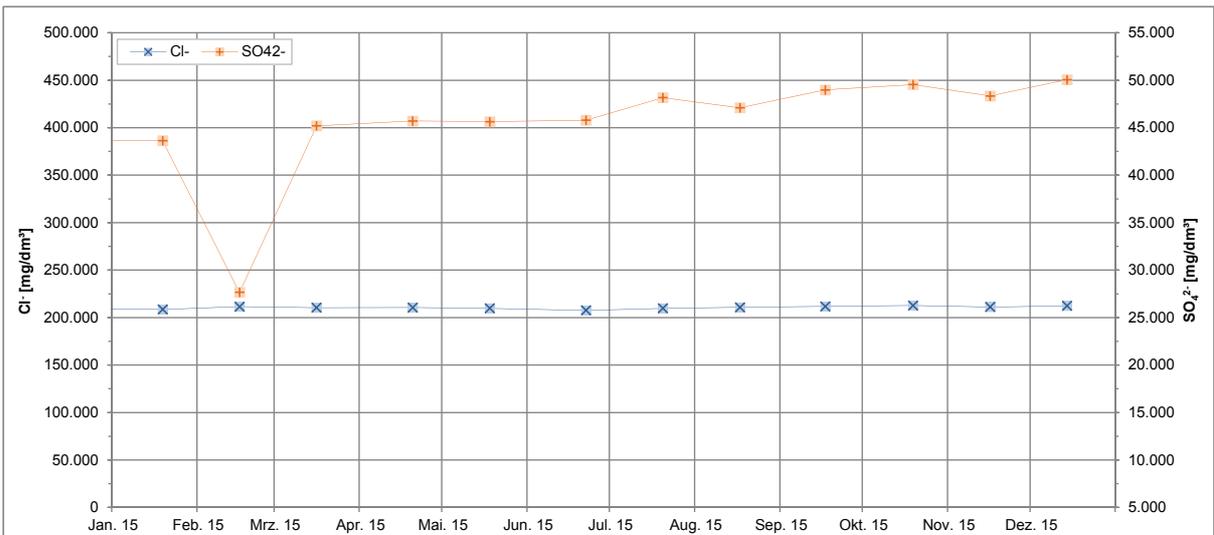
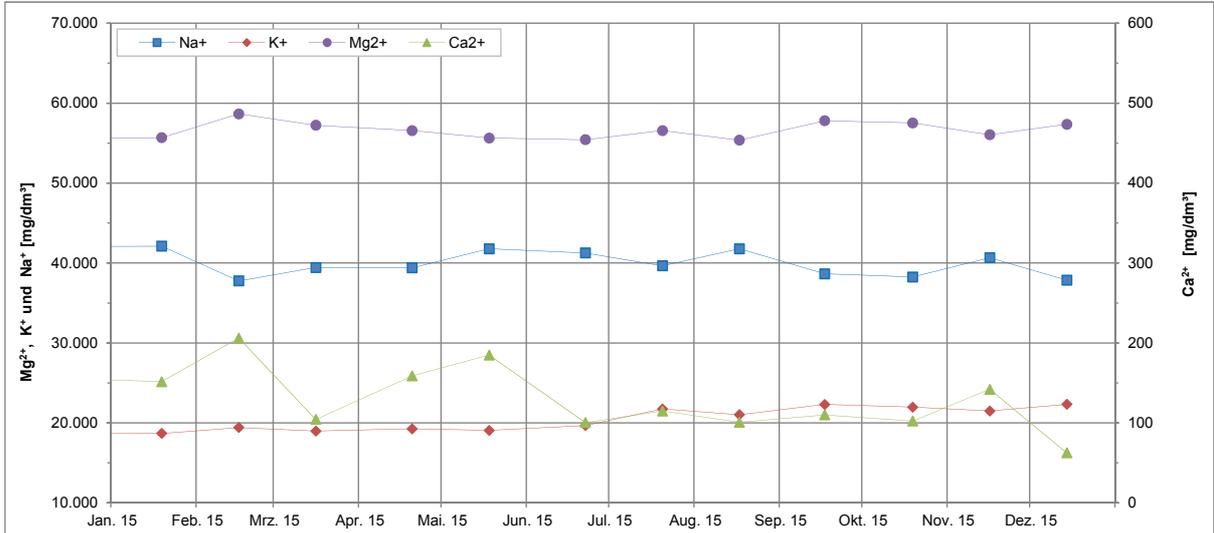
**ANHANG 12**

