

Landesamt für Umweltschutz  
Sachsen-Anhalt  
Fachgebiet 14  
Reideburger Str. 47  
06116 Halle (Saale)

# **JAHRESBERICHT 2011**

der unabhängigen Messstelle

## **UMGEBUNGSÜBERWACHUNG**

des Endlagers für radioaktive Abfälle

### **MORSLEBEN**

Halle, 07.02.2012

Bearbeiter:



# Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung
2. Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle im bestimmungsgemäßen Betrieb
3. Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle im Störfall/Unfall
4. Durchführung der Maßnahmen
5. Messergebnisse aus den überwachten Umweltbereichen
6. Bewertung der Messergebnisse
7. Zusammenfassung
8. Anlagen

## 1. Einleitung

Kerntechnische Anlagen sind so auszulegen, dass die durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft oder Wasser bedingte Strahlenexposition des Menschen die in § 47 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) genannten Grenzwerte nicht überschreitet.

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

Da das Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt durch das Bundesamt für Strahlenschutz beauftragt wurde, die Aufgaben der unabhängigen Messstelle für die Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle wahrzunehmen, wurde das nachfolgende Überwachungsprogramm erstellt und durchgeführt.

Das 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.

## 2. Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle im bestimmungsgemäßen Betrieb

Programm-punkt	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen	
<b>1</b>	<b>Luft (01):</b>						
1.1	Luft/Gammastrahlung	Gamma-Ortsdosis	0,1 mSv/a*	12 TL-Dosimeter am Zaun der Anlage	halbjährliche Auswertung	Überwachung der äußeren Strahlung gemäß § 46 StrlSchV	
1.2	Luft/Aerosole	Gammaskpektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	0,4 mBq/m <sup>3</sup> bezogen auf Co-60	Probensammler auf dem Gelände des ERA Morsleben, aus Einzelproben erstellt die unabhängige Messstelle vierteljährliche Mischproben	vierteljährliche Auswertung einer Mischprobe		
<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	
<b>3</b>	<b>Futtermittel (05)</b> Weide- und Wiesenbewuchs						
		a) spezifische Tritium-Aktivität	10 Bq/kg bezogen auf Verbrennungswasser	a) jeweils eine Probenahmestelle vorzugsweise 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. Es ist das organisch gebundene Tritium in getrockneten Proben zum Ende der Vegetationsperiode zu messen.	
		b) spezifische Kohlenstoff-14-Aktivität	20 Bq/kg bezogen auf Trockenmasse	b) wie a)	b) wie a)		b) Probenahme wie a)
		c) Gammaskpektrometrie, spezifische Einzelradionuklidaktivität	0,5 Bq/kg bezogen auf Co-60 und Frischmasse	c) wie a)	c) wie a)		c) Probenahme wie a)

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

Programm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen
4	<b>Ernährungskette Land (06):</b>  Nahrungsmittel pflanzlicher Herkunft	a) Gammasspektrometrie, 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 entsprechend 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) (Die Sr-90-Bestimmung erfolgt an 4 Proben.)	a) möglichst über das Jahr verteilte Stichproben, vorzugsweise Freilandblattgemüse, Obst und Getreide  b) wie a)
5	<b>Milch und Milchprodukte (07):</b>  Kuhmilch	Gammasspektrometrie, 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	

Programm-punkt	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen
<b>6</b>	<b>Oberirdische Gewässer(08)</b>					
6.1	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	0,05 Bq/l bezogen auf Co-60  10 Bq/l	nächstgelegener Brunnen in Grundwasserhauptfließrichtung  b) wie a)	vierteljährliche Stichprobe  b) wie a)	a) zusätzlich zu den in der REI geforderten Messungen

### 3. Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle im Störfall/Unfall

Programm-punkt	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze/ Messbereichs- endwert	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahmen und Messungen	Bemerkungen
<b>U 1</b>	<b>Luft (01):</b>					
U 1.1	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  b) 12 Festkörperdosimeter in den Sektoren der weiteren Umgebung (angrenzende Ortschaften) und 1 Dosimeter in Morsleben	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) Gammaspektrometrie, 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) 20Bq/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

Programm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze/ Messbereichs-endwert	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.



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) Gammaskpektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide  b) Strontium-90-Aktivitätskonzentration  c) Jod-129-Aktivitätskonzentration	a) 10 Bq/l bezogen auf Co-60  b) 1 Bq/l  c) 2 Bq/l	a) bei allen Milcherzeugern in der Umgebung bis 5 km  b) wie a)  c) wie a)	a) jährlich zwei Stichproben bei wechselnden Erzeugern  b) wie a)  c) wie a)	
<b>U 5</b>	<b>Oberirdische Gewässer (08)</b>  Oberflächenwasser	Gammaskpektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	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	Gammaskpektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	10 Bq/l bezogen auf Co-60	zur Trinkwassergewinnung genutzte Brunnen in der Umgebung bis 5 km	halbjährlich eine Stichprobe an wechselnden Brunnen	

## 4. Durchführung der Maßnahmen

### 4.1. Erläuterungen zu den Programmpunkten

Der Messzeitraum ist das Kalenderjahr. Bei der Messdurchführung werden die meteorologischen und die örtlichen Gegebenheiten berücksichtigt. Die Probenahme- und Messverfahren basieren auf den "Messanleitungen für die Überwachung radioaktiver Stoffe in der Umwelt und externer Strahlung".

Folgende Messanleitungen wurden verwendet: A-  $\gamma$ - SPEKT-AEROS-01, B-IS-SPEKT-BODEN-01, C-  $\gamma$ - SPEKT-SEDIM-01, C-  $\gamma$ - SPEKT-OWASS-01, C-H-3-OWASS-01, E-  $\alpha$ -GESAMT-LEBM-01, E-  $\gamma$ - SPEKT-LEBM-01, F-  $\gamma$ - SPEKT-BODEN-01, F-  $\gamma$ - SPEKT-FUMI-01, F-  $\gamma$ - SPEKT-MILCH-01, H-  $\gamma$ - SPEKT-TWASS-01, F-  $\gamma$ - SPEKT-PFLAN-01, F- H-3 -FUMI - 01. Bei der Sr-90-Bestimmung in Lebensmitteln wurde die Messanleitung SR-89/SR-90- LEBM-01 bis zum Punkt 3.3.4 abgearbeitet. Die darauf folgenden Schritte wurden zur Vereinfachung nach der HDEHP-Methode durchgeführt. Die Sr-90-Bestimmung in Kuhmilch erfolgt vollständig nach der HDEHP-Methode. Diese Methode wird von mehreren Landesmessstellen angewendet.

#### Programmpunkt 1.1

Zur Bestimmung der Gamma-Ortsdosis wurden Flachglasdosimeter mit einer lichtempfindlichen Phosphatglasschicht verwendet. Die Auswertung erfolgte beim Staatlichen Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen. Bei den dort erhaltenen Messergebnissen der Gamma-Ortsdosis wurde eine Messwertkorrektur durchgeführt, da die Expositionszeit vor Ort geringer ist, als die Zeit zwischen Regenerierung und Auswertung der Dosimeter. Für die Zeitdifferenz (Handhabungszeit) wurde eine tägliche Gammadosis von 2  $\mu$ Sv angenommen, was üblichen Messwerten in Lagerräumen entspricht. Die hieraus resultierende Dosis wurde vom Messwert jeweils subtrahiert.

#### Programmpunkt 1.2

Die Aerosolüberwachung erfolgte durch eigene kontinuierliche Probenahme. Der Aerosolsammler befand sich auf dem Gelände des ERA Morsleben im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle. Die Filterproben wurden in zwei- bis dreiwöchigem Abstand entnommen und als Quartalsmischproben gammaspektrometrisch untersucht.

#### Programmpunkte 2 und 3

Bewuchs- und Bodenproben wurden im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstelle, ca. 50 m östlich des Anlagenzaunes, entnommen. Der Referenzort liegt am nördlichen Ortsrand von Schwanefeld. Da im Laufe des Jahres die Wiese umgepflügt wurde, auf der sich der bisherige Referenzort B01A befand, wurde die zweite Referenzprobe ca. 70 m weiter nördlich genommen. Alle Proben wurden gammaspektrometrisch untersucht. Die Bestimmung der spezifischen Tritium- und C-14-Aktivität von Bewuchsproben erfolgte im Labor für Radioisotope am Institut für Forstbotanik der Universität Göttingen.

