

**LUFA-ITL GMBH**

**Dr. Hell Str. 6  
24107 Kiel**

# **JAHRESBERICHT 2015**

**der unabhängigen Messstelle**

## **UMGEBUNGSÜBERWACHUNG**

**der Schachtanlage**

### **ASSE II**

Kiel, 30.03.2016

# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle im bestimmungsgemäßen Betrieb
3. Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle im Störfall/Unfall
4. Ausführung Messprogramm
  - 4.1. Erläuterungen zu den Messverfahren
  - 4.2. Erläuterungen zu den Programmpunkten
5. Messergebnisse aus den überwachten Umweltbereichen
6. Bewertung der Messergebnisse
7. Zusammenfassung
8. Anlagen

## 1. Einleitung

Entsprechend der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) muss der Betreiber einer Anlage und eine unabhängige Messstelle die Überwachung der Immissionen in der Umgebung kerntechnischer Anlagen durchführen.

Die LUFA-ITL GmbH wurde 2013 durch das Bundesamt für Strahlenschutz beauftragt, die Aufgaben der unabhängigen Messstelle für die Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II wahrzunehmen. Das Untersuchungsinstitut LUFA-ITL GmbH ist durch das Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume als Landesmessstelle für Umweltradioaktivität benannt. In Absprache mit dem BfS wurde das nachfolgende Überwachungsprogramm erstellt. Es teilt sich auf in ein Programm nach REI zur Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb und ein Programm nach TEI zur Überwachung im Störfall / Unfall. Im Rahmen dieses Jahresberichtes besteht gemäß REI, Ziffer 4.4, keine Berichtspflicht zu den Messergebnissen des Störfall / Unfall Programmes U 1 bis U 6. Diese Messergebnisse wurden dem BfS gesondert mitgeteilt.

Das Überwachungs-, bzw. Messprogramm basiert auf der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) (RdSchr. v. 07.12.2005 des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit), insbesondere auf den im Anhang C Teil C.2: „Endlager für radioaktive Abfälle“ genannten Vorschriften sowie den Messanleitungen für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt.

Der Jahresbericht 2015 der LUFA-ITL GmbH, ist in Anlehnung an die vorherigen Jahresberichte 2011 – 2014, die u. a. vom Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt in Halle erstellt wurden, strukturiert. Auch wurden im Untersuchungsprogramm 2015 alle bisher festgelegten Messpunkte sowie deren Bezeichnungs-codes übernommen. Dies soll dazu dienen, dem Leser eine effektive Vergleichsmöglichkeit der Ergebnisse und Auswertungen der einzelnen Jahre zu ermöglichen.

## 2. Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung der Schachanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle im bestimmungsgemäßen Betrieb

In den folgenden Tabellen sind die für das Jahr 2015 zwischen der LUFA-ITL GmbH und dem BfS abgestimmten Messaufgaben dargestellt.

Pro-gramm punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen
<b>1</b> 1.1	<b>Luft (01):</b> Luft/Gammastrahlung	Gamma-Ortsdosis	0,1 mSv/a*	12 Festkörperdosimeter am Zaun der Anlage	halbjährliche Auswertung	Überwachung der äußeren Strahlung gemäß § 46 StrlSchV
1.2	Luft/Aerosole	a) Gammaskpektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide  b) alphanuklid-spezifische Messung, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	0,4 mBq/m <sup>3</sup> bezogen auf Co-60  0,1 mBq/m <sup>3</sup> bezüglich der Radionuklide die emissionsseitig zu überwachen sind	aus Einzelproben des Genehmigungsinhabers erstellt die unabhängige Messstelle vierteljährliche Mischproben  b) wie a)	vierteljährliche Auswertung einer Mischprobe  b) wie a)	Aerosolsammler der ASSE GmbH Zusätzlich zu den in der REI geforderten Messungen, Erlass des BMU vom 09.07.2010)
<b>2</b>	<b>Boden/ - oberfläche (03)</b> Boden	Gammaskpektrometrie, spezifische Einzelradionuklidaktivität	0,5 Bq/kg bezogen auf Co-60 und Trockenmasse	jeweils eine Probenahmestelle im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle sowie an einem Referenzort	jeweils zwei Stichproben pro Jahr	Boden- und Bewuchsproben sind möglichst zum gleichen Zeitpunkt und am gleichen Ort zu nehmen

\* für die Erhöhung gegenüber der Untergrunddosis bei statistischer Auswertung der Gesamtheit der Dosimeter

Pro-gramm punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen
<b>3</b>	<b>Futtermittel(05)</b> Weide- und Wiesenbewuchs	a) spezifische Tritium-Aktivität  b) spezifische Kohlenstoff-14Aktivität  c) Gammaskopie, spezifische Einzelradionuklidaktivität	10 Bq/kg bezogen auf Verbrennungswasser  20 Bq/kg bezogen auf Trockenmasse  0,5 Bq/kg bezogen auf Co-60 und Frischmasse	a) jeweils eine Probenahmestelle Vorzugsweise im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle sowie an einem Referenzort  b) wie a)  c) wie a)	jeweils zwei Stichproben pro Jahr b) wie a) c) wie a)	Boden- und Bewuchsproben sind möglichst zum gleichen Zeitpunkt und am gleichen Ort zu nehmen. Es ist das organisch gebundene Tritium in getrockneten Proben zum Ende der Vegetationsperiode zu messen.  b) Probenahme wie a)  c) Probenahme wie a)
<b>4</b>	<b>Ernährungskette Land (06):</b> Nahrungsmittel pflanzlicher Herkunft	a) Gammaskopie, spezifische Einzelradionuklidaktivität  b) spezifische Strontium-90-Aktivität	a) 0,2 Bq/kg bezogen auf Co-60 und Frischmasse  b) 0,04 Bq/kg bezogen auf Frischmasse	a) ca. 8 Probenahmestellen entspr. den örtlichen Gegebenheiten, vorzugsweise aus dem Gebiet der ungünstigsten Einwirkungsstelle sowie an einem Referenzort  b) wie a)	a) jeweils typische Proben von erntereifen Produkten  b) wie a)	a) möglichst über das Jahr verteilte Stichproben, vorzugsweise Freilandblattgemüse, Obst und Getreide  b) wie a) Die Sr-90-Bestimmung erfolgt an min. 4 Proben

Pro-gramm punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen
5	<b>Milch, Milchprodukte (07):</b> Kuhmilch	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	0,2 Bq/l bezogen auf Co-60	größerer Milcherzeuger im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle sowie an einem Referenzort	jeweils zwei Stichproben pro Jahr während der Grünfütterzeit	Bisher sind keine Milcherzeuger im nahen Umkreis bekannt, es wird im weiteren Umkreis möglichst der nächstgelegene Milcherzeuger beprobt. Ersatzweise kann auch Ziegenmilch untersucht werden.
6 6.1	<b>Oberirdische Gewässer(08)</b> Sediment	Gammaspektrometrie, spezifische Einzelradionuklidaktivität	5 Bq/kg bezogen auf Co-60 und Trockenmasse	Probenahmen oberhalb und unterhalb der Einleitstelle im Vorfluter	jährliche Stichproben	
6.2	Grundwasser	a) Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide b) Tritium-Aktivitätskonzentration c) Sr-90Aktivitätskonzentration	0,05 Bq/l bezogen auf Co-60 10 Bq/l 0,1 Bq/l	nächstgelegene Brunnen bzw. Quellen an wechselnden Standorten b) wie a) c) wie a)	6 jährliche Stichproben b) wie a) c) wie a)	a) zusätzlich zu den in der REI geforderten Messungen c) zusätzlich zu den in der REI geforderten Messungen

**3. Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle im Störfall/Unfall**

Pro-gramm punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen
U 1 U 1.1	<b>Luft (01):</b> Luft/äußere Strahlung	a) Gamma-Ortsdosisleistung b) Gamma-Ortsdosis	a) 50 nSv/h bis 10 mSv/h b) 0,1 mSv* bis 100 mSv	a) je ein Messort in den Sektoren der weiteren Umgebung (Außenzone)  b) 12 Dosimeter in den Sektoren der weiteren Umgebung (umliegende Ortschaften) und 1 Dosimeter an einem Referenzort	a) jährlich zwei Messfahrten mit je zwei Kurzzeitmessungen an wechselnden Messorten  b) halbjährliche Auswertung, Einsammeln der Dosimeter nach Beendigung der Emission	b) Beim Einsammeln der Dosimeter wird jeweils ein neues Dosimeter ausgelegt.
U 1.2	Aerosole	a) Gammaskpektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide b) Gesamt-Alpha-Aktivitätskonzentration c) Gesamt-Beta-Aktivitätskonzentration	a) 20 Bq/m <sup>3</sup> bis 100 kBq/m <sup>3</sup> bezogen auf Co-60 b) 1 Bq/m <sup>3</sup> bis 1 kBq/m <sup>3</sup> bezogen auf Am-241 c) 20 Bq/m <sup>3</sup> bis 100 kBq/m <sup>3</sup> bezogen auf Sr-90	a) gleiche Probenahmeorte wie Messorte unter U 1.1 a)  b) wie a)  c) wie a)	a) 10 Minuten Sammelzeit mit nachfolgender Auswertung, gleiche Probenahmehäufigkeit wie Messhäufigkeit unter U 1.1 a)  b) wie a)  c) wie a)	

\* für die Erhöhung gegenüber der Untergrunddosis

Pro-gramm punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze / Messbereichswert	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen
U 1.3	Luft/Jod-129	Jod-129-Aktivitätskonzentration	20 Bq/m <sup>3</sup> bis 100 kBq/m <sup>3</sup>	gleiche Probenahmeorte wie Messorte unter U 1.1 a)	10 Minuten Sammelzeit mit nachfolgender Auswertung, gleiche Probenahmehäufigkeit wie Messhäufigkeit unter U 1.1 a)	
<b>U 2</b>	<b>Boden/ - oberfläche (03)</b> Bodenoberfläche	Kontaminationsmessung durch in-situ-Gammaspektrometrie	200 Bq/m <sup>2</sup> bezogen auf Co-60	gleiche Messorte wie unter U 1.1 a)	gleiche Messhäufigkeit wie unter U 1.1 a)	
<b>U 3</b>	<b>Pflanzen/ Bewuchs (04)</b> Weide-/ Wiesenbewuchs	a) Gammaspektrometrie, spezifische Einzelradionuklidaktivität  b) spezifische Gesamt-Alpha-Aktivität  c) Tritium-Aktivitätskonzentration	a) 10 Bq/kg bezogen auf Co-60 und Frischmasse  b) 1 Bq/kg bezogen auf Am-241 und Frischmasse  c) 100 Bq/l	gleiche Probenahmeorte wie Messorte unter U 1.1 a)  b) wie a)  c) wie a)	gleiche Probenahmehäufigkeit wie Messhäufigkeit unter U 1.1 a)  b) wie a)  c) wie a)	c) Die Tritiumbestimmung ist im Gewebewasser durchzuführen, das durch Gefriertrocknung gewonnen wird.