Seite: 308 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750043





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

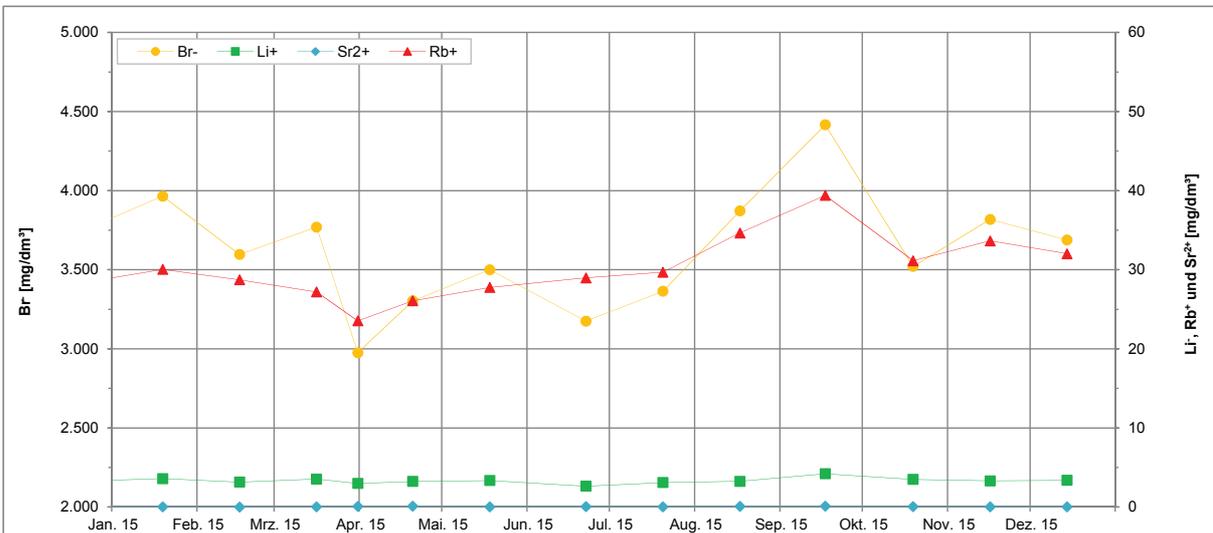
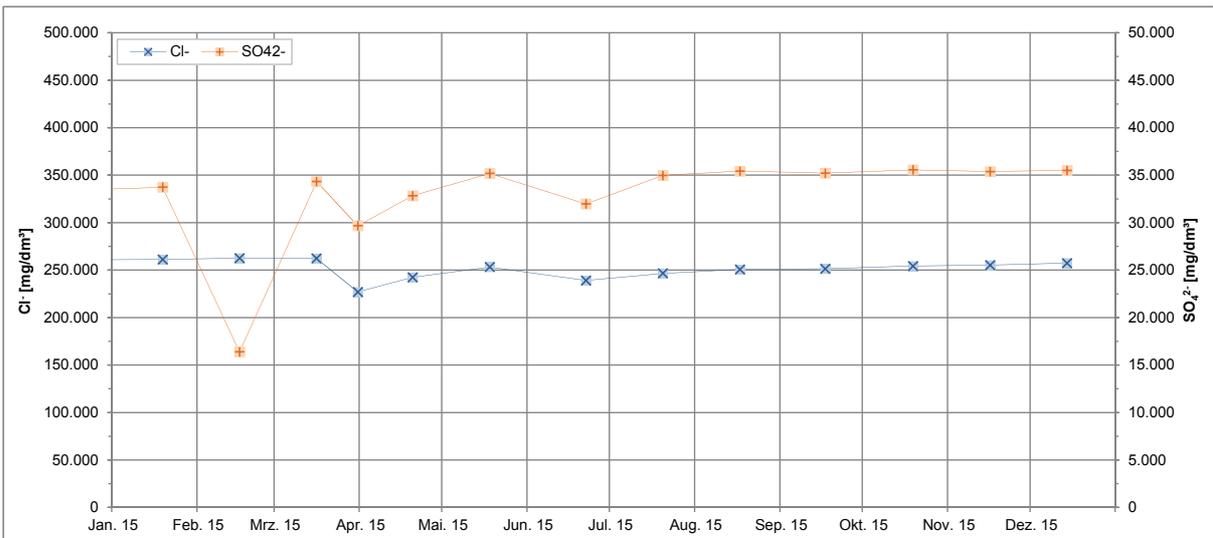
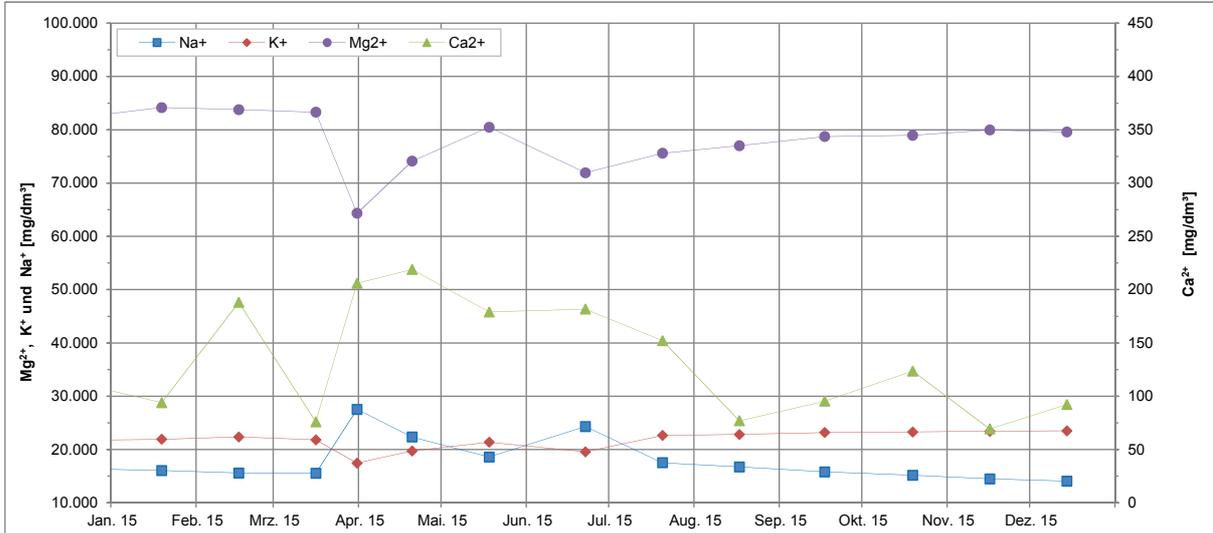
ANHANG 12

Seite: 309 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750044





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

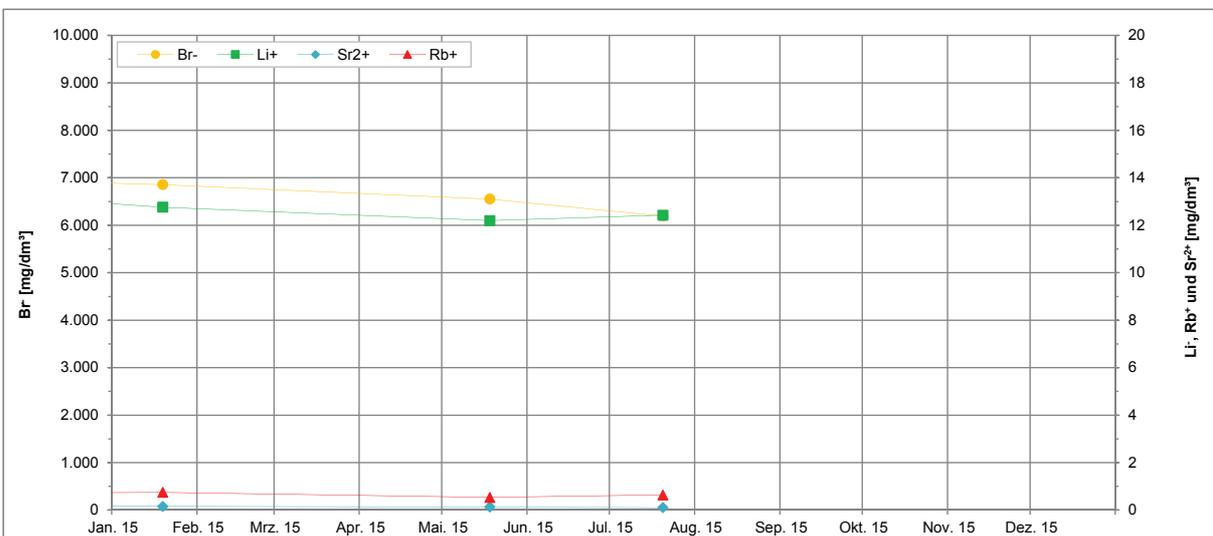
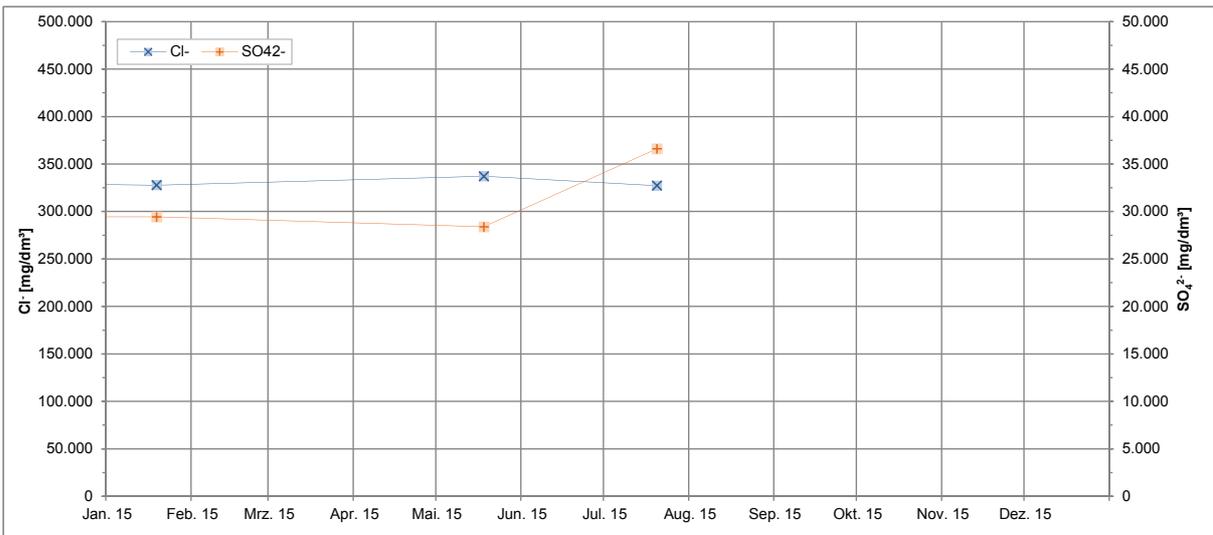
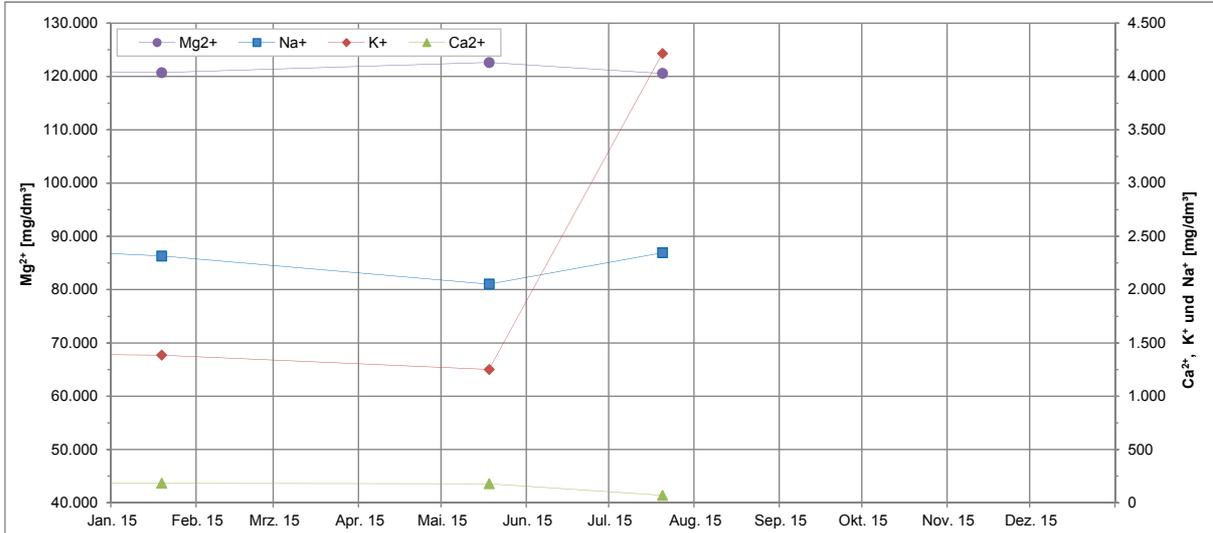
ANHANG 12