#### Programmpunkt 4

Die Erfahrungen aus den Vorjahren haben gezeigt, dass in der Region vergleichsweise viel Getreide angebaut wird. Aus dem Bereich der Kleinerzeuger standen Süßkirschen, Äpfel und Pflaumen als weit verbreitete Obstsorten zur Verfügung. Spinat und Schnittsalat wurden als Gemüse beprobt. Daneben wurden Wildpilze untersucht. Alle Proben wurden gammaspektrometrisch untersucht. An vier Proben erfolgte die Bestimmung der spezifischen Sr-90-Aktivität.

#### Programmpunkt 5

Der nächstgelegene Milcherzeuger befand sich außerhalb des östlichen Randes des Überwachungsgebietes in Erxleben. Das dortige Vieh erhielt jedoch zum Teil Futter aus dem Überwachungsgebiet. Deshalb wurde nach Rücksprache mit dem BfS die dortige Beprobung für den Fall des bestimmungsgemäßen Betriebs festgelegt. Da kein weiterer Milcherzeuger im Überwachungsgebiet vorhanden war, wurde dieselbe Probe auch im Rahmen des Störfall-/Unfall-Trainingsprogramms (Programmpunkt U 4) mit ausgewertet. Von der „Milchhof Magdeburg GmbH“ wurden Referenzproben erhalten.

### Programmpunkt 6.1

Im Jahre 2011 wurden an zwei Stellen Sedimentproben in der Aller bei Belsdorf und bei Schwanefeld entnommen. Diese Probenahmeorte mussten, wie in den Vorjahren, in der Aller gewählt werden, da der Salzbach meist nur wenige Sedimentanteile enthält.

### Programmpunkt 6.2

Grundwasserproben wurden vierteljährlich aus einem Brunnen in Morsleben entnommen. Die Tritiumbestimmungen sind entsprechend den Forderungen der REI durchgeführt worden. Zusätzlich zu den in der REI geforderten Messungen wurde das Grundwasser gammaspektrometrisch untersucht.

### Programmpunkte U 1 bis U 6 (Störfall/Unfall-Trainingsprogramm)

Jährlich 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-, Trinkwasser- und Bewuchsproben sowie die Messung der Gamma-Ortsdosisleistung. Die Proben wurden entsprechend den Aufgabenstellungen in der Landesmessstelle Sachsen-Anhalt zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt analysiert.

Zur Beprobung von Kuhmilch im Rahmen des Messprogramms im Störfall/Unfall wurde in Abstimmung mit dem BfS ein Milcherzeuger in Erxleben außerhalb des Überwachungsgebietes ausgewählt. Innerhalb der 5-km-Zone existiert gegenwärtig kein Milcherzeuger. Die Beprobung in Erxleben wurde für sinnvoll erachtet, da das Rinderfutter nach Information des Erzeugers zum Teil im nördlichen bis östlichen Bereich des Überwachungsgebietes gewonnen wird. Da im zurückliegenden Jahr in der Region um Morsleben nur ein Milcherzeuger bekannt war, wurden die dort genommenen Proben sowohl im Rahmen des Messprogramms für den bestimmungsgemäßen Betrieb (Programmpunkt 5) als auch im Rahmen des Störfall/Unfall-Trainingsprogramms untersucht.

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

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

## **4.2. Gammaspektrometrisch analysierte Radionuklide und Nachweisgrenzen**

Gemäß dem Schreiben des BMU, GeschZ. RS II 5-17031-3/5 vom 17.07.2000, wurden in den Ergebnistabellen die Messergebnisse und Nachweisgrenzen für die gammastrahlenden Nuklide K-40, Co-60 und Cs-137 angegeben. Daneben wurden auch Be-7 und Pb-210 mitgeteilt, wenn die Messergebnisse oberhalb der Erkennungsgrenze lagen, da sie eine Bedeutung für die Beurteilung von Ableitungen aus dem ERAM haben können. Weiterhin wurden die Proben auch auf andere Radionuklide gemäß der „Liste der Nuklide im IMIS“ untersucht. Deren Messergebnisse sollten jedoch nur mitgeteilt werden, wenn deutliche Abweichungen von Durchschnittswerten der Region auftreten. Auf die Bestimmung der für das ERA Morsleben nicht relevanten kurzlebigen Nuklide, Edelgase und Alphastrahler wurde verzichtet.

## **5. Messergebnisse aus den überwachten Umweltbereichen**

In den folgenden Tabellen sind die Messergebnisse aus den überwachten Umweltbereichen dargestellt.

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam- melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerkungen	
1 1.1	Luft (01) Luft/äußere Strahlung	Gamma-Ortsdosis	Anlagenzaun					
			D01Z	21.12.10-23.06.11	0,54 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D02Z		0,56 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D03Z		0,65 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D04Z		0,61 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D05Z1		0,59 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D06Z1		0,66 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D06Z3		0,39 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D07Z1		0,59 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D08Z		0,52 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D09Z		0,54 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D10Z		0,45 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		
			D12Z		0,58 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*		

\* für die Erhöhung gegenüber der Untergrunddosis

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam- melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerkungen
1 1.1	Luft (01) Luft/äußere Strahlung	Gamma-Ortsdosis	Anlagenzaun				
			D01Z	23.06.-21.12.2011	0,54 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D02Z		0,57 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D03Z		0,66 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D04Z		0,60 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D05Z1		0,58 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D06Z1		0,65 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D06Z3		0,39 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D07Z1		0,59 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D08Z		0,52 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D09Z		0,54 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D10Z		0,44 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	
			D12Z		0,59 mSv ± 15%	0,05 mSv/a*	