LUFA-ITL - JB15 – ASSE II

Pro-gramm punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen
<b>U 4</b>	<b>Milch und Milchprodukte (07):</b> Kuhmilch	a) Gammaskopie, Aktivitätskonzentr. b) Strontium-90 Aktivitätskonzentr. c) Jod-129-Aktivitätskonzentr.	a) 10 Bq/l bezogen auf Co-60 b) 1 Bq/l c) 2 Bq/l	beim nächstgelegenen Milcherzeuger b) wie a) c) wie a)	jährlich zwei Stichproben b) wie a) c) wie b)	Ersatzweise kann auch Ziegenmilch beprobt werden
<b>U 5</b>	<b>Oberirdische Gewässer (08)</b> Oberflächenwasser	Gammaskopie, Aktivitätskonzentr.	10 Bq/l bezogen auf Co-60	Gewässer in der Umgebung bis 5 km	jährlich zwei Messfahrten mit je zwei Probenahmen an wechselnden Messorten	
<b>U 6</b>	<b>Trinkwasser (10)</b> Trinkwasser	a) Gammaskopie, Aktivitätskonzentr. b) Tritium-Aktivitätskonzentration c) Sr-90-Aktivitätskonzentration	10 Bq/l bezogen auf Co-60  10 Bq/l  0,1 Bq/l	Trinkwasserversorgung Kissenbrück b) wie a) c) wie a)	halbjährlich eine Stichprobe b) wie a) c) wie a)	Aufgrund der Schließung des Trinkwasserbrunnens Kissenbrück wurden in 2013 keine Proben gezogen.

## 4 Ausführung Messprogramm

### 4.1. Erläuterungen zu den Messverfahren

Die Probenahme- und Messverfahren basieren auf den "Messanleitungen für die Überwachung radioaktiver Stoffe in der Umwelt und externer Strahlung". Die Methoden sind in den „Messanleitungen für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt und zur Erfassung radioaktiver Emissionen aus kerntechnischen Anlagen“ veröffentlicht.

Folgende Messanleitungen wurden für die **Gammamessung** verwendet:

- Verfahren zur gammaspektrometrischen Bestimmung von Radionukliden in Bodenproben (F- $\gamma$ -SPEKT-Boden-01)
- Verfahren zur gammaspektrometrischen Bestimmung von Radionukliden in Pflanzenproben (Indikatoren), (F- $\gamma$ -SPEKT-PFLAN-01)
- Verfahren zur gammaspektrometrischen Bestimmung von Radionukliden in Proben von Futtermitteln und Futtermittelrohstoffen (F- $\gamma$ -SPEKT-FUMI-01)
- Verfahren zur gammaspektrometrischen Bestimmung von Radionukliden in Milchproben (F- $\gamma$ -SPEKT-MILCH-01)
- Verfahren zur gammaspektrometrischen Bestimmung von Radionukliden in Lebensmitteln (F-  $\gamma$ -SPEKT-LEBM-01)
- Verfahren zur gammaspektrometrischen Bestimmung von Radionukliden in Oberflächenwasser (C- $\gamma$ -SPEKT-OWASS-01)

Die **Sr-90 - Messung** ist mittels eines Flüssigkeits-Szintillationsmessgerätes (LSC) der Firma Hidex durchgeführt worden. Das LSC-Messgerät 300SL enthält die innovative TDCR-Technik (**Triple-to-Double-Coincidence-Ratio**). Mit der TDCR-Methode ist eine automatische Quenchkorrektur (Matrixanpassung) für Betastrahler möglich ohne Verwendung eines externen Standards zur Quenchkorrektur. Eine Quenchkorrektur ist nötig um Einflüsse, die von unterschiedlichen Matrices herrühren können, zu berücksichtigen.

- Moderne Routine- und Schnellmethoden zur Bestimmung von Sr-89 und Sr-90 bei der Umweltüberwachung. Publikationsreihe: Fortschritte im Strahlenschutz FS-08-147-AKU, Fachverband für Strahlenschutz e.V. Radiochemische Analytik: Kapitel 2.2.3; Messtechnik: Kapitel 3.3

Für die Bestimmung der Aktivität von **Tritium (H-3)** wurden die Wasserproben destilliert und ein Aliquot des Destillats mit einem Szintillations-Cocktail zu einer Messprobe vermischt. Die Messung erfolgte mittels eines Flüssigkeits-Szintillationsmessgerätes (LSC) der Firma Hidex durchgeführt worden. Das LSC-Messgerät 300SL enthält die innovative TDCR-Technik (**Triple-to-Double-Coincidence-Ratio**).

- Verfahren zur Bestimmung der Tritiumkonzentration in Oberflächenwasser (C-H-3-OWASS-01)

## 4.2. Erläuterungen zu den Messprogrammpunkten

### Programmpunkt 1.1; *Luft/Gammastrahlung*

Zur Bestimmung der Gamma-Ortsdosis wurden Flachglasdosimeter mit einer lichtempfindlichen Phosphatglasschicht verwendet. Die Auswertung erfolgte beim Staatlichen Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen in Dortmund. Bei den Messergebnissen der Gamma-Ortsdosis ist eine Messwertkorrektur durchgeführt worden, da die Expositionszeit vor Ort geringer ist, als die Zeit zwischen Regenerierung und Auswertung der Dosimeter.

### Programmpunkt 1.2; *Luft/Aerosole*

Zur Aerosolüberwachung wurden Aerosolfilterproben der ASSE GmbH, welche durch kontinuierliche Probenahme in stationären Aerosolsammler gewonnen wurden, untersucht. Der Aerosolsammler befindet sich auf dem Gelände der Schachanlage im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle. Die Filterproben sind in zweiwöchigem Abstand entnommen und als Quartalsmischproben gammaspektrometrisch untersucht. Daneben erfolgte eine alphanuklidspezifische Analyse der Aerosolfilter beim Labor für Umwelt- und Radioanalytik des VKTA in Rossendorf. Dort sind die Uranisotope massenspektroskopisch sowie die Plutoniumisotope mittels Alphaspektroskopie bestimmt worden.

### Programmpunkte 2 und 3; *Boden / Futtermittel*

Bewuchs- und Bodenproben wurden nahe der ungünstigsten Einwirkungsstelle, nur wenige Meter außerhalb des Anlagenzauns, entnommen, da innerhalb der Schachanlage nicht genügend Probenmaterial gewonnen werden konnte. Der Referenzort mußte in 2014 verlegt werden. Er liegt jetzt südöstlich von Kissenbrück zwischen Kissenbrück und Groß Biewende.

Alle Proben wurden gammaspektrometrisch untersucht. Die Bestimmung der spezifischen Tritium- und C-14-Aktivität von Bewuchsproben erfolgt im Labor für Radioisotope am Institut für Forstbotanik der Universität Göttingen.

### Programmpunkt 4; *Ernährungskette Land*

Da im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle kaum Nahrungsmittelproben beschaffbar sind, wurden die Proben in einem Umkreis von ca. 5 km um das Endlager genommen. In der Region wird vergleichsweise viel Getreide angebaut. Aus dem Bereich der Kleinerzeuger und von zwei landwirtschaftlichen Betrieben stehen verschiedene Obst- und Gemüsesorten zur Verfügung. Alle Proben wurden gammaspektrometrisch untersucht. An vier Proben erfolgt die Bestimmung der spezifischen Sr-90-Aktivität.

**Programmpunkt 5; Milch**

Die Kuhmilch wurde auf einem Betrieb in ca. 10 km Entfernung entnommen, da im dem näheren Umfeld der Schachanlage ASSE II keine weiteren Milchvieh Betriebe existieren. Die Referenz-Milchproben sind Sammelmilchproben der „Meierei Gudow“ in Mecklenburg-Vorpommern. Die Entfernung Luftlinie der Meierei Gudow zur Schachanlage ASSE II beträgt etwa 170km.

**Programmpunkt 6.1; Gewässer Sediment**

Es sind an zwei Stellen Sedimentproben entnommen und gammaspektrometrisch untersucht worden. Die Entnahmepunkte sind in dem Bach Altenau bei Bansleben (s03a) und bei Groß Denkte (s11a).

**Programmpunkt 6.2; Grundwasser**

Im Untersuchungsgebiet sind mehrere Grundwasserprobenahmestellen vorhanden. Es handelt sich vor allem um Quellen, die an den Hängen der Asse zu Tage treten. Zum Teil wurden diese Quellen früher zur Trinkwassergewinnung genutzt (Messpunkt t09a, Kissenbrück) und dienen heute nur noch in Einzelfällen als Brauchwasserlieferant. Entsprechend der bisherigen Praxis wurden 6 Grundwasser Beprobungen an wechselnden Entnahmestellen durchgeführt. Zusätzlich zu den in der REI geforderten Tritium (H-3) Messungen sind die Grundwasserproben gammaspektrometrisch, sowie auf Sr-90 untersucht worden.

**Programmpunkte U 1 bis U 6 Störfall / Unfall-Trainingsprogramm**

Im Berichtszeitraum wurden zwei Messfahrten unternommen. An jeweils zwei Messorten in variierenden Sektoren erfolgte die Bestimmung der Bodenkontamination durch in-situ-Gammaspektrometrie und die Probenahme von Aerosol-, Oberflächenwasser- und Bewuchsproben sowie die Messung der Gamma-Ortsdosisleistung. Die Proben wurden entsprechend den Aufgabenstellungen u. a. in der Landesmessstelle in Kiel bearbeitet und untersucht. Im Falle der Oberflächenwasserproben wurden neben den in der REI geforderten gammaspektrometrischen Messungen auch Bestimmungen der Tritium- und Strontium-90 Aktivitätskonzentration durchgeführt. Bei den Pflanzen / Bewuchsproben U3 ist neben der gammaspektrometrischen Messung auch die Alpha- und Tritium Aktivitätskonzentration bestimmt worden.

Das Wechseln der Dosimeter in den umliegenden Ortschaften erfolgte zum gleichen Zeitpunkt wie das Wechseln der Dosimeter am Anlagenzaun, immer zum Ende des ersten und zweiten Halbjahres.

Zum Programmpunkt U4 ist anzumerken das in der Zentralzone kein Milcherzeuger bekannt ist. Daher wurde ein Milcherzeuger im weiteren Umkreis beprobt, siehe auch Programmpunkt 5 des Messprogrammes *Bestimmungsgemäßen Betrieb*. Es handelt sich hierbei um die gleichen Probeentnahmen wie im *Bestimmungsgemäßen Betrieb*.

Zum Programmpunkt U6 ist anzumerken, dass in Absprache mit dem BfS aufgrund der Schließung des Trinkwasserbrunnens Kissenbrück, keine Trinkwasserproben im Rahmen des Störfall / Unfall-Trainingsprogrammes gezogen wurden.

Im Rahmen dieses Jahresberichtes besteht gemäß REI, Ziffer 4.4, keine Berichtspflicht zu den Messergebnissen der Programmpunkte U 1 bis U 6. Diese Messergebnisse wurden dem BfS gesondert mitgeteilt.