Seite: 310 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750045





Bundesamt für Strahlenschutz

# Qualitätssicherung und Kontrollanalytik Lösungen Schachanlage Asse II Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

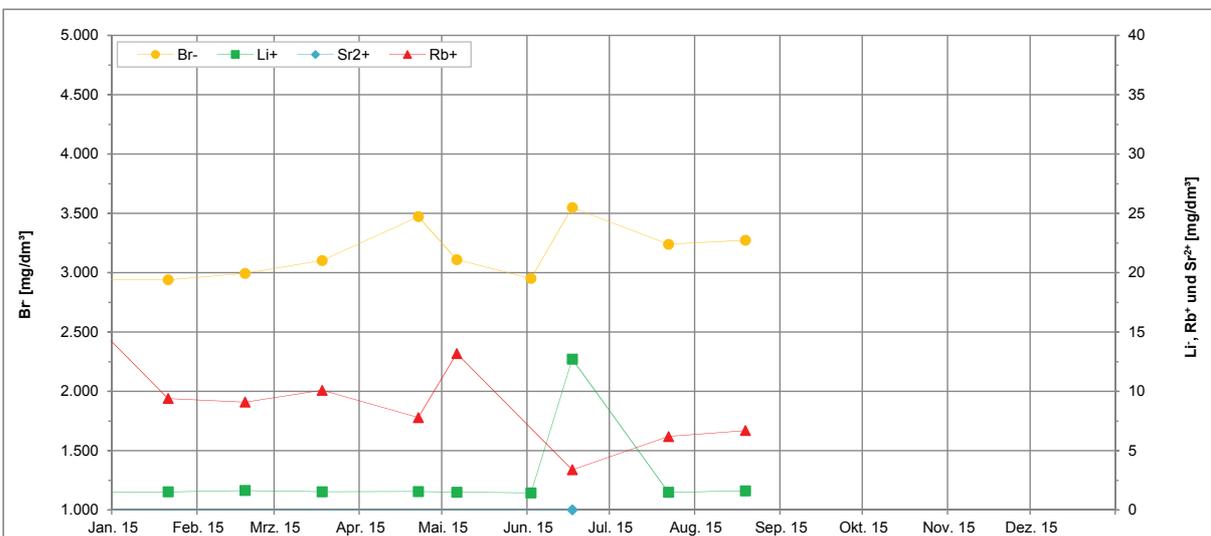
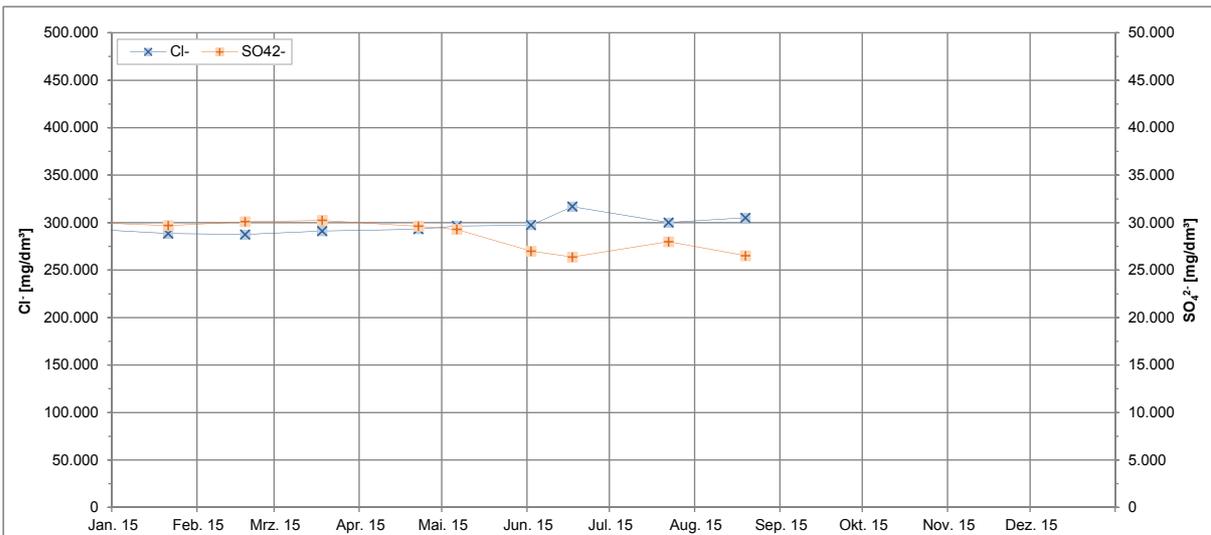
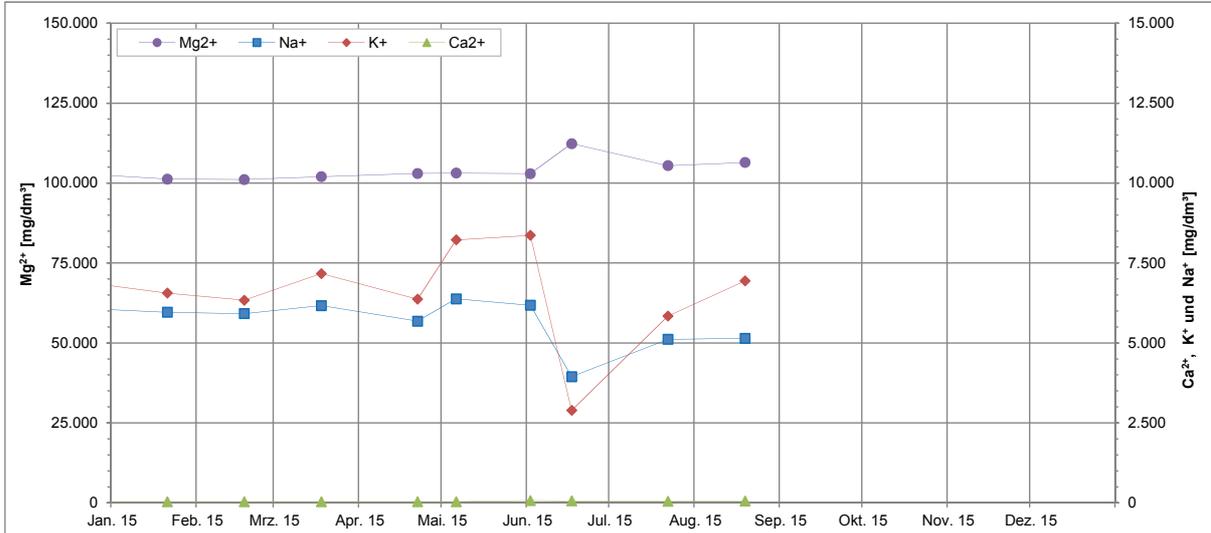
ANHANG 12