\* für die Erhöhung gegenüber der Untergrunddosis

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam- melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerkungen
1 1.2	Luft (01): Aerosole	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	A03Z Morsleben	05.01.-06.04.11	BE-7 2,1E-03 Bq/m <sup>3</sup> ± 4,5%	1,2E-04 Bq/m <sup>3</sup>	gf111395
					K-40 NWG	2,5E-04 Bq/m <sup>3</sup>	
					CO-60 NWG	1,2E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
					I-131 9,7E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 15,0%	5,0E-04 Bq/m <sup>3</sup>	
					CS-137 NWG	9,6E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					Pb-210 3,2E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 9,0%	8,0E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
1.2	Aerosole	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	A03Z Morsleben	06.04.-05.07.11	BE-7 2,8E-03 Bq/m <sup>3</sup> ± 3,2%	1,0E-04 Bq/m <sup>3</sup>	gm111411
					K-40 NWG	2,4E-04 Bq/m <sup>3</sup>	
					CO-60 NWG	1,0E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
					CS-137 6,7E-06 Bq/m <sup>3</sup> ± 27,2%	8,0E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					Pb-210 1,8E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 15,5%	8,1E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
1.2	Aerosole	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	A03Z Morsleben	05.07.-26.09.2011	BE-7 2,2E-03 Bq/m <sup>3</sup> ± 4,5%	1,2E-04 Bq/m <sup>3</sup>	gm111426
					K-40 1,8E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 41,5%	2,8E-04 Bq/m <sup>3</sup>	
					CO-60 NWG	1,2E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
					CS-137 NWG	1,0E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
					Pb-210 1,7E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 27,9%	9,0E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
1.2	Aerosole	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	A03Z Morsleben	26.09.-05.10.2011	BE-7 3,6E-03 Bq/m <sup>3</sup> ± 3,9%	1,1E-04 Bq/m <sup>3</sup>	gm111440 Probenanteile des ERAM, da Aerosol- sammler des LAU defekt
					K-40 4,4E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 20,6%	3,1E-04 Bq/m <sup>3</sup>	
					CO-60 NWG	1,4E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
					CS-137 NWG	1,2E-05 Bq/m <sup>3</sup>	
					Pb-210 1,8E-03 Bq/m <sup>3</sup> ± 4,2%	1,0E-04 Bq/m <sup>3</sup>	
1.2	Aerosole	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	A03Z Morsleben	05.10.11-04.01.12	BE-7 1,3E-03 Bq/m <sup>3</sup> ± 4,7%	9,5E-05 Bq/m <sup>3</sup>	gm111443
					K-40 1,7E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 31,0%	1,9E-04 Bq/m <sup>3</sup>	
					CO-60 NWG	9,2E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					CS-137 NWG	7,9E-06 Bq/m <sup>3</sup>	
					Pb-210 8,7E-04 Bq/m <sup>3</sup> ± 4,8%	5,7E-05 Bq/m <sup>3</sup>	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammelzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nachweisgrenze (NWG)	Bemerkungen
2	<b>Boden/ -oberfläche (03)</b> Wiesenboden	Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	B03Z Morsleben	16.08.2011	BE-7 2,6E+00 Bq/kg(TM) ± 15,8%	1,5E+00 Bq/kg(TM)	gm111421
					K-40 3,9E+02 Bq/kg(TM) ± 1,6%	2,6E+00 Bq/kg(TM)	
					CO-60 NWG	2,2E-01 Bq/kg(TM)	
					CS-137 3,9E+00 Bq/kg(TM) ± 4,7%	2,0E-01 Bq/kg(TM)	
					Pb-210 1,8E+01 Bq/kg(TM) ± 7,6%	3,9E+00 Bq/kg(TM)	
2	Wiesenboden	Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	B01A Schwanefeld	16.08.2011	K-40 6,3E+02 Bq/kg(TM) ± 2,2%	2,9E+00 Bq/kg(TM)	gm111420
					CO-60 NWG	2,4E-01 Bq/kg(TM)	
					CS-137 9,3E+00 Bq/kg(TM) ± 3,0%	2,2E-01 Bq/kg(TM)	
					Pb-210 2,6E+01 Bq/kg(TM) ± 6,5%	5,1E+00 Bq/kg(TM)	
2	Wiesenboden	Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	B03Z Morsleben	12.10.2011	BE-7 1,6E+00 Bq/kg(TM) ± 23,9%	1,5E+00 Bq/kg(TM)	gm111438
					K-40 4,1E+02 Bq/kg(TM) ± 2,2%	2,6E+00 Bq/kg(TM)	
					CO-60 NWG	2,0E-01 Bq/kg(TM)	
					CS-137 4,5E+00 Bq/kg(TM) ± 3,4%	1,9E-01 Bq/kg(TM)	
					Pb-210 2,5E+01 Bq/kg(TM) ± 6,2%	4,4E+00 Bq/kg(TM)	
2	Wiesenboden	Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	B01A2 Schwanefeld	12.10.2011	BE-7 1,8E+00 Bq/kg(TM) ± 24,6%	2,1E+00 Bq/kg(TM)	gm111437
					K-40 5,7E+02 Bq/kg(TM) ± 1,6%	3,6E+00 Bq/kg(TM)	
					CO-60 NWG	3,0E-01 Bq/kg(TM)	
					CS-137 8,6E+00 Bq/kg(TM) ± 4,4%	2,8E-01 Bq/kg(TM)	
					Pb-210 3,2E+01 Bq/kg(TM) ± 5,3%	5,3E+00 Bq/kg(TM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam- melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerkungen		
3	<b>Futtermittel (05):</b> Weide- und Wiesenbewuchs	c) Gammaskpektrometrie spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	B03Z Morsleben	16.08.2011	BE-7	1,0E+02 Bq/kg(FM) ± 3,5%	3,2E+00 Bq/kg(FM)	gm111419	
					K-40	1,9E+02 Bq/kg(FM) ± 3,2%	1,1E+01 Bq/kg(FM)		
					CO-60	NWG	4,6E-01 Bq/kg(FM)		
					CS-137	NWG	4,3E-01 Bq/kg(FM)		
					Pb-210	1,0E+01 Bq/kg(FM) ± 30,3%	9,6E+00 Bq/kg(FM)		
					H-3	NWG	7,7E-01 Bq/kg(FM)		bestimmt im Verbrennungs- wasser
					C-14	4,5E+01 Bq/kg(FM) ± 10,1%			
3	Weide- und Wiesenbewuchs	c) Gammaskpektrometrie spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	B01A Schwanefeld	16.08.2011	BE-7	8,5E+01 Bq/kg(FM) ± 5,4%	2,8E+00 Bq/kg(FM)	gm111418	
					K-40	2,3E+02 Bq/kg(FM) ± 2,3%	8,5E+00 Bq/kg(FM)		
					CO-60	NWG	3,9E-01 Bq/kg(FM)		
					CS-137	NWG	3,7E-01 Bq/kg(FM)		
					Pb-210	7,2E+00 Bq/kg(FM) ± 28,8%	6,4E+00 Bq/kg(FM)		
					H-3	NWG	8,6E-01 Bq/kg(FM)		bestimmt im Verbrennungs- wasser
					C-14	6,2E+01 Bq/kg(FM) ± 10,2%			

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



Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Programm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sammelzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nachweisgrenze (NWG)	Bemerkungen	
3	Futtermittel (05): Weide- und Wiesenbewuchs	c) Gammaskpektrometrie spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	B03Z Morsleben	12.10.2011	BE-7 9,3E+01 Bq/kg(FM) ± 3,5%	3,4E+00 Bq/kg(FM)	gm111436	
					K-40 2,3E+02 Bq/kg(FM) ± 3,0%	1,1E+01 Bq/kg(FM)		
					CO-60 NWG	4,7E-01 Bq/kg(FM)		
					CS-137 NWG	4,7E-01 Bq/kg(FM)		
					Pb-210 1,6E+01 Bq/kg(FM) ± 20,6%	9,9E+00 Bq/kg(FM)		
					H-3 NWG	8,4E-01 Bq/kg(FM)		bestimmt im Verbrennungswasser
					C-14 5,5E+01 Bq/kg(FM) ± 10,2%			
3	Weide- und Wiesenbewuchs	c) Gammaskpektrometrie spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	B01A2 Schwanefeld	12.10.2011	BE-7 5,7E+01 Bq/kg(FM) ± 5,7%	3,0E+00 Bq/kg(FM)	gm111435	
					K-40 1,9E+02 Bq/kg(FM) ± 2,7%	9,6E+00 Bq/kg(FM)		
					CO-60 NWG	4,8E-01 Bq/kg(FM)		
					CS-137 NWG	4,1E-01 Bq/kg(FM)		
					Pb-210 1,5E+01 Bq/kg(FM) ± 20,3%	6,7E+00 Bq/kg(FM)		
					H-3 NWG	5,0E-01 Bq/kg(FM)		bestimmt im Verbrennungswasser
					C-14 3,2E+01 Bq/kg(FM) ± 10,3%			