## 5. Messergebnisse aus den überwachten Umweltbereichen

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse aus den überwachten Umweltbereichen im bestimmungsgemäßen Betrieb dargestellt

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Probenahme- bzw. Messorte	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit Dosis H*(10) Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerkungen, Berichts-nummer
<b>1</b>	<b>Luft (01):</b>							
1.1	Luft/äußere Strahlung	Gamma-Ortsdosis	08.01.-17.07.2015	Anlagenzaun				150729_UG1_30124
				d 01z		0,46 mSv ± 0,14*	0,05 mSv/a	
				d 02z		0,48 mSv ± 0,15*	0,05 mSv/a	
				d 03z		0,46 mSv ± 0,14*	0,05 mSv/a	
				d 04z		0,47 mSv ± 0,15*	0,05 mSv/a	
				d 05z		0,45 mSv ± 0,14*	0,05 mSv/a	
				d 06z		0,39 mSv ± 0,12*	0,05 mSv/a	
				d 07z		0,40 mSv ± 0,13*	0,05 mSv/a	
				d 08z		0,45 mSv ± 0,14*	0,05 mSv/a	
				d 09z		0,44 mSv ± 0,14*	0,05 mSv/a	
				d 10z		0,39 mSv ± 0,12*	0,05 mSv/a	
				d 11z		0,48 mSv ± 0,15*	0,05 mSv/a	
				d 12z		Dosimeterverlust		
				Referenzpunkt				
				d 11a2		0,41 mSv ± 0,13*	0,05 mSv/a	

\* Erweiterte Messunsicherheit k =2

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Probenahme- bzw. Messorte	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerkungen, Berichts-nummer
<b>1</b>	<b>Luft (01):</b>							
1.1	Luft/äußere Strahlung	Gamma-Ortsdosis	17.07.2015 – 07.01.2016	Anlagenzaun				160125_UG1_30124
				d 01z		0,44 mSv ± 0,11	0,05 mSv/a*	
				d 02z		0,44 mSv ± 0,13	0,05 mSv/a*	
				d 03z		0,43 mSv ± 0,13	0,05 mSv/a*	
				d 04z		0,46 mSv ± 0,14	0,05 mSv/a*	
				d 05z		0,43 mSv ± 0,13	0,05 mSv/a*	
				d 06z		0,37 mSv ± 0,11	0,05 mSv/a*	
				d 07z		0,38 mSv ± 0,11	0,05 mSv/a*	
				d 08z		0,44 mSv ± 0,13	0,05 mSv/a*	
				d 09z		0,40 mSv ± 0,12	0,05 mSv/a*	
				d 10z		0,38 mSv ± 0,12	0,05 mSv/a*	
				d 11z		0,46 mSv ± 0,14	0,05 mSv/a*	
				d 12z		0,45 mSv ± 0,14	0,05 mSv/a*	
				Referenzpunkt				
				d 11a2		0,39 mSv ± 0,12	0,05 mSv/a*	

\* für die Erhöhung gegenüber der Untergrunddosis

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerkungen, Berichts-nummer
	<b>Luft (01):</b>							
1.2	Aerosole	a ) Gamma-spektrometrie	a05z Remlingen LUWA- Anlagenzaun	1. Quartal 2015 05.01.2015 - 13.04.2015	Be-7	1,97E-03 Bq/m <sup>3</sup> ± 4,1 %	1,66E-05 Bq/m <sup>3</sup>	LUFA 438164
					K-40	1,04E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 8,3 %	1,32E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
					Co-60	NWG	1,30E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					Cs-137	NWG	1,15E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					Pb-210	1,91E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 4,4 %	7,41E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					Am-241	NWG	9,69E-07 Bq/m <sup>3</sup>	
		b ) alphanuklid-spezifische Messung.	U-234	2,60E-08 Bq/m <sup>3</sup> ± 17 %		VKTA 2515.16		
			U-235	5,90E-08 Bq/m <sup>3</sup> ± 10 %				
			U-238	1,28E-08 Bq/m <sup>3</sup> ± 10 %				
			Pu-238	NWG	1,94E-07 Bq/m <sup>3</sup>			
			Pu-239/240	NWG	1,94E-07 Bq/m <sup>3</sup>			



Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerkungen, Berichts-nummer
	<b>Luft (01):</b>							
1.2	Aerosole	a ) Gamma-spektrometrie	a05z Remlingen LUWA-Anlagenzaun	2. Quartal 2015 13.04.2015 - 06.07.2015	Be-7	2,80E-03 Bq/m <sup>3</sup> ± 4,1 %	2,50E-05 Bq/m <sup>3</sup>	LUFA 537413
					K-40	1,01E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 6,6 %	1,72E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
					Co-60	NWG	1,68E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					Cs-137	NWG	1,33E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					Pb-210	1,77E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 4,7 %	9,15E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					Am-241	NWG	1,18E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
		U-234			1,55E-06 Bq/m <sup>3</sup> ± 16 %		VKTA 2515.17	
		U-235			6,05E-08 Bq/m <sup>3</sup> ± 5,8 %			
		U-238			1,27E-08 Bq/m <sup>3</sup> ± 15 %			
		Pu-238			NWG	2,27E-07 Bq/m <sup>3</sup>		
		Pu-239/240			NWG	2,27E-07 Bq/m <sup>3</sup>		

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme-bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerkungen, Berichts-nummer
	<b>Luft (01):</b>							
1.2	Aerosole	a) Gamma spektrometrie	a 05z Remlingen LUWA-Anlagenzaun	3. Quartal 2015 06.07.2015 - 28.09.2015	Be-7 K-40 Co-60 Cs-137 Pb-210 Am-241	2,26E-03 Bq/m <sup>3</sup> ± 5,8 % 8,24E-05 Bq/m <sup>3</sup> ± 8,7 % NWG NWG 2,57E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 3,4 % NWG	4,82E-06 Bq/m <sup>3</sup> 3,61E-06 Bq/m <sup>3</sup> 3,56E-07 Bq/m <sup>3</sup> 3,06E-07 Bq/m <sup>3</sup> 2,74E-06 Bq/m <sup>3</sup> 3,46E-07 Bq/m <sup>3</sup>	LUFA 628540
		b) alphanuklid-spezifische Messung.			U-234 U-235 U-238 Pu-238 Pu-239/240	1,57E-06 Bq/m <sup>3</sup> ± 17 % 5,87E-08 Bq/m <sup>3</sup> ± 5,7 % 1,25E-06 Bq/m <sup>3</sup> ± 9,1 % NWG NWG		VKTA 2515.20



Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen, Berichts-nummer
<b>2</b>	<b>Boden/ - oberfläche (03)</b>							
2	Grünlandboden	a) Gammaskpektr.	b 09aa Wittmar (Referenzort)	27.07.2015	Be-7	NWG	4,31E-00 Bq/kg (TM)	LUFA 534453
					K-40	5,71E+02 Bq/kg (TM) ± 2,2%	4,58E-00 Bq/kg (TM)	
					Co-60	NWG	4,87E-01 Bq/kg (TM)	
					Cs-134	NWG	3,94E-01 Bq/kg (TM)	
					Cs-137	7,22E+00 Bq/kg (TM) ± 2,7%	2,71E-01 Bq/kg (TM)	
					Pb-210	2,71E+01 Bq/kg (TM) ± 19,9%	1,49E+01 Bq/kg (TM)	
2	Grünlandboden	a) Gammaskpektr.	b 04z Remlingen	27.07.2015	Be-7	NWG	2,32E-00 Bq/kg (TM)	LUFA 534451
					K-40	6,89E+02 Bq/kg (TM) ± 1,8%	2,26E-00 Bq/kg (TM)	
					Co-60	NWG	2,78E-01 Bq/kg (TM)	
					Cs-134	NWG	1,99E-01 Bq/kg (TM)	
					Cs-137	7,97E+00 Bq/kg (TM) ± 1,5%	1,25E-01 Bq/kg (TM)	
					Pb-210	NWG	2,04E+01 Bq/kg (TM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerk- ungen, Berichts- nummer
<b>2</b>	<b>Boden/ - oberfläche (03)</b>							
2	Grünlandboden	a) Gammaskpekt.	b09aa Wittmar (Referenzort)	24.11.2015	Be-7	NWG	2,10E-00 Bq/kg (TM)	LUFA 658694
					K-40	5,92E+02 Bq/kg (TM) ± 1,9%	1,68E-00 Bq/kg (TM)	
					Co-60	NWG	2,56E-01 Bq/kg (TM)	
					Cs-134	NWG	1,99E-01 Bq/kg (TM)	
					Cs-137	9,47E+00 Bq/kg (TM) ± 1,4%	1,27E-01 Bq/kg (TM)	
					Pb-210	3,16E+01 Bq/kg (TM) ± 9,2%	1,37E+02 Bq/kg (TM)	
2	Grünlandboden	a) Gammaskpekt.	b04z Remmlingen	23.11.2015	Be-7	NWG	2,58E-00 Bq/kg (TM)	LUFA 658696
					K-40	7,28E+02 Bq/kg (TM) ± 1,7%	2,07E-00 Bq/kg (TM)	
					Co-60	NWG	3,24E-01 Bq/kg (TM)	
					Cs-134	NWG	2,45E-01 Bq/kg (TM)	
					Cs-137	9,07E+00 Bq/kg (TM) ± 1,6%	1,54E-01 Bq/kg (TM)	
					Pb-210	NWG	2,40E+01 Bq/kg (TM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen, Berichts-nummer
<b>3</b>	<b>Futtermittel (05)</b>							
3	Weide-und Wiesenbewuchs	c) Gammaskpektr.	b 09aa Wittmar (Referenzort)	27.07.2015	Be-7	2,43E+02 Bq/kg (FM) ± 10,0%	4,07E-00 Bq/kg (FM)	LUFA 534466
					K-40	3,25E+02 Bq/kg (FM) ± 2,4%	8,26E-00 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	4,91E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	4,33E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	8.31E-01 Bq/kg (FM) ± 19,2%	4,41E-01 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	NWG	8,74E+01 Bq/kg (FM)	
		a) spez. Tritiumaktivität			H-3 *2	NWG	1,2E-00 Bq/kg (TM)	*1
b) spez. Kohlenstoff-14 Aktivität			C-14	1,31E+02 Bq/kg (TM) ± 6,3%	1,46E+01 Bq/kg (TM)	*1		
3	Weide-und Wiesenbewuchs	c) Gammaskpektr.	b 04z Remlingen	27.07.2015	Be-7	1,28E+02 Bq/kg (FM) ± 7,9%	2,02E-00 Bq/kg (FM)	LUFA 534449
					K-40	4,65E+02 Bq/kg (FM) ± 2,1%	7,99E+00 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	4,83E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	3,75E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	NWG	4,64E-01 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	NWG	4,20E+01 Bq/kg (FM)	
		a) spez. Tritiumaktivität			H-3 *2	NWG	1,42E-00 Bq/kg (TM)	*1
b) spez. Kohlenstoff-14 Aktivität			C-14	1,22E+02 Bq/kg (TM) ± 6,3%	1,36E+01 Bq/kg (TM)	*1		

\*1 Die Ermittlung der spezifischen H-3 und C-14 Aktivitäten erfolgte im Labor für Radioisotope der Universität Göttingen.