Seite: 311 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750049





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
 Lösungen Schachanlage Asse II  
 Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

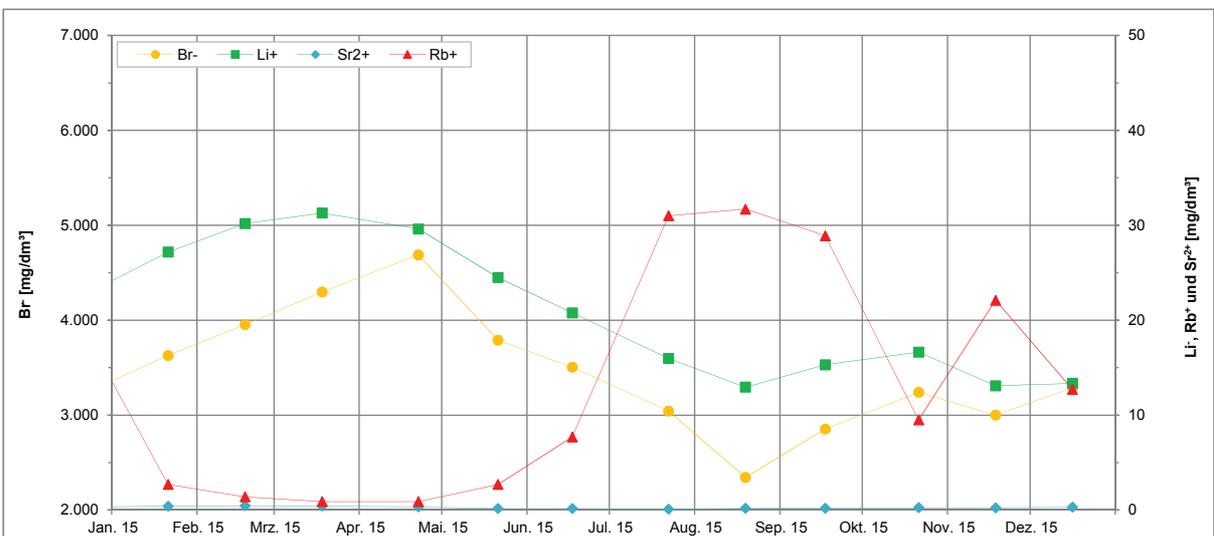
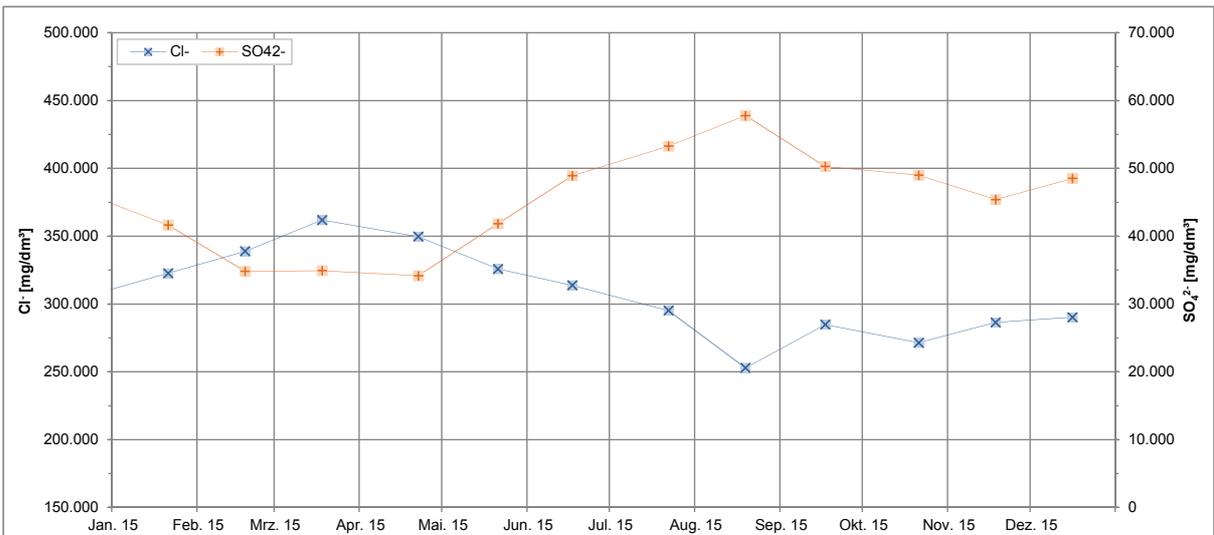
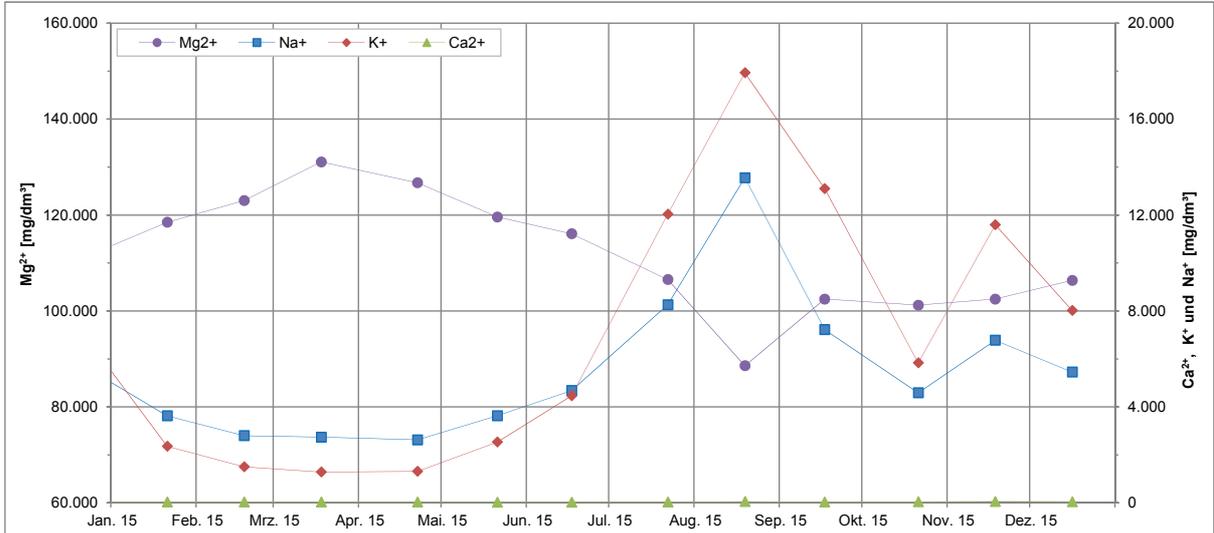
ANHANG 12