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

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme-bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam-melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach-weisgrenze (NWG)	Bemerkungen
4	<b>Ernährungskette Land (06):</b>  Schnittsalat	Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N06Z3 Morsleben	18.05.2011	BE-7 4,5E+00 Bq/kg(FM) ± 8,9%	1,1E+00 Bq/kg(FM)	gm111399
					K-40 1,3E+02 Bq/kg(FM) ± 2,6%	3,3E+00 Bq/kg(FM)	
					CO-60 NWG	1,4E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137 NWG	1,4E-01 Bq/kg(FM)	
4	Spinat	a) Gammaspektrometrie spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N06Z3 Morsleben	18.05.2011	BE-7 8,7E+00 Bq/kg(FM) ± 5,9%	1,2E+00 Bq/kg(FM)	gm111400
					K-40 2,2E+02 Bq/kg(FM) ± 2,4%	3,4E+00 Bq/kg(FM)	
					CO-60 NWG	1,7E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137 NWG	1,6E-01 Bq/kg(FM)	
		b) spezifische Strontium-90-Aktivität	Sr-90 1,4E-01 Bq/kg(FM) ± 25,0%	4,0E-02 Bq/kg(FM)			
4	Süßkirschen	Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N04A1 Alleringers-leben	23.06.2011	K-40 7,6E+01 Bq/kg(FM) ± 2,9%	3,2E+00 Bq/kg(FM)	gm111410
					CO-60 NWG	1,4E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137 NWG	1,3E-01 Bq/kg(FM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam- melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerkungen
4	<b>Ernährungskette Land (06):</b>  Roggen	a) Gammaskpektrometrie spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N01A1 Beendorf	28.07.2011	BE-7 3,9E+00 Bq/kg(FM) ± 8,5%	9,9E-01 Bq/kg(FM)	gm111416
					K-40 1,5E+02 Bq/kg(FM) ± 2,4%	2,3E+00 Bq/kg(FM)	
					CO-60 NWG	1,1E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137 NWG	1,1E-01 Bq/kg(FM)	
					Sr-90 8,0E-02 Bq/kg(FM) ± 25,0%	4,0E-02 Bq/kg(FM)	
4	Wintergerste	Gammaskpektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N02A2 Bartensleben	16.07.2011	BE-7 1,4E+01 Bq/kg(FM) ± 5,0%	1,4E+00 Bq/kg(FM)	gm111413
					K-40 1,0E+02 Bq/kg(FM) ± 2,7%	3,5E+00 Bq/kg(FM)	
					CO-60 NWG	1,6E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137 NWG	1,5E-01 Bq/kg(FM)	
4	Weizen	a) Gammaskpektrometrie spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N10A Helmstedt	29.07.2011	BE-7 2,2E+00 Bq/kg(FM) ± 13,0%	9,2E-01 Bq/kg(FM)	gm111415
					K-40 1,2E+02 Bq/kg(FM) ± 2,6%	2,9E+00 Bq/kg(FM)	
					CO-60 NWG	1,3E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137 NWG	1,3E-01 Bq/kg(FM)	
					Sr-90 1,1E-01 Bq/kg(FM) ± 25,0%	4,0E-02 Bq/kg(FM)	
4	Weizen	a) Gammaskpektrometrie spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N03Z Morsleben	28.07.2011	BE-7 3,4E+00 Bq/kg(FM) ± 11,8%	1,2E+00 Bq/kg(FM)	gm111414
					K-40 1,2E+02 Bq/kg(FM) ± 2,2%	3,4E+00 Bq/kg(FM)	
					CO-60 NWG	1,9E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137 NWG	1,6E-01 Bq/kg(FM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam- melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerkungen	
4	<b>Ernährungskette Land (06):</b> Pflaumen	Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N06Z3 Morsleben	24.08.2011	K-40	5,3E+01 Bq/kg(FM) ± 3,3%	3,1E+00 Bq/kg(FM)	gm111422
					CO-60	NWG	1,3E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137	NWG	1,3E-01 Bq/kg(FM)	
4	Äpfel	a) Gammaspektrometrie spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N06Z1 Morsleben	22.08.2011	K-40	4,1E+01 Bq/kg(FM) ± 4,0%	4,0E+00 Bq/kg(FM)	gm111423
					CO-60	NWG	1,9E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137	NWG	1,7E-01 Bq/kg(FM)	
		b) spezifische Strontium-90-Aktivität			Sr-90	NWG	2,0E-02 Bq/kg(FM)	
4	Mischpilze	Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N11Z Morslebener Forst	13.09.2011	K-40	1,2E+02 Bq/kg(FM) ± 2,2%	3,5E+00 Bq/kg(FM)	gm111424
					CO-60	NWG	1,9E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137	1,5E+01 Bq/kg(FM) ± 6,0%	1,6E-01 Bq/kg(FM)	
4	Birnen	Gammaspektrometrie, spezifische Aktivität einzelner Radionuklide	N06Z2 Morsleben	14.09.2011	K-40	3,6E+01 Bq/kg(FM) ± 3,7%	2,8E+00 Bq/kg(FM)	gm111425
					CO-60	NWG	1,1E-01 Bq/kg(FM)	
					CS-137	NWG	1,2E-01 Bq/kg(FM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam- melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerkungen
5	<b>Milch und Milch- produkte (07):</b>						
5	Kuhmilch	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	M04AA Erxleben	04.05.2011	K-40 5,7E+01 Bq/l ± 3,0%	2,8E+00 Bq/l	gm111398
					CO-60 NWG	1,2E-01 Bq/l	
					CS-137 NWG	1,2E-01 Bq/l	
5	Kuhmilch	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	Milchhof Magdeburg (Referenzort)	06.06.2011	K-40 5,5E+01 Bq/l ± 3,0%	2,5E+00 Bq/l	R0002235
					CO-60 NWG	1,2E-01 Bq/l	
					CS-137 3,9E-01 Bq/l ± 9,5%	1,0E-01 Bq/l	
5	Kuhmilch	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	M04AA Erxleben	26.10.2011	K-40 5,2E+01 Bq/l ± 3,0%	2,4E+00 Bq/l	gm111439
					CO-60 NWG	1,0E-01 Bq/l	
					CS-137 NWG	1,0E-01 Bq/l	
5	Kuhmilch	Gammaspektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	Milchhof Magdeburg (Referenzort)	02.11.2011	K-40 5,6E+01 Bq/l ± 3,5%	3,5E+00 Bq/l	r0003986
					CO-60 NWG	1,9E-01 Bq/l	
					CS-137 2,0E-01 Bq/l ± 22,0%	1,7E-01 Bq/l	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam- melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerkungen
<b>6</b>	<b>Oberirdische Gewässer (08):</b>						
6.1	Sediment	Gammaspektrometrie, spezifische Einzel- radionuklidaktivität	S05A Belsdorf	02.02.2011	Be-7 3,6E+00 Bq/kg(TM) ± 12,1%	1,5E+00 Bq/kg(TM)	gm111394
					K-40 4,3E+02 Bq/kg(TM) ± 2,2%	2,4E+00 Bq/kg(TM)	
					CO-60 NWG	1,9E-01 Bq/kg(TM)	
					CS-137 3,6E+00 Bq/kg(TM) ± 3,5%	1,9E-01 Bq/kg(TM)	
					Pb-210 2,9E+01 Bq/kg(TM) ± 5,1%	4,3E+00 Bq/kg(TM)	
6.1	Sediment	Gammaspektrometrie, spezifische Einzel- radionuklidaktivität	S01A Schwanefeld	02.02.2011	Be-7 8,5E+00 Bq/kg(TM) ± 7,7%	1,5E+00 Bq/kg(TM)	gm111393
					K-40 3,8E+02 Bq/kg(TM) ± 1,6%	2,7E+00 Bq/kg(TM)	
					CO-60 NWG	2,3E-01 Bq/kg(TM)	
					CS-137 2,4E+00 Bq/kg(TM) ± 5,3%	2,0E-01 Bq/kg(TM)	
					Pb-210 1,8E+01 Bq/kg(TM) ± 6,8%	4,0E+00 Bq/kg(TM)	

Überwachte Anlage/Tätigkeit: Umgebungsüberwachung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben durch die unabhängige Messstelle