\*2 Bestimmung aus dem Verbrennungswasser

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerk- ungen, Berichts- nummer
<b>3</b>	<b>Futtermittel (05)</b>							
3	Weide-und Wiesenbewuchs	c) Gammaskpektr.	b09aa Wittmar (Referenzort)	24.11.2015	Be-7	4,64E+01 Bq/kg (FM) ± 24%	7,91E-01 Bq/kg (FM)	LUFA 658650
					K-40	1,31E+02 Bq/kg (FM) ± 2,1%	8,92E-01 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	1,30E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	9,24E-02 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	4,98E-01 Bq/kg (FM) ± 8,5%	1,04E-01 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	1,11E+01 Bq/kg (FM) ± 8,3%	2,33E+01 Bq/kg (FM)	
		a) spez. Tritiumaktivität			H-3 *2	3,0E+00 Bq/kg (TM) ± 20%	1,9E-00 Bq/kg (TM)	*1
b) spez. Kohlenstoff-14 Aktivität			C-14	1,42E+02 Bq/kg (TM) ± 14%	2,31E+01 Bq/kg (TM)	*1		
3	Weide-und Wiesenbewuchs	c) Gammaskpektr.	b04z Remlingen	24.11.2015	Be-7	5,48E+01 Bq/kg (FM) ± 8,0%	7,99E-01 Bq/kg (FM)	LUFA 658689
					K-40	8,60E+01 Bq/kg (FM) ± 2,2%	1,00E+00 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	1,36E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	9,82E-02 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	1,63E-01 Bq/kg (FM) ± 23%	9,82E-02 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	2,12E+01 Bq/kg (FM) ± 13%	7,39E+00 Bq/kg (FM)	
		a) spez. Tritiumaktivität			H-3 *2	4,5E+00 Bq/kg (TM) ± 20%	1,5E-00 Bq/kg (TM)	*1
b) spez. Kohlenstoff-14 Aktivität			C-14	1,13E+02 Bq/kg (TM) ± 17%	2,24E+01 Bq/kg (TM)	*1		

\*1 Die Ermittlung der spezifischen H-3 und C-14 Aktivitäten erfolgte im Labor für Radioisotope der Universität Göttingen.

\*2 Bestimmung aus dem Verbrennungswasser

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen Berichts-nummer
<b>4</b>	<b>Ernährungskette Land (06):</b>							
4	Kohlrabi	a) Gammaskpekt.	n01aa Dettum	11.06.2015	Be-7	NWG	2,83E-01 Bq/kg (FM)	LUFA 484024
K-40					1,36E+02 Bq/kg (FM) ± 1,9%	3,15E-01 Bq/kg (FM)		
Co-60					NWG	4,55E-02 Bq/kg (FM)		
Cs-134					NWG	3,04E-02 Bq/kg (FM)		
Cs-137					NWG	3,75E-02 Bq/kg (FM)		
Pb-210					3,64E+00 Bq/kg (FM) ± 16,6%	1,53E+00 Bq/kg (FM)		
	b) Strontium-90				Sr-90	NWG	4,0 E-02 Bq/kg (FM)	
4	Rhabarber	a) Gammaskpekt.	n 06a1 Semmenstedt	29.06.2015	Be-7	6,17E-01 Bq/kg (FM) ± 11,5%	2,58E-01 Bq/kg (FM)	LUFA 506820
K-40					2,07E+02 Bq/kg (FM) ± 1,7%	2,42E-01 Bq/kg (FM)		
Co-60					NWG	4,09E-02 Bq/kg (FM)		
Cs-134					NWG	2,82E-02 Bq/kg (FM)		
Cs-137					NWG	3,39E-02 Bq/kg (FM)		
Pb-210					NWG	1,15E+00 Bq/kg (FM)		
	b) Strontium-90				Sr-90	1,82E-01 Bq/kg (FM) ± 10%	4,00 E-02 Bq/kg (FM)	



Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen Berichts-nummer
<b>4</b>	<b>Ernährungskette Land (06):</b>							
4	Weizen	a) Gammaskpektr.	n 05z Remlingen	24.07.2015	Be-7	NWG	8,81E-01 Bq/kg (FM)	LUFA 534441
					K-40	1,11E+02 Bq/kg (FM) ± 2,2%	2,43E-00 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	1,37E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	1,02E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	NWG	1,19E-01 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	NWG	1,19E+01 Bq/kg (FM)	
		b) Strontium-90			Sr-90	4,70E-02 Bq/kg (FM) ± 10%	4,00 E-02 Bq/kg (FM)	
4	Weizen	a) Gammaskpektr.	n 10a1 Vahlberg	17.08.2015	Be-7	NWG	1,02E-00 Bq/kg (FM)	LUFA 554184
					K-40	1,15E+02 Bq/kg (FM) ± 2,4%	3,14E-00 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	1,99E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	1,35E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	NWG	1,53E-01 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	NWG	1,48E+01 Bq/kg (FM)	
		b) Strontium-90			Sr-90	9,00E-02 Bq/kg (FM) ± 10%	4,00 E-02 Bq/kg (FM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen Berichts-nummer
<b>4</b>	<b>Ernährungskette Land (06):</b>							
4	Salat	a) Gammaskpektr.	n 12a1 Kneitlingen	25.08.2015	Be-7	9,29E+00 Bq/kg (FM) ± 7,9%	5,22E-01 Bq/kg (FM)	LUFA 563159
					K-40	1,44E+02 Bq/kg (FM) ± 2,3%	1,07E-00 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	8,17E-02 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	6,18E-02 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	NWG	6,52E-02 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	NWG	8,97E+00 Bq/kg (FM)	
		b) Strontium-90			Sr-90	1,25E-01 Bq/kg (FM) ± 10%	4,00 E-02 Bq/kg (FM)	
4	Äpfel	a) Gammaskpektr.	n 04a2 Vahlberg	01.09.2015	Be-7	NWG	4,04E-01 Bq/kg (FM)	LUFA 569990
					K-40	4,01E+01 Bq/kg (FM) ± 2,2%	8,40E-01 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	4,81E-02 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	3,51E-02 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	NWG	3,85E-02 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	NWG	2,26E+01 Bq/kg (FM)	
		b) Strontium-90			Sr-90	NWG	4,00 E-02 Bq/kg (FM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen Berichts-nummer
<b>4</b>	<b>Ernährungskette Land (06):</b>							
4	Pflaumen	a) Gammaskpektr.	n 12a2 Klein Denkte	01.09.2015	Be-7	NWG	8,30E-01 Bq/kg (FM)	LUFA 569989
					K-40	1,59E+02 Bq/kg (FM) ± 2,1%	1,49E+00 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	1,16E-01 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	7,42E-02 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	NWG	9,43E-02 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	NWG	2,93E+00 Bq/kg (FM)	
		b) Strontium-90			Sr-90	5,90E-02 Bq/kg (FM) ± 10%	4,00 E-02 Bq/kg (FM)	
4	Salat	a) Gammaskpektr.	10aa Klein Denkte	08.09.2015	Be-7	2,71E+00 Bq/kg (FM) ± 16,3%	2,86E-01 Bq/kg (FM)	LUFA 577854
					K-40	1,25E+02 Bq/kg (FM) ± 2,0%	6,34E-01 Bq/kg (FM)	
					Co-60	NWG	5,43E-02 Bq/kg (FM)	
					Cs-134	NWG	3,38E-02 Bq/kg (FM)	
					Cs-137	NWG	3,95E-02 Bq/kg (FM)	
					Pb-210	NWG	3,62E+00 Bq/kg (FM)	
		b) Strontium-90			Sr-90	NWG	4,00 E-02 Bq/kg (FM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme-bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen, Berichts-nummer
<b>5</b>	<b>Milch und Milchprod. (07):</b>							
4.1	Milch (Rind)	a) Gammaspektr.	m09aa Heinigen	11.06 2015	Be-7	NWG	9,86E-01 Bq/l	LUFA 484028
					K-40	5,8E+01 Bq/l ± 2,6%	1,04E+00 Bq/l	
					Co-60	NWG	1,47E-01 Bq/l	
					Cs-134	NWG	1,06E-01 Bq/l	
					Cs-137	NWG	1,15E-01 Bq/l	
					Pb-210	NWG	1,18E+01 Bq/l	
4.2	Referenzmilch	a) Gammaspektr.	Referenzmilch Meierei Gudow	26.05.2015	Be-7	NWG	1,02E+00 Bq/l	LUFA 464873
					K-40	6,16E+01 Bq/l ± 2,7%	1,40E+00 Bq/l	
					Co-60	NWG	1,68E-01 Bq/l	
					Cs-134	NWG	1,27E-01 Bq/l	
					Cs-137	NWG	1,51E-01 Bq/l	
					Pb-210	NWG	8,70E+00 Bq/l	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen, Berichts-nummer
<b>5</b>	<b>Milch und Milchprod. (07):</b>							
5.1	Milch	a) Gammaskpektr.	m09aa Heiningen	24.11.2015	Be-7	NWG	1,16E+00 Bq/l	LUFA 658632
					K-40	5,15E+01 Bq/l ± 2,5%	1,04E+00 Bq/l	
					Co-60	NWG	1,40E-01 Bq/l	
					Cs-134	NWG	1,20E-01 Bq/l	
					Cs-137	NWG	1,32E-01 Bq/l	
					Pb-210	NWG	2,31E+01 Bq/l	
5.2	Referenzmilch	a) Gammaskpektr.	Referenzmilch Meierei Gudow	26.08.2015	Be-7	NWG	8,67E-01 Bq/l	LUFA 561428
					K-40	5,62E+01 Bq/l ± 2,9%	1,24E+00 Bq/l	
					Co-60	NWG	1,41E-01 Bq/l	
					Cs-134	NWG	1,09E-01 Bq/l	
					Cs-137	NWG	1,33E-01 Bq/l	
					Pb-210	NWG	1,17E+01 Bq/l	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen, Berichts-nummer
<b>6</b>	<b>Oberirdische Gewässer (08):</b>							
6.1	Sediment	a) Gammaspektr.	s03a Bansleben	26.06.2015	Be-7	NWG	1,33E+01 Bq/kg (TM)	LUFA 500413
					K-40	2,56E+02 Bq/kg (TM) ± 4,7%	1,11E+01 Bq/kg (TM)	
					Co-60	NWG	1,54E-00 Bq/kg (TM)	
					Cs-134	NWG	1,14E-00 Bq/kg (TM)	
					Cs-137	1,76E+00 Bq/kg (TM) ± 23,2%	1,22E-00 Bq/kg (TM)	
					Pb-210	NWG	9,01E+01 Bq/kg (TM)	
6.1	Sediment	a) Gammaspektr.	s11a Groß Denkte	26.06.2015	Be-7	NWG	1,20E+01 Bq/kg (TM)	LUFA 500414
					K-40	2,58E+02 Bq/kg (TM) ± 4,6%	1,09E+01 Bq/kg (TM)	
					Co-60	NWG	1,28E+00 Bq/kg (TM)	
					Cs-134	NWG	1,13E+00 Bq/kg (TM)	
					Cs-137	NWG	1,76E+00 Bq/kg (TM)	
					Pb-210	NWG	1,49E+02 Bq/kg (TM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen, Berichts-nummer
<b>6</b>	<b>Oberirdische Gewässer (08):</b>							
6.2	Grundwasser	a) Gammaspektr.	g04z5	29.04.2015	K-40	1,45E+00 ± 6,6%	2,13E-01 Bq/l	LUFA 439251
					Co-60	NWG	2,45E-02 Bq/l	
					Cs-134	NWG	1,96E-02 Bq/l	
					Cs-137	NWG	2,43E-02 Bq/l	
					Pb-210	NWG	6,07E-01 Bq/l	
					Pb-212	1,02E-01 ± 9,0%		
					U-235	9,68E-02 ± 9,8%	1,98E-02 Bq/l	
					U-238	2,29E+00 ± 9,7%	4,48E-01 Bq/l	
		b) Strontium-90			Sr-90	NWG	1,00E-02 Bq/l	
		c) Tritium			H-3	NWG	1,00E+01 Bq/l	
	Grundwasser	a) Gammaspektr.	g06z3	19.05.2015	K-40	2,23E+00 ± 5,9%	2,32E-01 Bq/l	LUFA 463108
					Co-60	NWG	2,92E-02 Bq/l	
					Cs-134	NWG	2,43E-02 Bq/l	
					Cs-137	NWG	2,91E-02 Bq/l	
					Pb-210	NWG	9,59E-01 Bq/l	
					Pb-212	1,36E-01 ± 11,6%		
					U-235	1,10E-01 ± 17,7%	2,41E-02 Bq/l	
					U-238	2,18E+00 ± 11,2%	5,32E-01 Bq/l	
		b) Strontium-90			Sr-90	1,90E-02 ± 10%	1,00E-02 Bq/l	
		c) Tritium			H-3	NWG	1,00E+01 Bq/l	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme-bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen, Berichts-nummer
<b>6</b>	<b>Oberirdische Gewässer (08):</b>							
6.2	Grundwasser	a) Gammaspektr.	g11z1	10.06.2015	K-40	4,16E+00 ± 6,1%	3,71E-01 Bq/l	LUFA 484032
					Co-60	NWG	4,85E-02 Bq/l	
					Cs-134	NWG	3,83E-02 Bq/l	
					Cs-137	NWG	4,83E-02 Bq/l	
					Pb-210	NWG	1,55E-00 Bq/l	
					Pb-212	NWG		
					U-235	9,57E-02 ± 16,4%	3,61E-02 Bq/l	
					U-238	NWG	8,45E-01 Bq/l	
		b) Strontium-90			Sr-90	1,20E-02 ± 10%	1,00E-02 Bq/l	
		c) Tritium			H-3	NWG	1,00E+01 Bq/l	
6.2	Grundwasser	a) Gammaspektr.	g03z2 Vahlberg	04.08.2015	K-40	2,00E+00 ± 3,9 %	1,23E-01 Bq/l	LUFA 541854
					Co-60	NWG	1,36E-02 Bq/l	
					Cs-134	NWG	1,20E-02 Bq/l	
					Cs-137	NWG	1,41E-02 Bq/l	
					Pb-210	NWG	2,09E-00 Bq/l	
					Pb-212	7,96E- 02 ± 8,3 %		
					U-235	6,56E- 02 ± 8,8 %	1,36E-02 Bq/l	
					U-238	1,67E+00 ± 8,9%	3,57E-01 Bq/l	
		b) Strontium-90			Sr-90	NWG	1,00E-02 Bq/l	
		c) Tritium			H-3	NWG	1,00E+01 Bq/l	