Seite: 312 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750061





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

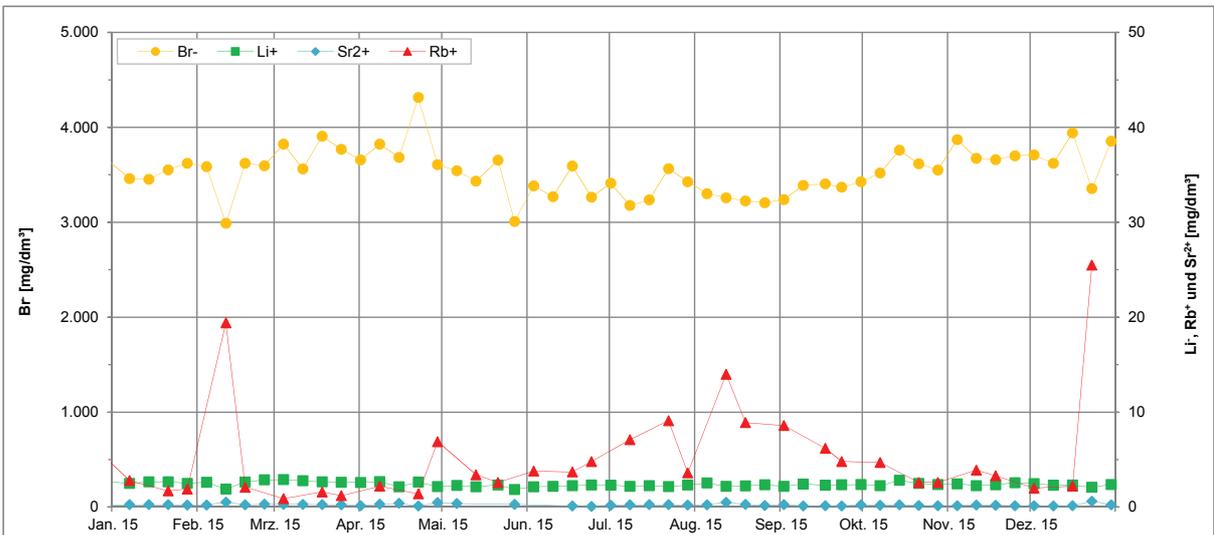
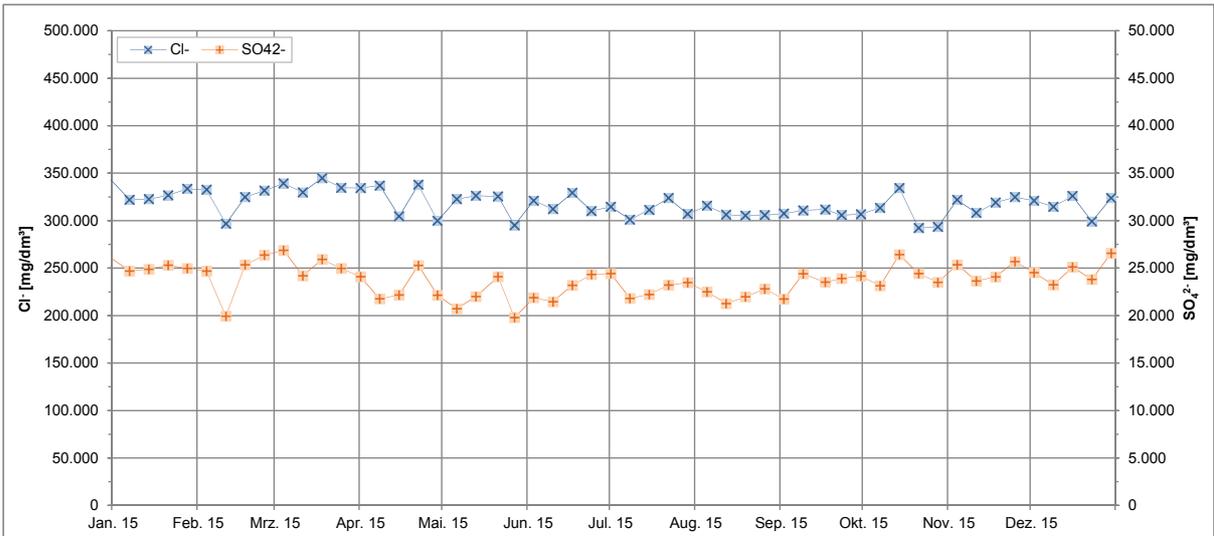
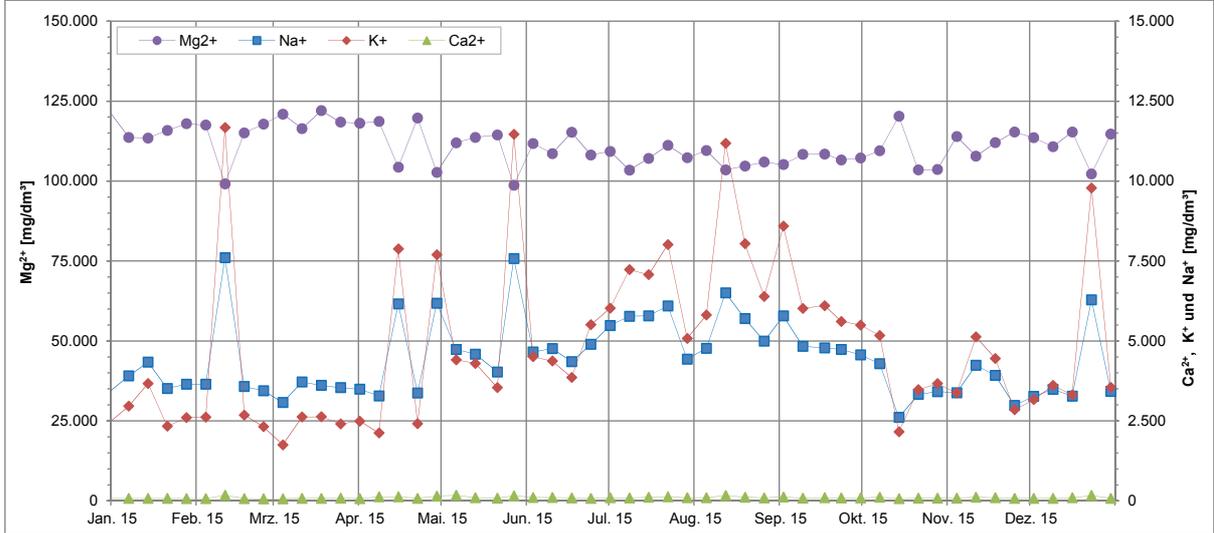
ANHANG 12