Messinstitution: Landesamt für Umweltschutz Sachsen-Anhalt

Messergebnisse aus der Überwachung im bestimmungsgemäßen Betrieb

Pro-gramm-punkt	Überwacher Umweltbereich mit Kennziffer (xx) , Medium, Strahlenart	Art der Messung, Messgröße	Probenahme- bzw. Messorte	Mess- bzw. Sam- melzeitraum oder Mess- bzw. Sammelintervall	Messergebnis, Maßeinheit, Messunsicherheit	erreichte Nach- weisgrenze (NWG)	Bemerkungen
6 6.2	Oberirdische Gewässer (08): Grundwasser	a)Gammaskpektrometrie, Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide  b) Tritium- Aktivitätskonzentration	G05Z Morsleben	20.01.2011	K-40 2,7E-01 Bq/l ± 27,2%	2,8E-01 Bq/l	gm111392
					CO-60 NWG	1,0E-02 Bq/l	
					CS-137 NWG	1,0E-02 Bq/l	
					H-3 NWG	5,0E+00 Bq/l	
6.2	Grundwasser	a) Gammaskpektrometrie Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide  b) Tritium- Aktivitätskonzentration	G05Z Morsleben	06.04.2011	K-40 4,6E-01 Bq/l ± 19,4%	3,1E-01 Bq/l	gm111397
					CO-60 NWG	1,4E-02 Bq/l	
					CS-137 NWG	1,3E-02 Bq/l	
					H-3 NWG	5,0E+00 Bq/l	
6.2	Grundwasser	a) Gammaskpektrometrie Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide  b) Tritium- Aktivitätskonzentration	G05Z Morsleben	16.08.2011	K-40 4,5E-01 Bq/l ± 20,5%	3,3E-01 Bq/l	gm111417
					CO-60 NWG	1,5E-02 Bq/l	
					CS-137 NWG	1,2E-02 Bq/l	
					H-3 NWG	5,0E+00 Bq/l	
6.2	Grundwasser	a) Gammaskpektrometrie Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide  b) Tritium- Aktivitätskonzentration	G05Z Morsleben	22.11.2011	K-40 NWG	2,5E-01 Bq/l	gm111441
					CO-60 NWG	9,5E-03 Bq/l	
					CS-137 NWG	8,6E-03 Bq/l	
					H-3 NWG	5,0E+00 Bq/l	

## **6. Bewertung der Messergebnisse**

In mehreren Proben wurde das Isotop Be-7 nachgewiesen. Be-7 kann sowohl natürlichen Ursprungs als auch radioaktives Aktivierungsprodukt sein und hat eine relativ kurze Halbwertszeit von 53 Tagen. Da die Messwerte unabhängig davon ob eingelagert wurde oder nicht, seit Beginn der Messungen im Jahre 1992 in den gleichen Größenordnungen liegen, ist ein natürlicher Ursprung dieses Isotops anzunehmen.

### *Gamma-Ortsdosis*

Der Messzeitraum der Flachglasdosimeter lag in der Zeit vom 21.12.10 bis 21.12.11. Die ermittelten jährlichen Gamma-Ortsdosen liegen zwischen 0,78 und 1,31 mSv und somit 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 an oder in der Nähe von Beton-, Ziegel- oder gepflasterten Flächen befestigt wurden, weisen in der Regel etwas höhere Messwerte auf als jene, die über Acker- oder Grasflächen angebracht waren. Aus Anlage 5 ist ersichtlich, dass die Gamma-Ortsdosis im vergangenen Jahr geringfügig über dem Mittelwert der Vorjahre lag. Dies war auch zu erwarten, da ab 2011 die Messung der Umgebungs-Äquivalentdosis ( $H^*(10)$ ) statt der bisherigen Messgröße Photonen-Äquivalentdosis ( $H_X$ ) gesetzlich vorgeschrieben war und diese Messung ca. 8,7 % höhere Werte ergibt.

Daneben treten jährliche Schwankungen unabhängig vom Einlagerungsbetrieb des Endlagers auf. Für die Messwertunterschiede konnten in den vergangenen Jahren vor allem folgende Hauptursachen ermittelt werden:

- jährlich variierende Abschirmung der Bodenstrahlung durch Schnee und Bewuchs
- geringfügig schwankende Expositionszeiträume
- veränderte Auswerteverfahren
- Einführung des Fading-Korrekturverfahren nach DIN 25483 (entfällt seit 2011).

Es wurde jedoch stets bei allen Dosimetern, auch bei denen in den nächstgelegenen Ortschaften, nahezu gleichmäßige Messwertschwankungen beobachtet. Bei unterstellten Strahlenexpositionen durch Ableitungen des ERAM oder Direktstrahlung wären je nach Ausbreitungsrichtung deutlich differenzierte Messwerterhöhungen zu beobachten. Da dies nicht der Fall war, sind Ableitungen oder Direktstrahlungen aus dem ERAM als Ursache der beobachteten Messwertschwankungen unwahrscheinlich.

### *Aerosole*

Im den Aerosolfiltern des 1. Quartals waren Spuren von I-131 gefunden worden. Diese können wegen dessen Kurzlebigkeit nicht aus dem Endlager stammen. Es kann ein Zusammenhang mit der Reaktorkatastrophe von Fukushima oder ein medizinischer Ursprung vermutet werden. Das I-131 wurde in der Zeit vom 21.03.2011 bis zum 06.04.2011 auf dem Aerosolfilter abgelagert.

Das Messergebnis liegt in ähnlicher Größenordnung wie die vom BfS veröffentlichten diesbezüglichen Messwerte der deutschen Spurenmessstellen. Deshalb ist die Reaktorkatastrophe von Fukushima als wahrscheinlicher Ursprung anzusehen.

In den Aerosolfiltern des 2. Quartals waren Spuren von Cs-137 gefunden worden. Die gemessene äußerst geringe Aktivitätskonzentration ( $6,7e-6$  Bq/m<sup>3</sup>) hat keine gesundheitsrelevante Bedeutung. Sie lag zwar oberhalb der Erkennungsgrenze, aber unterhalb der Nachweisgrenze.

In den zurückliegenden Jahren war Cs-137 in Aerosolen nicht gefunden worden. Da Cs-137 in Morsleben eingelagert wurde, ist eine Herkunft aus dem Endlager nicht von vornherein auszuschließen.

Das Messergebnis liegt jedoch in ähnlicher Größenordnung wie die vom BfS veröffentlichten diesbezüglichen Messwerte der deutschen Spurenmessstellen. Deshalb ist die Reaktorkatastrophe von Fukushima als wahrscheinlicher Ursprung anzusehen.

Bei der gammaspektrometrischen Untersuchung der Aerosolfilterproben wurden außerdem 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 dem ERA Morsleben abgeleitet wird. Die niedrigen Messwerte von maximal 0,32 mBq/m<sup>3</sup> liegen in Größenordnungen, die auch in anderen Teilen Deutschlands messbar sind, so dass ein Einfluss der Ableitungen des ERA Morsleben nicht nachweisbar ist.

### *Boden*

Neben den natürlichen Isotopen K-40 und Be-7 wurde auch das Isotop Cs-137 nachgewiesen. Bei Cs-137 handelt es sich offensichtlich noch um den Fallout aus dem Reaktorunglück von Tschernobyl und den atmosphärischen Kernwaffentests, da andere Gebiete Sachsen-Anhalts vergleichbare Messwerte aufweisen. Die spezifische Cs-137-Aktivität lag zwischen 3,9 und 9,3 Bq/kg. Die Messwerte für Cs-137 nehmen tendenziell sehr langsam ab. Im Vergleich zum Anfang der 90-er Jahre hat sich die spezifische Cs-137-Aktivität etwa halbiert, was durch Auswaschung des Zäsiams aus dem Boden und den radioaktiven Zerfall erklärbar ist. Cs-134 wurde nicht mehr gefunden. Die Messwerte für Pb-210 lagen im natürlich bedingten Bereich.

### *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 auch aus dem ERA Morsleben abgeleitet wird. Da jedoch spezifische Aktivitäten der gemessenen Größenordnung (maximal 16 Bq/kg Frischmasse) auch in anderen Teilen Sachsen-Anhalts gemessen werden, ist eine zusätzliche Belastung durch das Endlager nicht nachweisbar.

C-14 und Tritium wurden in den Bewuchsproben durch die Universität Göttingen bestimmt. Die ermittelten Werte für C-14 lagen zwischen 32 und 62 Bq/kg Frischmasse, was auch aus anderen Regionen Deutschlands bekannt ist. Die spezifische Tritiumaktivität der Pflanzen lag in diesem Jahr bei allen Proben unterhalb der Nachweisgrenze, was als eher unterdurchschnittlich anzusehen ist.