Überwachte Anlage/Tätigkeit: **Umgebungsüberwachung der Schachtanlage ASSE II durch die unabhängige Messstelle**

Messinstitution: LUFA-ITL GmbH Kiel

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium	Art der Messung, Messgröße, Aktivitätskonz. einzelner Radionuklide	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammel-zeitraum, oder Mess- bzw. Sammelintervall	Radio-nuklide	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerk-ungen, Berichts-nummer
<b>6</b>	<b>Oberirdische Gewässer (08):</b>							
6.2	Grundwasser	a) Gammaspektr.	g04z1 Klein Vahlberg	28.09.2015	K-40	2,06E+00 ± 6,4 %	2,46E-01 Bq/l	LUFA 596934
					Co-60	NWG	2,48E-02 Bq/l	
					Cs-134	NWG	2,65E-02 Bq/l	
					Cs-137	NWG	2,87E-02 Bq/l	
					Pb-210	NWG	5,46E-00 Bq/l	
					Pb-212	1,13E- 01 ± 10,2 %		
					U-235	6,49E- 02 ± 20,7 %	3,76E-02 Bq/l	
					U-238	1,24E+00 ± 15,9 %	2,84E-01 Bq/l	
	b) Strontium-90			Sr-90	NWG	1,00E-02 Bq/l		
	c) Tritium			H-3	NWG	1,00E+01 Bq/l		
6.2	Grundwasser	a) Gammaspektr.	g11a6 Wittmar	24.11.2015	K-40	NWG	3,00E-01 Bq/l	LUFA 658701
					Co-60	NWG	4,00E-02 Bq/l	
					Cs-134	NWG	3,19E-02 Bq/l	
					Cs-137	NWG	3,88E-02 Bq/l	
					Pb-210	NWG	2,09E-00 Bq/l	
					Pb-212	1,25E- 02 ± 21,6 %		
					U-235	7,80E- 02 ± 19,6 %	4,56E-02 Bq/l	
					U-238	NWG	1,18E-00 Bq/l	
	b) Strontium-90			Sr-90	NWG	1,00E-02 Bq/l		
	c) Tritium			H-3	NWG	1,00E+01 Bq/l		

## 6. Bewertung der Messergebnisse

### Gamma-Ortsdosis

Der Expositionszeitraum der Flachglasdosimeter für die Ermittlung der Gamma Ortsdosis war vom 05.01.2015 bis 07.01.2016. Die ermittelten jährlichen Gamma-Ortsdosen am Anlagenzaun lagen zwischen 0,73 und 0,94 mSv, im Mittel bei 0,84 mSv und damit im Bereich der natürlichen Umgebungsstrahlung, siehe auch Anlage 4. Die Variation der Messwerte ist im Wesentlichen durch die Befestigung der Dosimeter in unterschiedlichen Umgebungen erklärbar. Dosimeter, die über schotterhaltigen Bodenflächen befestigt werden, weisen in der Regel etwas höhere Messwerte auf als jene, die über Böden mit größerem Sand-, Lehm- oder Humusgehalt angebracht sind. Aus Anlage 5 ist ersichtlich, dass die Gamma-Ortsdosis im vergangenen Jahr im Bereich der Werte der Vorjahre lag. Für die über mehrere Jahre zu beobachtenden kleinen Messwertunterschiede kommen vor allem folgende Hauptursachen in Frage:

- jährlich variierende Abschirmung der Bodenstrahlung durch Schnee und Bewuchs
- Einführung der neuen Messgröße  $H^*(10)$
- geringfügig schwankende Expositionszeiträume
- geänderte Kalibrierfaktoren der Auswerteeinrichtung
- geringfügig schwankende kosmische Strahlung.

Es wurde jedoch stets bei allen Dosimetern, auch bei denen in den nächstgelegenen Ortschaften aufgestellt sind, nahezu gleichwertige Messwertschwankungen beobachtet. Bei unterstellten Strahlenexpositionen durch Ableitungen oder Direktstrahlung aus der Schachanlage wären je nach Ausbreitungsrichtung deutlich differenzierte Messwertschwankungen zu beobachten. Da dies nicht der Fall ist, sind Ableitungen oder Direktstrahlungen aus der Schachanlage ASSE II als Ursache der beobachteten Messwertschwankungen unwahrscheinlich. Untermauert wird diese Einschätzung auch dadurch, dass die Dosimeter in den angrenzenden Ortschaften, sowie in dessen Umgebung ähnliche Messwertschwankungen zeigen.

### Aerosole

Bei der gammaspektrometrischen Untersuchung der Aerosolfilterproben wurden die Radionuklide Be-7, K-40 und Pb-210 gefunden. Be-7 und K-40 sind natürlichen Ursprungs. Pb-210 entsteht beim Zerfall des Rn-222, welches einerseits natürlichen Ursprungs ist und andererseits auch aus der Schachanlage ASSE II abgeleitet wird. Die niedrigen Pb-210 Messwerte von maximal  $1,91E-04$  Bq/m<sup>3</sup> liegen in Größenordnungen, die auch in anderen Teilen Deutschlands messbar sind, so dass ein Einfluss der Ableitungen Schachanlage ASSE II nicht nachweisbar ist. Bei den alphanuklidspezifischen Untersuchungen der Aerosolfilter wurde kein Plutonium gefunden. Die im Mittel in den Aerosolen gemessene U-238 Aktivitätskonzentration von maximal  $1,28E-6$  Bq/m<sup>3</sup> liegt weit unter der gesetzlich geforderten Nachweisgrenze für diese Messungen und könnte z. B. durch Aufwirbelung von natürlichem Erdbodenstaub oder durch Schwankungen der spezifischen Uranaktivität in den verwendeten Glasfaserfiltern hervorgerufen werden.

### Boden

Neben dem natürlichen Isotop K-40 wurde u. a. auch das Pb-210 nachgewiesen. Die spezifischen Pb-210 Aktivitäten lagen im Bereich der Schwankungsbreite von Boden-Messwerten auch aus anderen Regionen Deutschlands.

Die ermittelten Messwerte für Cs-137 nehmen durch den radioaktiven Zerfall und durch Auswaschung des Cäsiums aus dem Boden tendenziell langsam ab. (Siehe auch Anlage 7.)

## **Weide- und Wiesenbewuchs**

Bei den Bewuchsproben wurden gammaspektrometrisch die natürlich vorkommenden Isotope Be-7, K-40 und Pb-210 ermittelt. Pb-210 entsteht beim Zerfall des Rn-222, welches einerseits natürlichen Ursprungs ist und andererseits aber auch aus der Schachanlage ASSE II abgeleitet wird. Die in den Proben gemessenen spezifischen Aktivitäten in den hier gemessenen Größenordnungen auch in anderen Teilen Deutschlands gemessen werden, ist eine zusätzliche Belastung durch die Schachanlage ASSE II nicht erkennbar.

C-14 und Tritium (H-3) wurden in den Bewuchsproben durch die Universität Göttingen bestimmt. Die ermittelten Werte für C-14 lagen zwischen 113 Bq/kg und 142 Bq/kg Trockenmasse, welche in der gleichen Größenordnung auch in anderen Regionen Deutschlands gemessen werden. Tritium H-3 ist mit maximal 4,5 Bq/kg in der Frischmasse gefunden worden. Die gemessenen Tritiumgehalte liegen deutlich unter der gemäß der REI geforderten Nachweisgrenze von 10 Bq/kg und können somit nur zu einer vernachlässigbaren Strahlenexpositionen führen. Da der Messwert am entfernt gelegenen Referenzpunkt nahezu gleich dem Messwert an der ungünstigsten Einwirkungsstelle in der Nähe des Zauns der Schachanlage ist, kann auch hier kein Einfluss durch die Schachanlage ASSE II nachgewiesen werden. Als Ursachen für die gemessenen Tritium Konzentrationen kommen u. a. die Tritium Bildung durch kosmische Strahlung und / oder Ableitungen entfernt gelegener kerntechnischer Einrichtungen in Frage.