Seite: 313 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750064





Bundesamt für Strahlenschutz

**Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015**

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

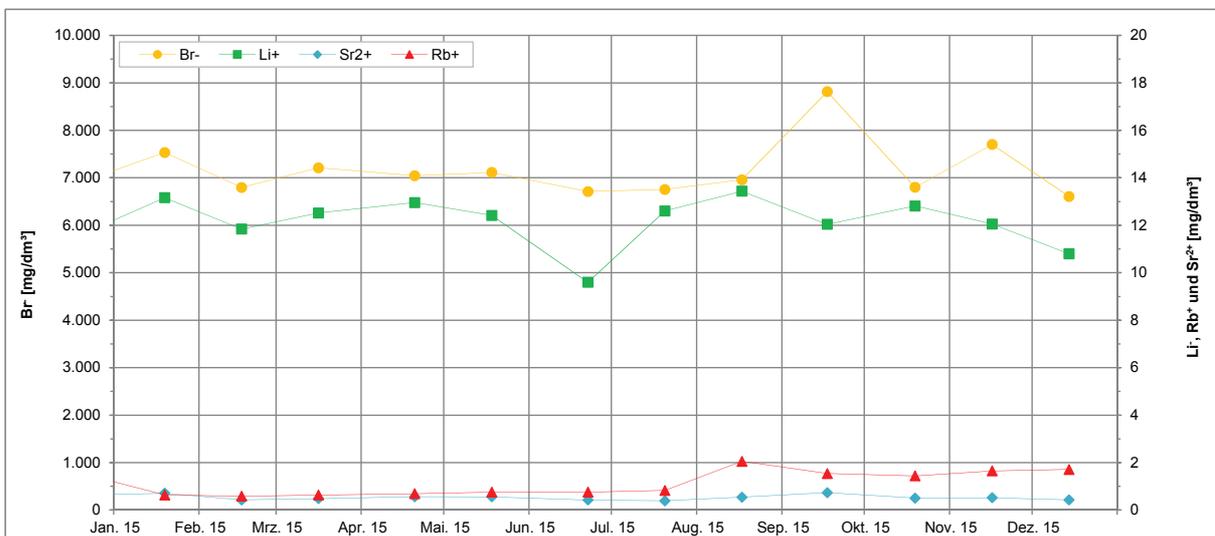
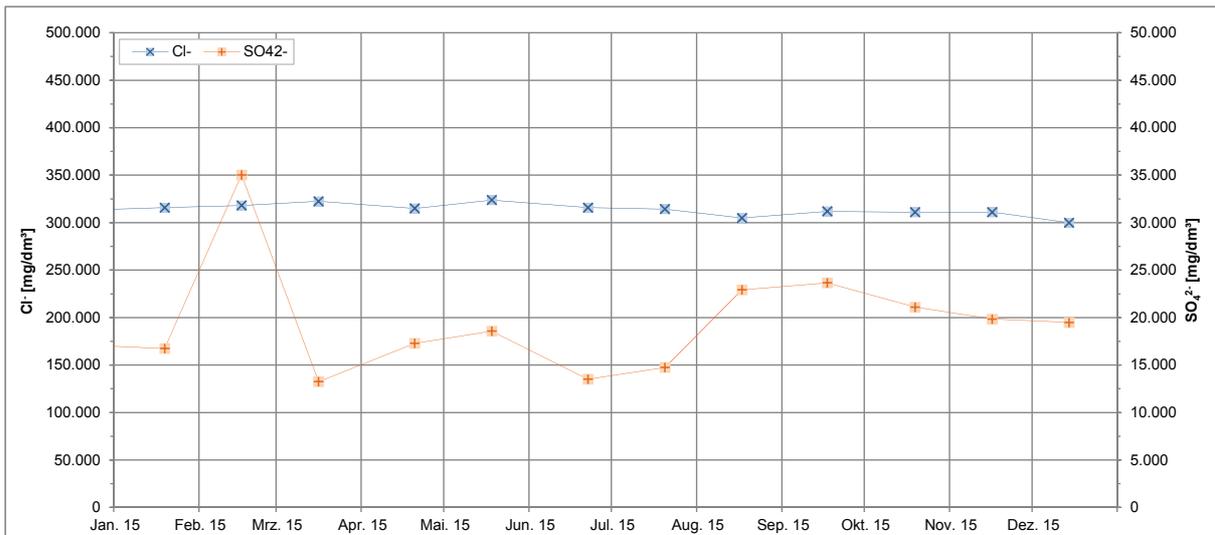
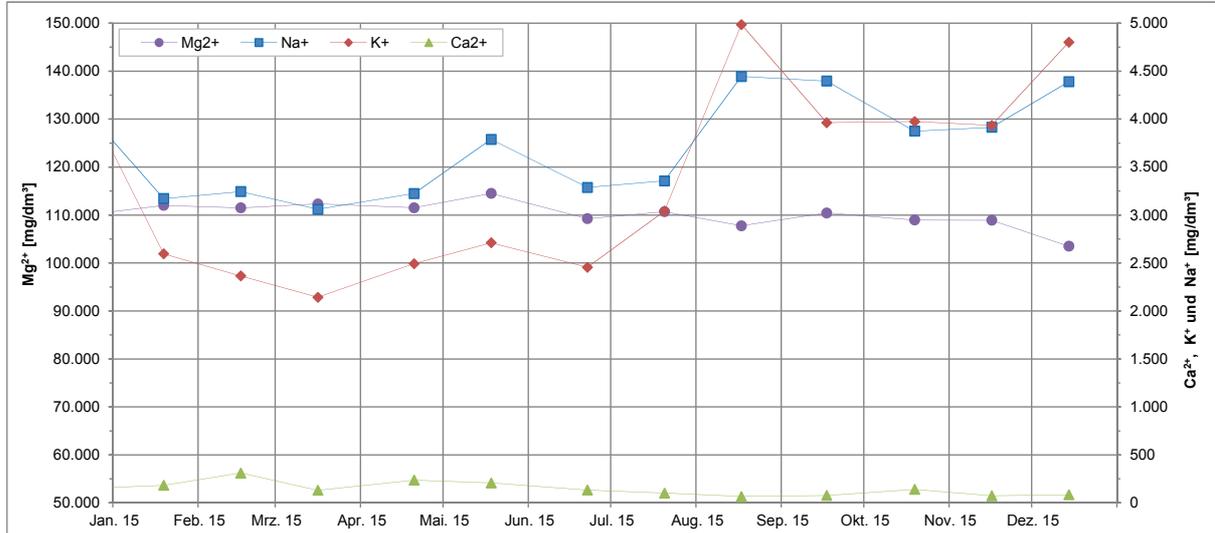
ANHANG 12