### *Ernährungskette Land*

In allen pflanzlichen Nahrungsmitteln wurde das natürliche Isotop K-40 nachgewiesen. Be-7 wurde ebenfalls in mehreren Proben ermittelt. Das künstliche Isotop Cs-137 wurde im Jahr 2011 in keinem landwirtschaftlich oder gartenbaulich erzeugten Nahrungsmittel gefunden. Lediglich eine Probe Mischpilze aus dem Morsleber Forst wies eine spezifische Cs-137-Aktivität von 15 Bq/kg auf. Die Sr-90-Bestimmungen an Produkten der Ernährungskette Land wurden an 4 Produkten vorgenommen. In den untersuchten Proben lag die spezifische Sr-90-Aktivität maximal bei 0,14 Bq/kg. Aus anderen Teilen Deutschlands und aus den Vorjahren sind ähnliche Messwerte bekannt.

### *Kuhmilch*

Bei der gammaspektrometrischen Untersuchung der Kuhmilch wurde in der Umgebung des Endlagers Morsleben lediglich das natürliche Isotop K-40 gefunden. Am Referenzort Milchhof Magdeburg war in beiden Milchproben Cs-137 nachweisbar (0,20 Bq/l und 0,39 Bq/l). Die erhaltenen Messergebnisse liegen in der Schwankungsbreite der Messergebnisse in anderen Regionen Sachsen-Anhalts.

### *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 Sachsen-Anhalts vergleichbare Messwerte aufweisen. Die spezifische Cs-137-Aktivität betrug maximal 3,6 Bq/kg(TM). Analog zu den in Böden gemessenen Werten, ist auch hier über längere Zeiträume eine langsame Abnahme der spezifischen Cs-137-Aktivität festzustellen.

## Grundwasser

Im Grundwasser wurden keine künstlichen Gammastrahler nachgewiesen. Das natürliche Radionuklid K-40 wurde mit einer Aktivitätskonzentration von bis zu 0,46 Bq/l gefunden. Tritium konnte im Rahmen der geforderten Nachweisgrenze im Trinkwasser nicht ermittelt werden.

### **7. Zusammenfassung**

**Im Berichtszeitraum wurde das vereinbarte Messprogramm erfüllt.**

**Die untersuchten Proben in der Umgebung des Endlagers enthielten die gleichen Nuklide mit ähnlichen Aktivitätskonzentrationen wie die Proben aus anderen Gebieten Sachsen-Anhalts.**

**Im Berichtsjahr 2011 konnte aufgrund der vorliegenden Messergebnisse keine gegenüber anderen Gegenden Sachsen-Anhalts erhöhte Strahlenbelastung in der Umgebung des Endlagers für radioaktive Abfälle Morsleben nachgewiesen werden.**

### **8. Anlagen**

#### **Anlage 1**

Standorte der Dosimeter am Anlagenzaun, Probenahmestelle für Boden- und Bewuchsproben sowie Standort des Aerosolsammlers

#### **Anlage 2**

Dosimeterstandorte in der Umgebung des Endlagers (D01A bis D12A und D05Z2), Sedimentprobenahmeorte (S01A und S05A) und Referenzort für Boden- und Bewuchsproben (B01A)

#### **Anlage 3**

Messpunkte für die Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung des Endlagers im Störfall / Unfall

#### **Anlage 4**

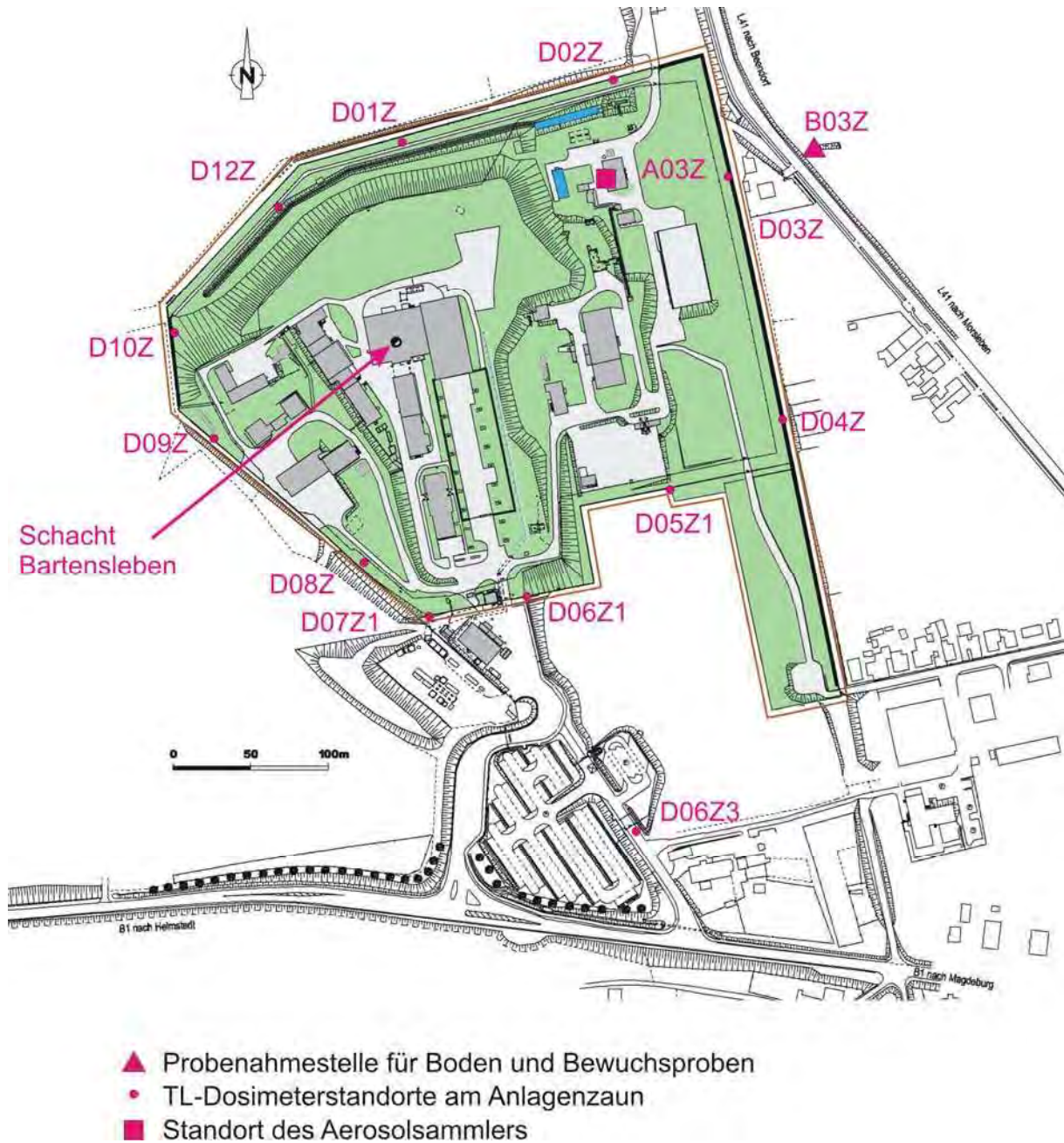
Gamma-Ortsdosis am Zaun der Anlage im Jahre 2011