## **Ernährungskette Land**

In allen pflanzlichen Nahrungsmitteln wurde das natürliche Isotop K-40 nachgewiesen. Be-7 wurde ebenfalls in drei Proben nachgewiesen. Das künstliche Isotop Cs-137 ist seit 2013 in keiner Probe der Ernährungskette mehr nachgewiesen worden. Die Sr-90-Bestimmungen an Proben der Ernährungskette Land wurden an unterschiedlichen Ernährungsprodukten vorgenommen. In den untersuchten Proben lag die spezifische Sr-90-Aktivität maximal bei  $1,82E-01$  Bq/kg FM. Im Mittel liegt der Wert bei  $1,0E-01$  Bq/kg FM, ohne Berücksichtigung der Proben mit Gehalten unter der Nachweisgrenze. Aus anderen Teilen Deutschlands und aus den Vorjahren sind ähnliche Messwerte bekannt.

## **Milch**

Bei der gammaspektrometrischen Untersuchung der Milchproben aus der Umgebung der Schachanlage ASSE II und auch der Referenzmilch der Meierei Gudow, wurde lediglich das natürliche Isotop K-40 gefunden.

## **Sediment**

Neben den natürlichen Isotopen K-40, Pb-210 und Be-7 wurde auch das künstliche Isotop Cs-137 nachgewiesen. Bei diesem handelt es sich offensichtlich noch um den Fallout aus dem Reaktorunglück von Tschernobyl und den atmosphärischen Kernwaffentests, da andere Gebiete Deutschlands vergleichbare Messwerte aufweisen. Die spezifische Cs-137-Aktivität betrug maximal  $1,76E-00$  Bq/kg TM.

## **Grundwasser**

Im Grundwasser wurden keine künstlichen Gammastrahler nachgewiesen. Zum Teil wurden Nuklide der natürlichen Uran- und Thoriumzerfallsreihe sowie das natürlich vorkommende Nuklid K-40 in unbedeutenden Konzentrationen gefunden. Tritium H-3 und Sr-90 konnten im Rahmen der geforderten Nachweisgrenzen gem. REI im Grundwasser nicht ermittelt werden.

## 7. Zusammenfassung

Im Jahre 2015 wurde das für den Berichtszeitraum vereinbarte Messprogramm erfüllt. Die untersuchten Proben in der Umgebung der Schachanlage ASSE II enthielten die gleichen Nuklide mit ähnlichen Aktivitätskonzentrationen wie Proben aus anderen Gebieten Deutschlands. Im Berichtsjahr 2015 konnten in der Umgebung der Schachanlage ASSE II aufgrund der vorliegenden Messergebnisse keine erhöhten Strahlenbelastungen nachgewiesen werden.

## 8. Anlagen

### Anlage 1

Dosimeterstandorte am Anlagenzaun im Jahre 2015 und Probenahmestelle für Boden- und Bewuchsproben (b04z)

### Anlage 2

Dosimeterstandorte in der Umgebung der Schachanlage ASSE II, Sedimentprobenahmeorte (s03a und s11a) und Referenzort für Boden- und Bewuchsproben (b09a)

### Anlage 3

Messpunkte für die Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung der Schachanlage ASSE II im Störfall / Unfall

### Anlage 4

Gammaortsdosis am Anlagenzaun der Schachanlage ASSE II in 2015

### Anlage 5

Gammaortsdosis an den Referenzpunkten in der Umgebung der Schachanlage ASSE II in 2015

### Anlage 6

Jahresreihe der Mittel- und Max-Werte von 1988 – 2015 der Gammaortsdosis am Anlagenzaun der Schachanlage ASSE II und dem Referenzort d09a

### Anlage 7

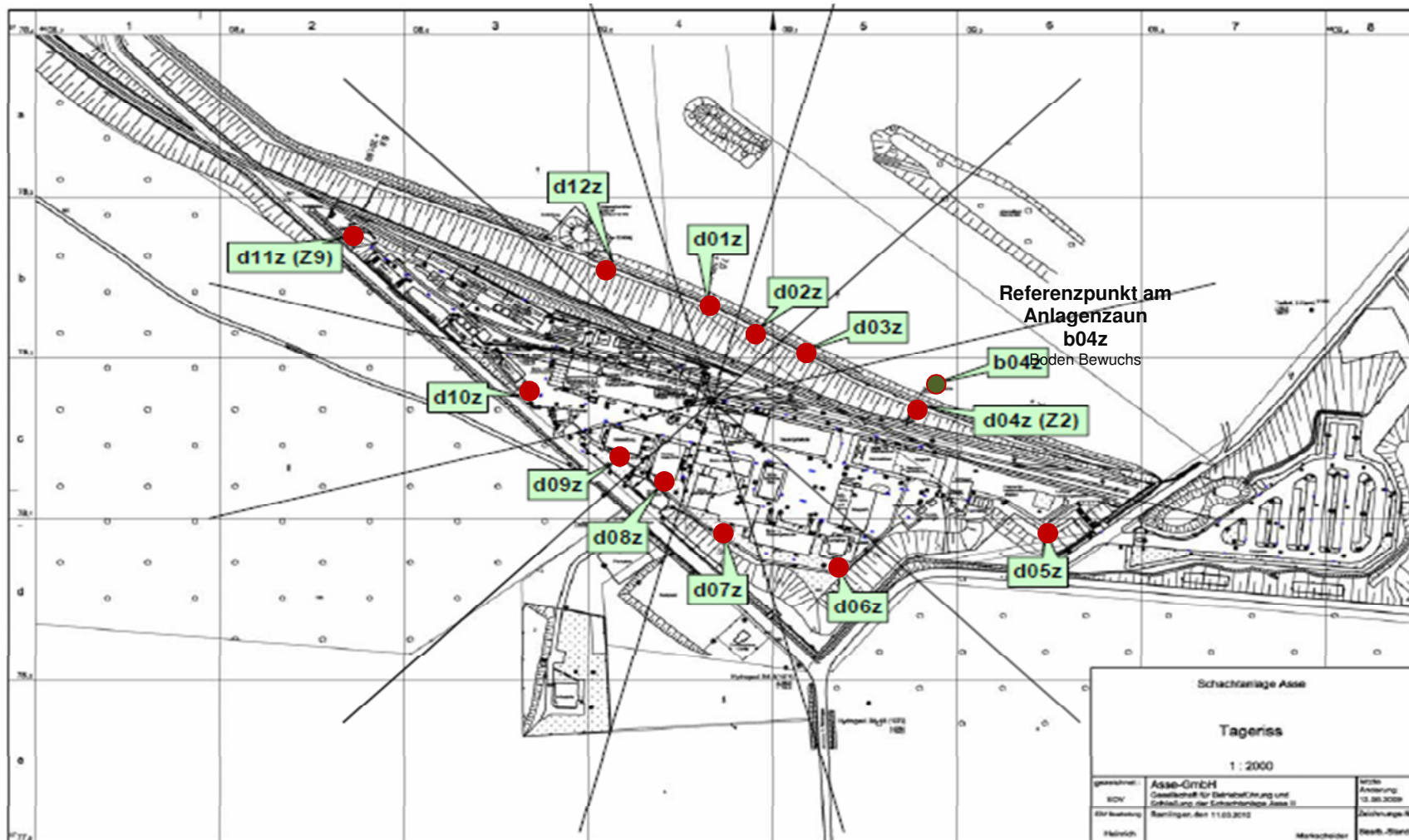
Jahresreihe der spezifischen Cs-137 Aktivität im Boden von 1984 – 2015 am Anlagezaun der Schachanlage ASSE II und am Referenzort d09a

### Anlage 8

Beschreibung der Bezeichnungs-codes der Messpunkte

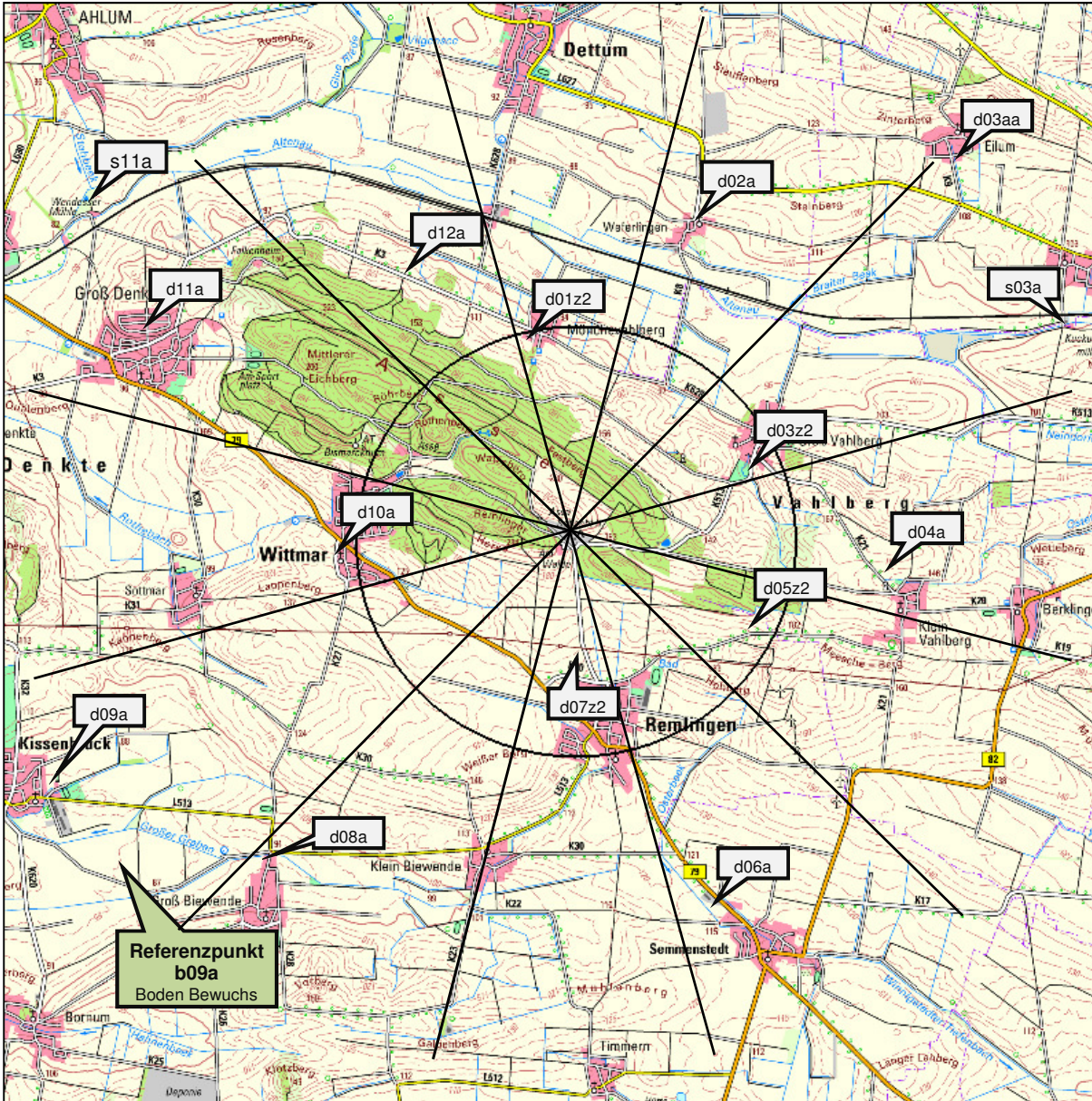
**Anlage 1:**

Dosimeterstandorte am Anlagenzaun im Jahre 2015 und Probenahmestelle für Boden- und Bewuchsproben (b04z)