Seite: 314 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750071





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

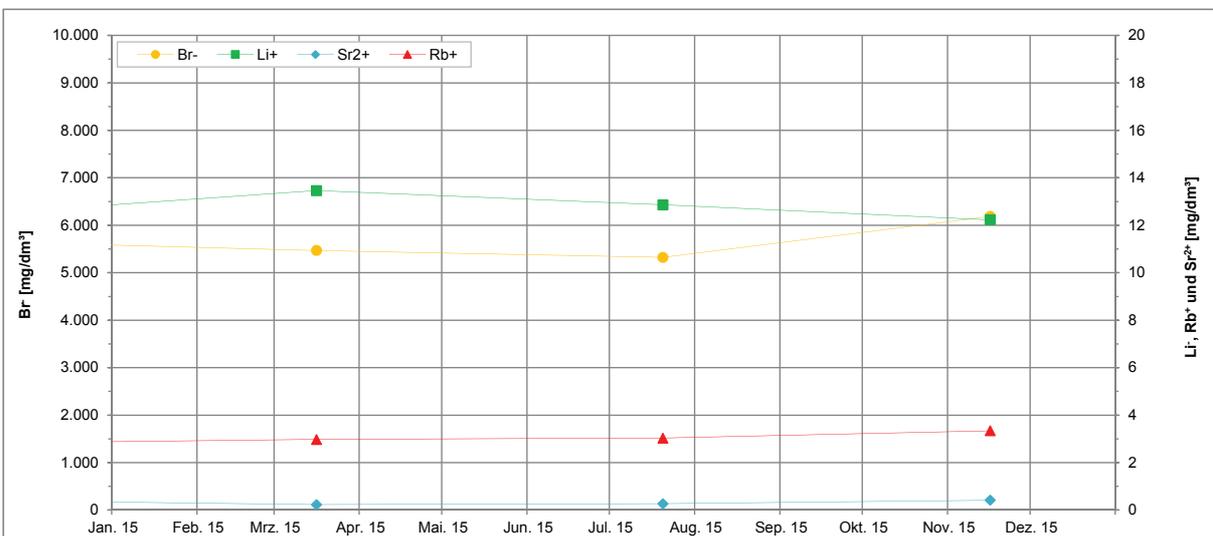
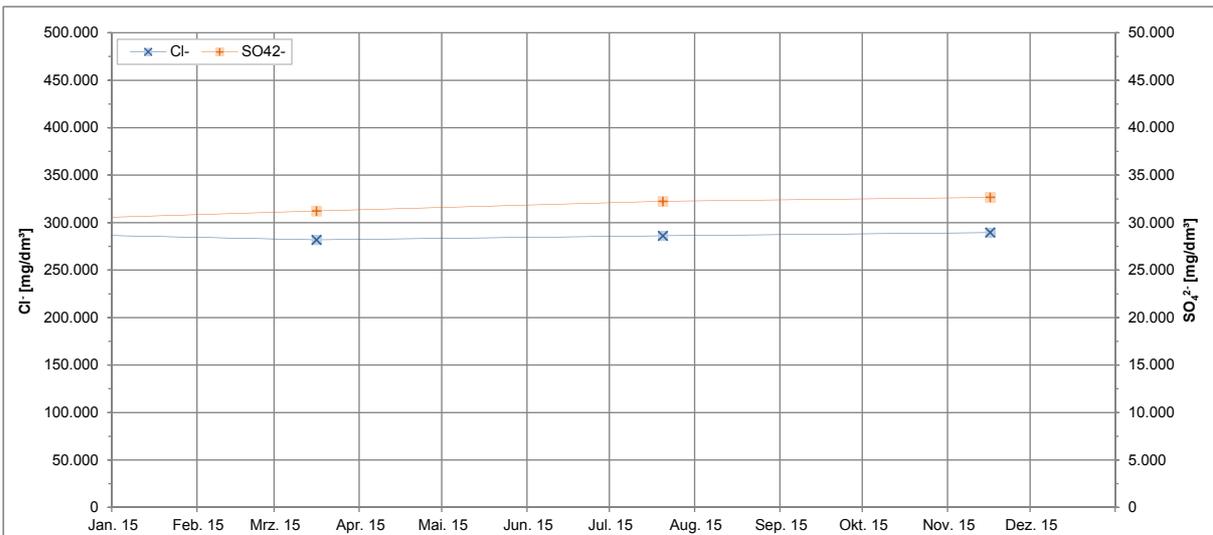
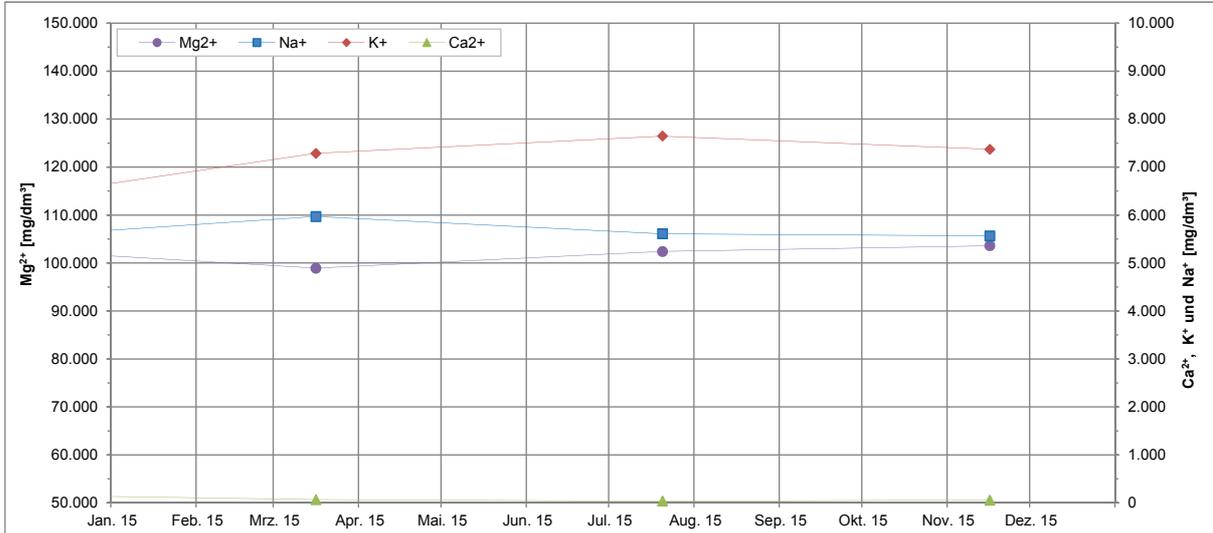
ANHANG 12