#### **Anlage 5**

Mittelwerte der Gamma-Ortsdosis am Zaun des ERA Morsleben 1993 bis 2011

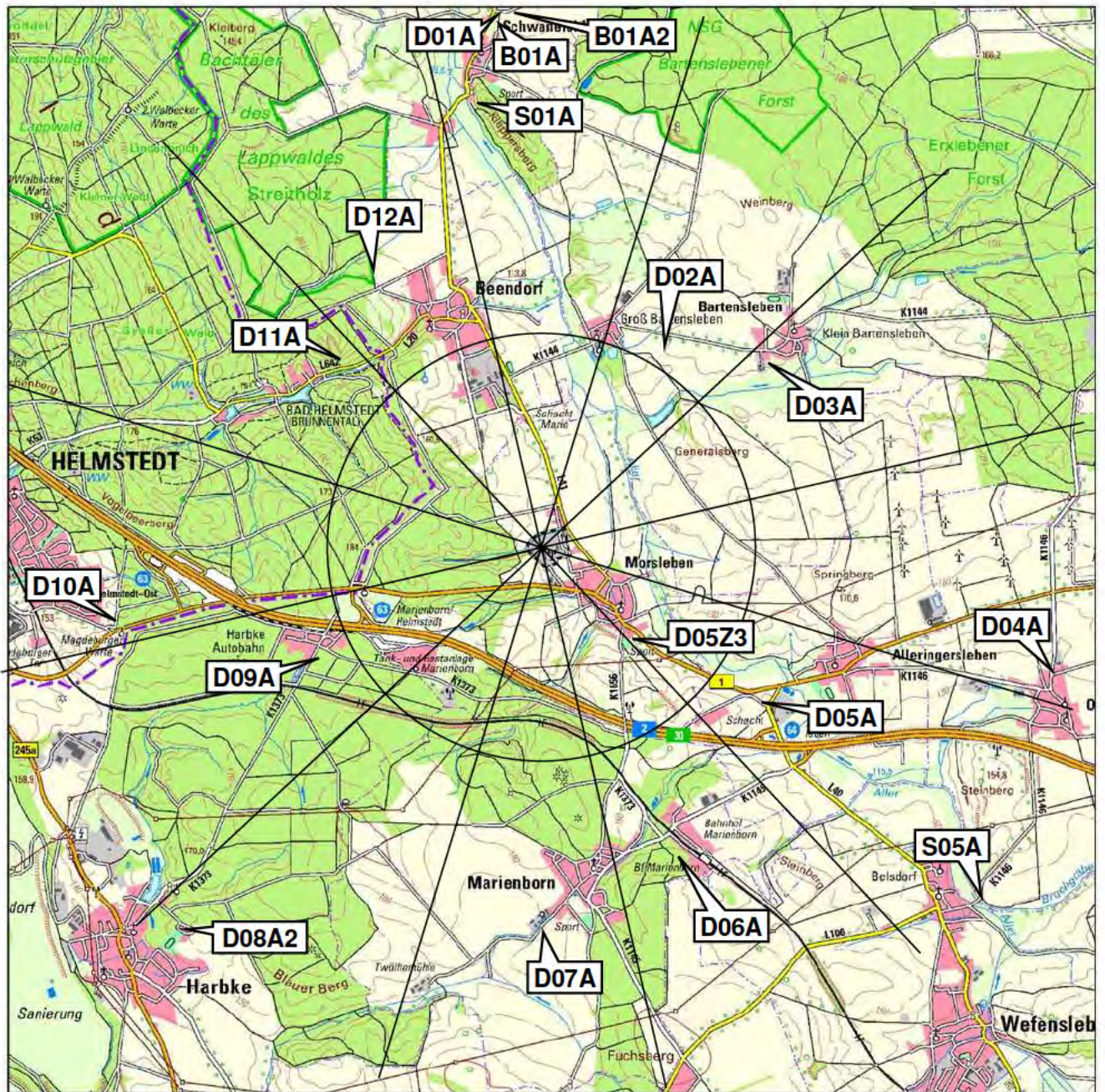
#### **Anlage 6**

Bezeichnungscodes der Messpunkte



**Anlage 1:**

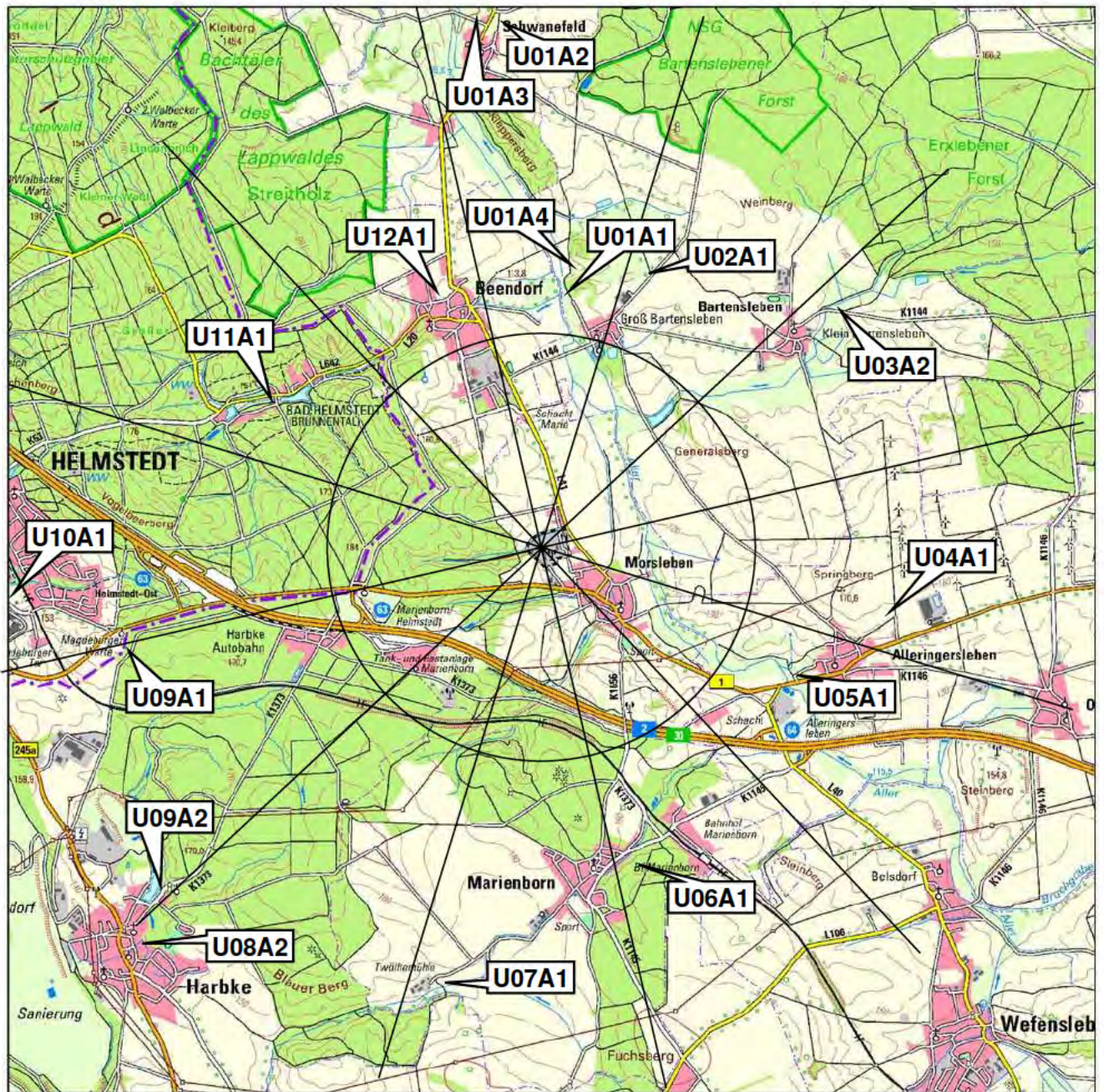
Standorte der Dosimeter am Anlagenzaun, Probenahmestelle für Boden- und Bewuchsproben sowie Standort des Aerosolsammlers



Quelle: © GeoBasis-DE/ LVermGeo 2010

## Anlage 2:

Dosimeterstandorte in der Umgebung des Endlagers (D01A bis D12A und D05Z3),  
Sedimentprobenahmeorte (S01A und S05A) und Referenzort für Boden- und Bewuchsproben (B01A)