**Anlage 2:**

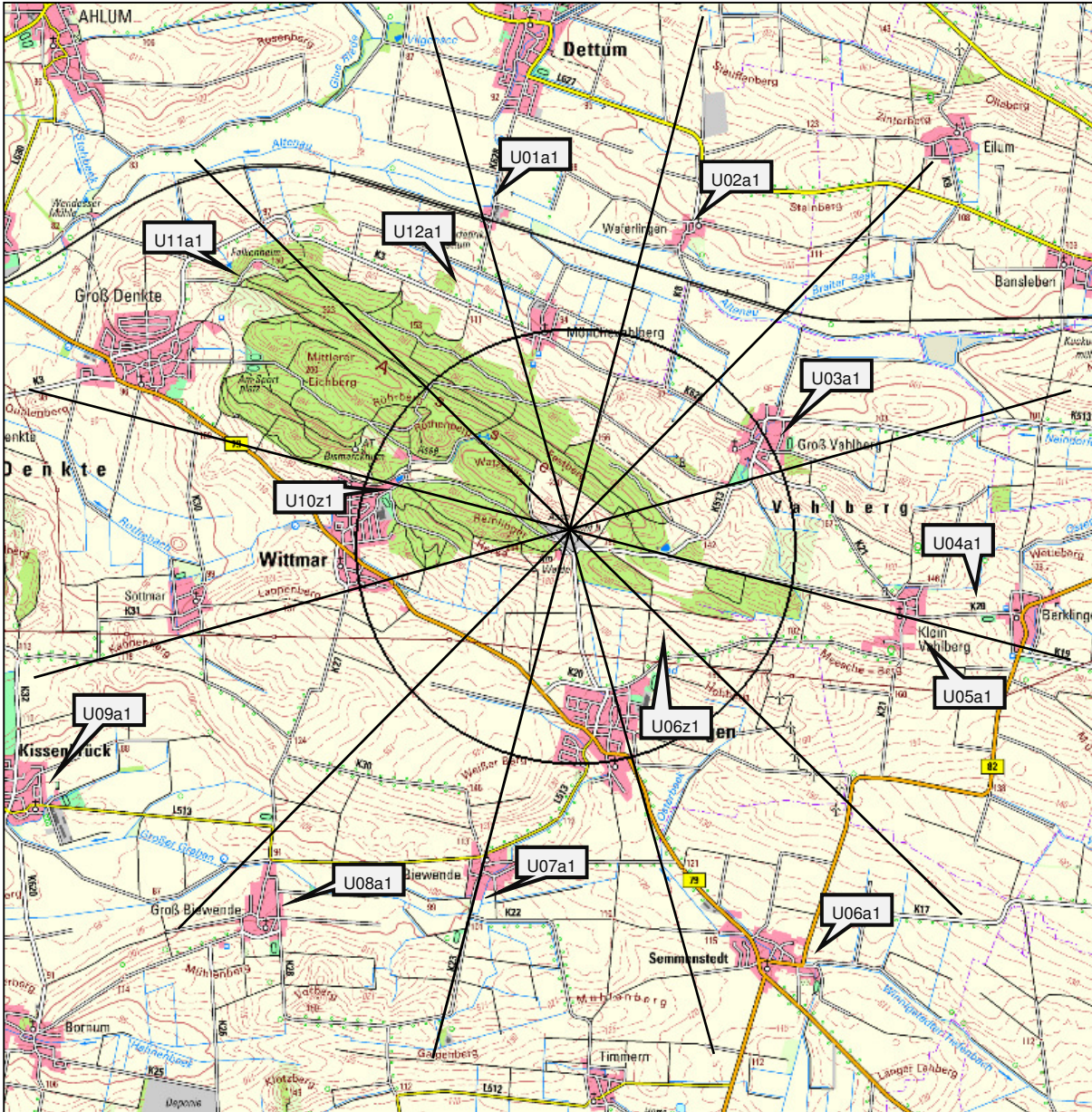
Dosimeterstandorte in der Umgebung der Schachtanlage ASSE II, Sedimentprobenahmeorte (s03a und s11a) und Referenzort für Boden- und Bewuchsproben (b09a)



Topographische Karte: © Top 50 Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen 2008

### Anlage 3

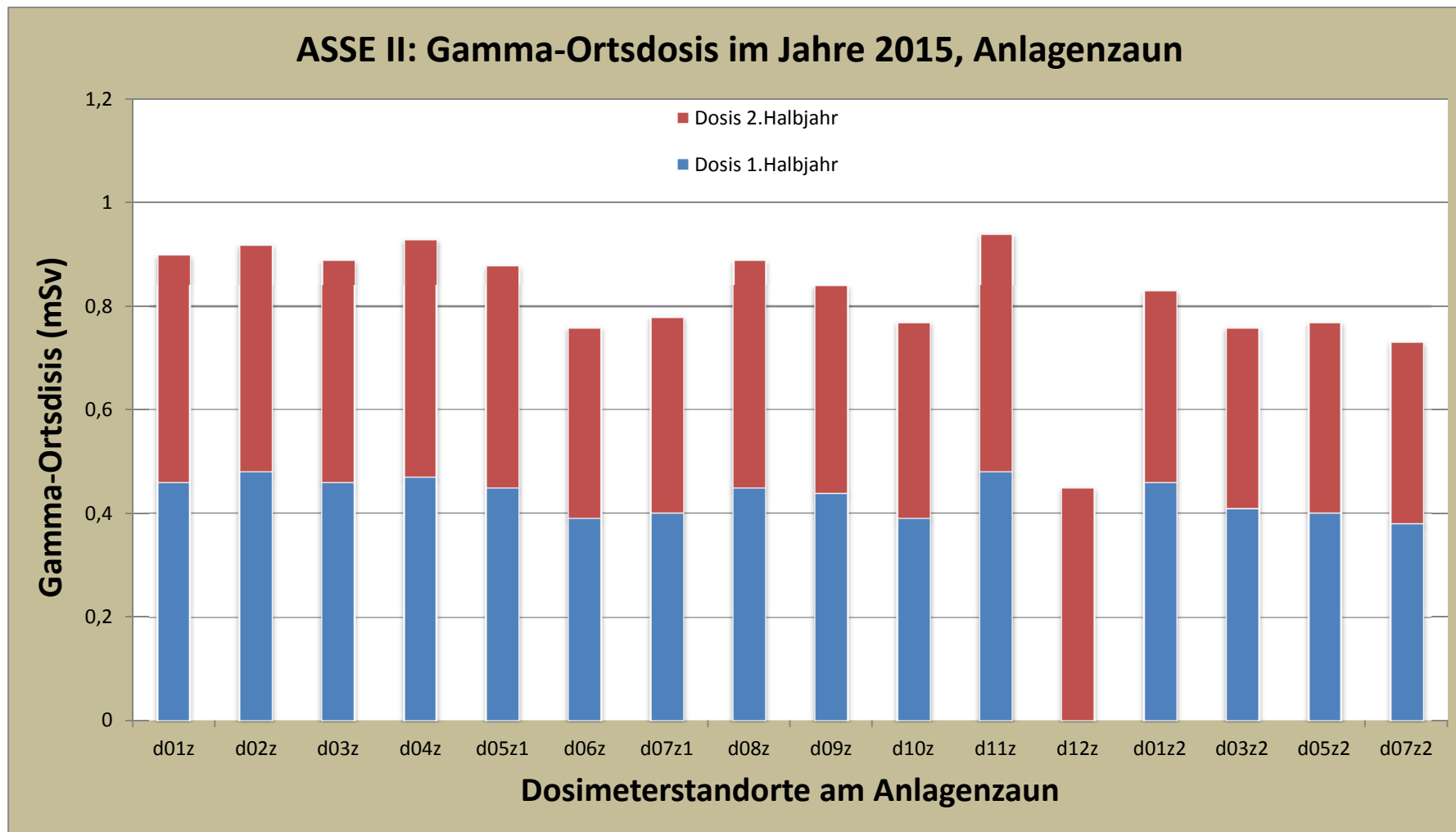
Messpunkte für die Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung der Schachtanlage ASSE II im Störfall / Unfall



Topographische Karte: © Top 50 Landesvermessung und Geobasisinformation Niedersachsen 2008

**Anlage 4**

Gammaortsdosis am Anlagenzaun der Schachtanlage ASSE II in 2015

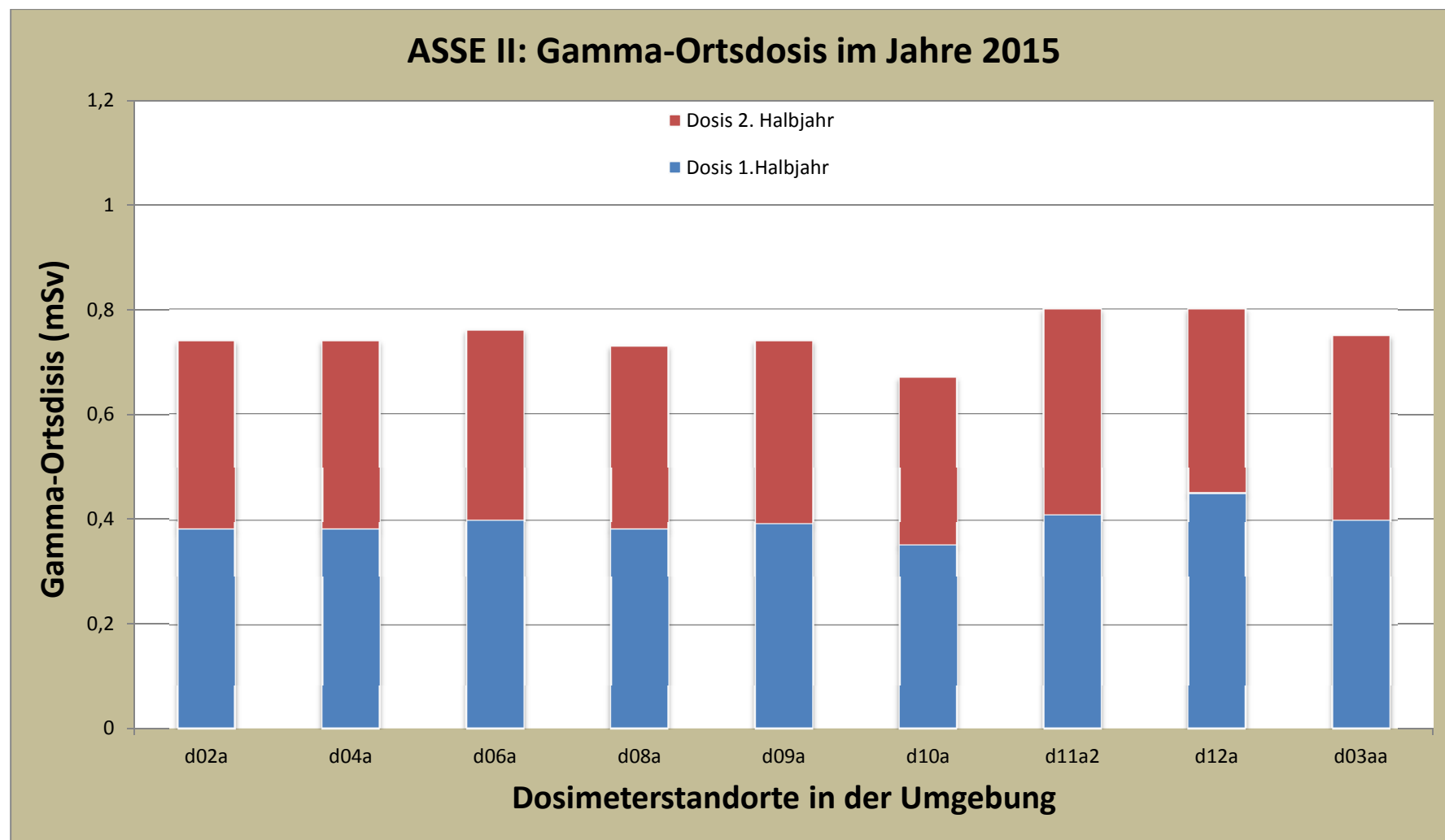


( Dosimeterverlust am Standort d12z 1. Halbjahr )