Seite: 315 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750084



Datenbasis: TUC



Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
Lösungen Schachanlage Asse II  
Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

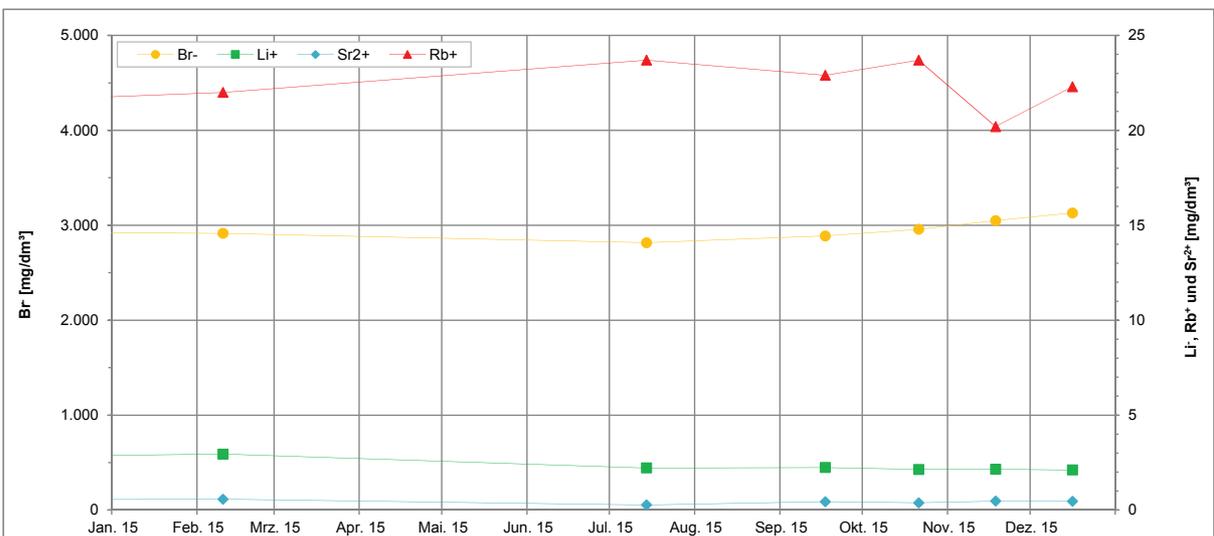
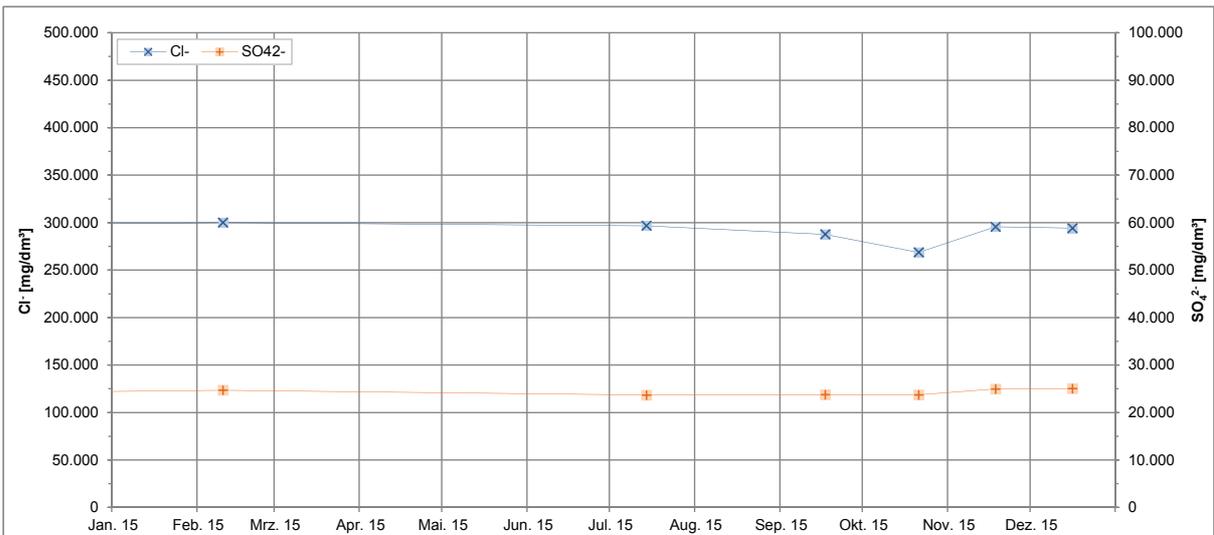
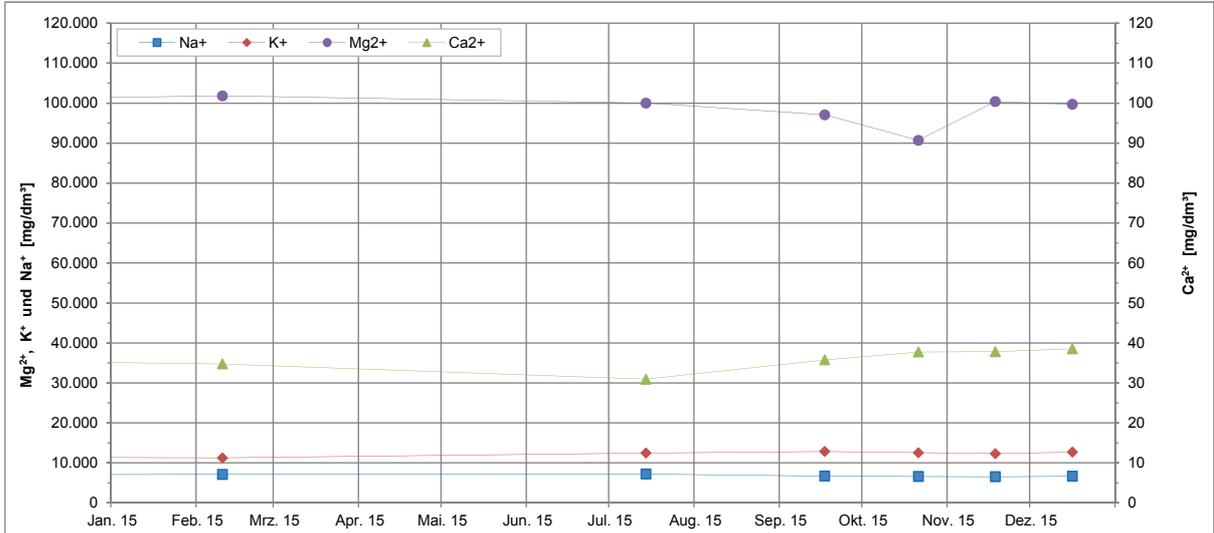
ANHANG 12

Seite: 316 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750161





Bundesamt für Strahlenschutz

Qualitätssicherung und Kontrollanalytik  
 Lösungen Schachanlage Asse II  
 Berichtszeitraum 01.01. – 31.12.2015

Projekt	PSP-Element	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
NAAN	NNNNNNNNNN	AAAA	AA	NNNN	NN
9A	64222100	HG	RA	0007	00

ANHANG 12

Seite: 317 von 317

Stand: 16.11.2017

Graphische Darstellung der zeitlichen Entwicklung der Konzentrationen der Salzlösungen an den einzelnen Austrittsstellen

Austrittsstelle P750162