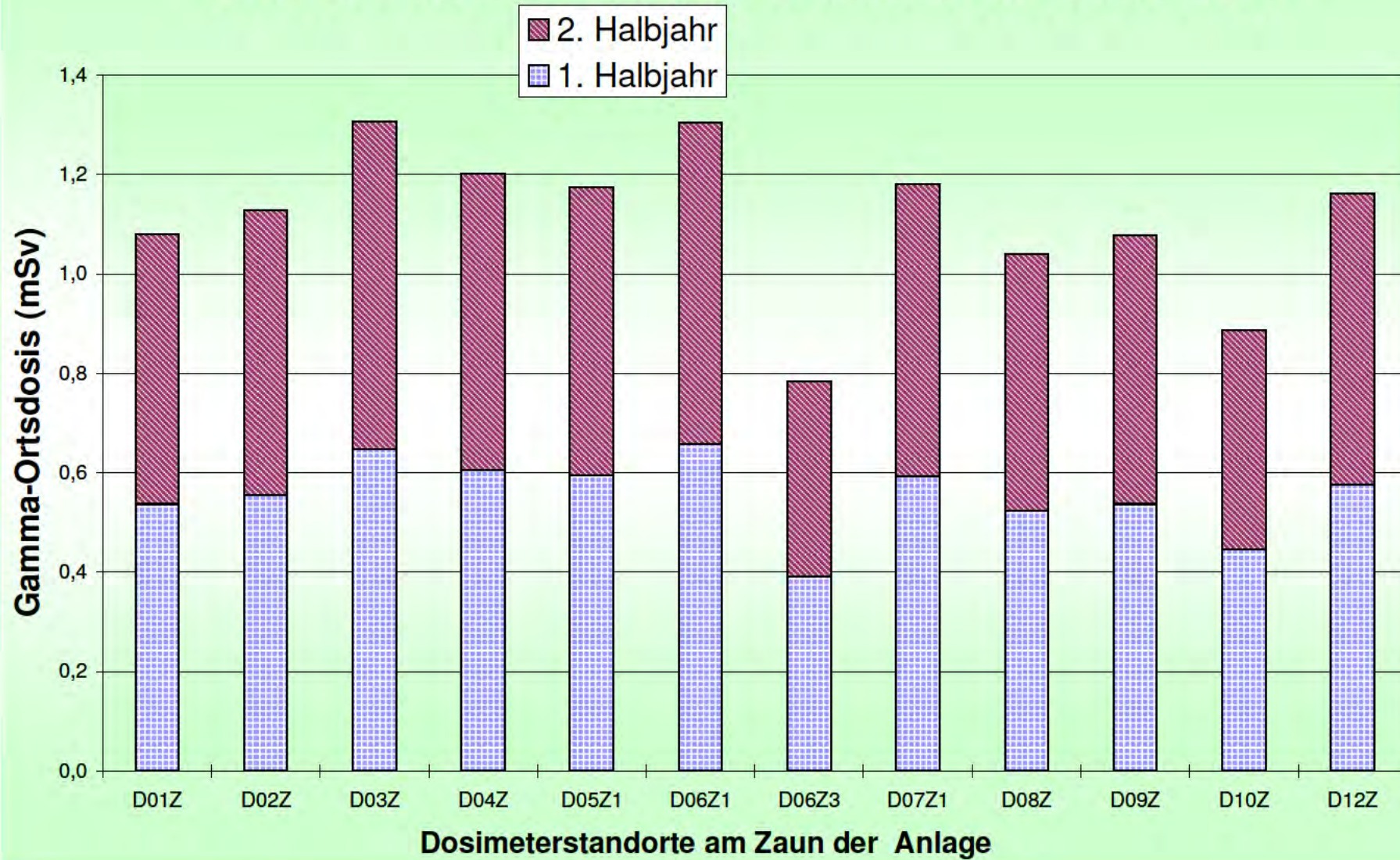


Quelle: © GeoBasis-DE/ LVermGeo 2010

Anlage 3:

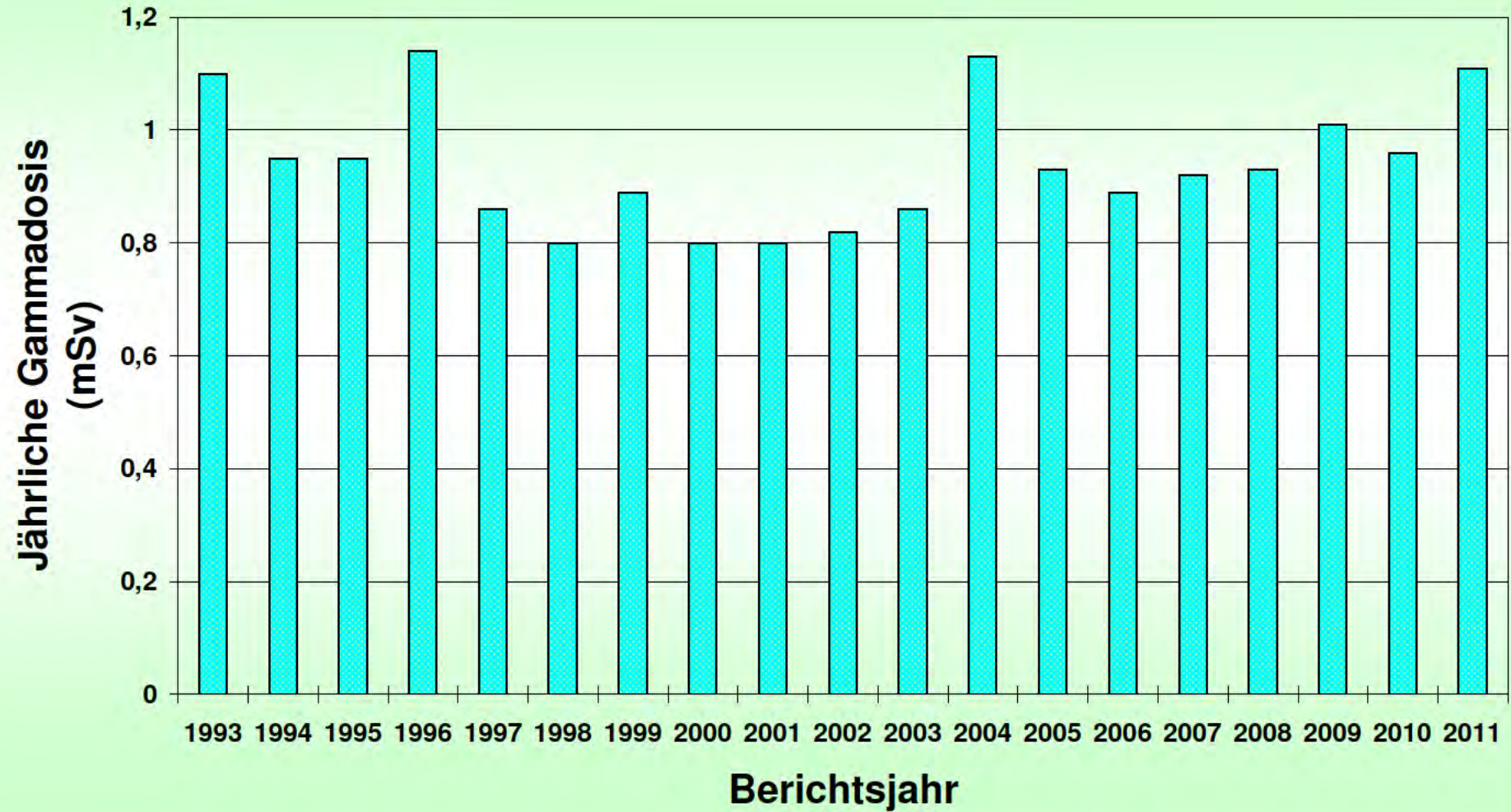
Messpunkte für Maßnahmen zur Überwachung der Umgebung des Endlagers im Störfall/Unfall

## ERA Morsleben: Gamma-Ortsdosis im Jahre 2011



Anlage 4: Gamma-Ortsdosis am Anlagenzaun im Jahre 2011

### Mittelwerte der Gamma-Ortsdosis am Zaun des ERA Morsleben 1993 bis 2011



Anlage 5: Mittelwerte der Gamma-Ortsdosis am Zaun des ERA Morsleben 1993 bis 2011

## Anlage 6

### Bezeichnungscode 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, möglich sind die Buchstaben:

- A - **A**erosolprobenahmestelle
- B - **B**oden- und **B**ewuchsprobenahmestelle
- G - **G**rundwasserprobenahmestelle
- M - **M**ilch
- N - **N**ahrungsmittel der Ernährungskette Land
- O - **O**berflächenwasserprobenahmestelle
- S - **S**edimentprobenahmestelle
- T - **T**rinkwasserprobenahmestelle

**XX** - Kennzeichnung des Sektors, möglich sind die Zahlen 01 bis 12

**Y** - Kennzeichnung des Gebietes, möglich sind die 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.