**Anlage 5**

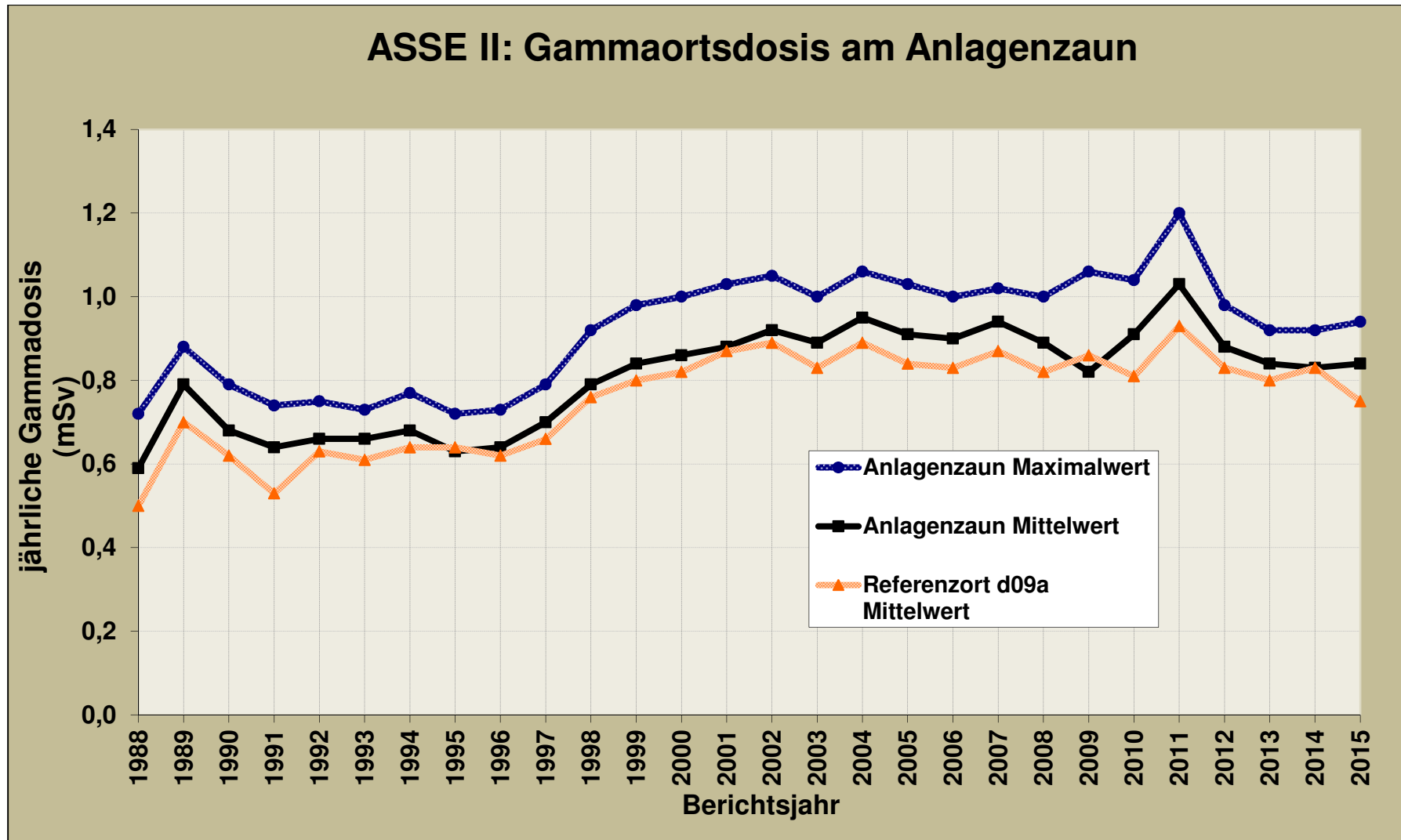
Gammaortsdosis an den Referenzpunkten in der Umgebung der Schachtanlage ASSE II in 2015



**Anlage 6**

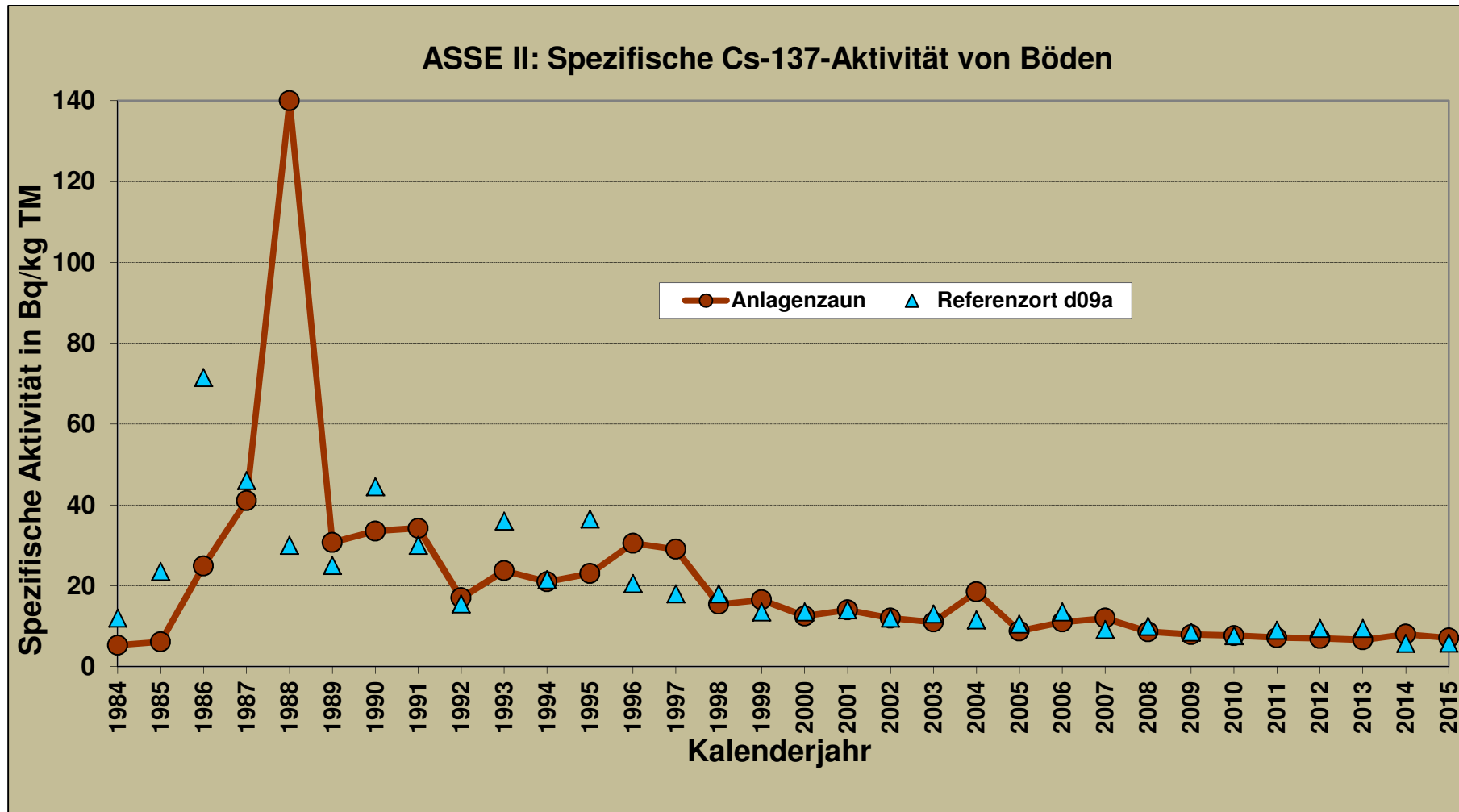
Jahresreihe der Mittel- und Max-Werte von 1988 – 2015 der Gammaortsdosis am Anlagenzaun der Schachtanlage ASSE II und dem

Referenzort d09a



#### Anlage 7

Jahresreihe der spezifischen Cs-137 Aktivität im Boden von 1984 – 2015 am Anlagenzaun der Schachanlage Ase II und am Referenzort d09a



## **Anlage 8**

### Beschreibung der Bezeichnungs-codes der Messpunkte

Zur schnelleren Auffindung der Messpunkte und Probenahmestellen wird eine Codierung verwendet. Der Bezeichnungscode der Messpunkte ist folgendermaßen aufgebaut:

### **WXXYZ**

**W** - Kennzeichnung des zu überwachenden Umweltbereiches, mit den Buchstaben:

- a - **A**erosolprobenahmestelle
- b - **B**oden- und **B**ewuchsprobenahmestelle
- d - **D**osimeterstandort
- g - **G**rundwasserprobenahmestelle
- m - **M**ilch
- n - **N**ahrungsmittel der Ernährungskette Land
- o - **O**berflächenwasserprobenahmestelle
- s- **S**edimentprobenahmestelle
- u - Messpunkt des Störfall-/**U**nfallbetriebes

**XX** - Kennzeichnung des Sektors mit den Zahlen **01** bis **12**

**Y** - Kennzeichnung des Gebietes, mit den Buchstaben Buchstaben

- z -**Z**entralzone
- a -**A**ußenzone
- aa -**a**ußerhalb der **A**ußenzone

**Z** Fortlaufende Nummer des Messpunktes oder der Probenahmestelle in dem entsprechenden Sektor und der entsprechenden Zone. Die fortlaufende Nummer entfällt, wenn nur ein Messpunkt bzw. eine Probenahmestelle des zu überwachenden Umweltbereiches vorhanden ist.