NLWKN

Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Ergänzende Überwachung nach § 48 StrlSchV am Standort Braunschweig, Gieselweg 1

Firma Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH
Gieselweg 1
38110 Braunschweig

Jahresbericht 2011

Niedersachsen

Auftraggeber :

Staatliches Gewerbeaufsichtsamt

Braunschweig

Petzvalstraße 18

38104 Braunschweig

Auftrag:

Genehmigung Nr. 11/04 (AEA Technology QSA GmbH, jetzt Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH) vom 05.07.2004

geändert durch Genehmigung Nr. 40/07 (QSA Global GmbH, jetzt Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH) vom 20.12.2007

in Verbindung mit

Genehmigung Nr. 27/04 Han (Amersham Buchler GmbH & Co. KG, jetzt GE-Healthcare Buchler GmbH & Co KG vom 26.10.2004

geändert durch Genehmigung Nr. 8/06 (GE Healthcare Buchler GmbH & Co KG) vom 24.02.2006

Herausgeber:

Niedersächsischer Landesbetrieb für

Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Am Sportplatz 23

26506 Norden

Inhaltsverzeichnis

1 Veranlassung 4
2 Durchführung des Messprogrammes 4
2.1 Umgebungsüberwachung 15
2.1.1 Gammaortsdosis 15
2.1.2 Boden und Bewuchs 16
2.1.2.1 Boden 16
2.1.2.2 Bewuchs 16
2.2 Aktivitätsabgabe Abluft 17
2.2.1 Aerosole 17
2.2.2 Gasförmiges Jod 17
3 Bewertung der Messergebnisse 18
3.1 Zusammenfassende Bewertung 18
3.2 Gammaortsdosis 18
3.3 Boden 21
3.4 Bewuchs 22
3.5 Aktivitätsabgabe - Abluft 23
4 Messergebnisse 25
4.1 Gammaortsdosis 26
4.2 Boden 30
4.3 Bewuchs 34
4.4 Aktivitätsabgabe - Abluft 38

1 Veranlassung

Der NLWKN führt zur Überprüfung der Eigenüberwachung der Firma Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH (EZN) ein ergänzendes und kontrollierendes Programm durch. Die Auftragserteilung erfolgte durch die Nebenbestimmungen 3 (Nr. 11) und 5 der Genehmigung Nr. 11/04 des Staatliches Gewerbeaufsichtsamt Braunschweig (GAA-BS) vom 5.7.2004 für AEA Technology QSA GmbH jetzt EZN nebst den zugehörigen ergänzenden Festlegungen in Verbindung mit der Genehmigung Nr. 27/04 des GAA-BS vom 26.10.2004 für die Amersham Buchler GmbH & Co. KG jetzt Firma GE-Healthcare Buchler GmbH & Co KG (GE).

Der NLWKN ist als sachverständige Stelle nach § 48 StrSchV zur Überwachung für die Aufsichtsbehörde (GAA-BS) tätig.

Die Planung, Durchführung und Bewertung der Messungen finden unter Berücksichtigung folgender gesetzlicher Vorschriften und Verordnungen statt:

- Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20.07.2001 (BGBl. I S. 1714 ber. 2002 I S. 1459) (BGBl III 751-1-8) in der jeweils gültigen Fassung.
- „Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI)" in der jeweils gültigen Fassung.

Der Aufsichtsbehörde ist jährlich ein Jahresbericht vorzulegen.

2 Durchführung des Messprogrammes

Das Messprogramm umfasst:

- Umgebungsüberwachung – Luft, vgl. Nebenbest. 5 (Nr. 1) der Genehmigung Nr. 11/04
- Umgebungsüberwachung – Boden, vgl. Nebenbest. 5 (Nr. 2) der Genehmigung Nr. 11/04
- Stichprobenartige Bestimmung der Aktivitätskonzentrationen in der Abluft, bezogen auf die Kamine A3, A4, A5 und A6, vgl. Nebenbest. 3 Nr. 11 der Genehmigung Nr. 11/04

Die Festlegung der Messpunkte und des Untersuchungsprogramms erfolgte in Abstimmung mit der Aufsichtsbehörde in Anlehnung an die REI.

Die eingesetzten Probenahme- und Messverfahren erfolgen in Anlehnung an die „Messanleitungen für die Überwachung radioaktiver Stoffe in der Umwelt und externer Strahlung" (Hrsg.: BMU, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart).

Das Programm zu den Messungen der sachverständigen Messstelle ist in den Tabellen 2.1, 2.2 und 2.3 zusammengestellt. Die Lage der Messpunkte ist in den Karten 1 bis 4 eingetragen. In Tabelle 2.4 sind alle Messpunkte verzeichnet.

Die Umgebungsüberwachung für die Firma EZN erfolgt gemeinsam mit der Umgebungsüberwachung für die Firma GE.

Tabelle 2.1: Maßnahmen der sachverständigen Stelle zur Umgebungsüberwachung Luft im bestimmungsgemäßen Betrieb

Prog. punkt	überwachter Umweltbereich	Art der Messung, Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenentnahme bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenentnahme	Bemerkungen
1.	Luft					
1.1	Luft / Gammastrahlung	Gammaortsdosis	0,1 mSv im Jahr	15 Festkörperdosimeter (7 am Zaun der Firmen EZN und GE / 2 am Zaun der Fa. Buchler / 2 in unmittelbarer Nähe der Fa. / 2 in Wenden / 1 in Thune / 1 in Waggum (Referenz))	vierteljährliche Auswertung	Überwachung der Gammaortsdosisbeiträge aus der Direktstrahlung der Anlage, die Messung erfasst auch die Gammaortsdosis durch radioaktive Stoffe natürlicher Herkunft (Untergrundstrahlung)

Tabelle 2.2: Maßnahmen der sachverständigen Stelle zur Umgebungsüberwachung Boden / Bewuchs im bestimmungsgemäßen Betrieb

Prog. punkt	überwachter Umweltbereich	Art der Messung, Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenentnahme bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenentnahme	Bemerkungen
2.	Boden					Die Probenentnahme zu 2. und 3. sollen möglichst zum gleichen Zeitpunkt und am gleichen Ort erfolgen
2.1	Boden / Gamma	durch Gamma-spektrometrie ermittelte spezifische Einzelradionuklid-aktivität	0,5 Bq kg^{-1} bezogen auf Co-60 und TM*	2 Probenentnahmestellen im Bereich der ungünstigsten Einwirkungsstellen in der Nähe des Betriebsgeländes für Dosisbeiträge durch Ingestion und zusätzlich an einem Referenzort	Zwei Stichproben im Jahr	Die Proben zu 2.1 werden auch für die Messung zu 2. 2 verwendet
2.2	Boden / Beta	Tritium-Aktivitäts-konzentration	200 Bq kg^{-1}	s. 2.1	Zwei Stichproben im Jahr	
3.	Pflanzen / Bewuchs					
3.1	Bewuchs/ Gamma	durch Gamma-spektrometrie ermittelte spezifische Einzelradionuklid-aktivität	0,5 Bq kg^{-1} bezogen auf Co-60 und TM*	s. 2.1	Zwei Stichproben im Jahr	Die Proben zu 3.1 werden teilweise auch für die Messungen zu 3.2 verwendet
3.2	Bewuchs/ Beta	durch LSC ermittelte spezifische Aktivität von C-14 und H-3	40 Bq kg^{-1} bezogen auf C-14 und TM* 4,0 Bq kg^{-1} bezogen auf H-3 und TM*	s. 2.1	Zwei Stichproben im Jahr	Messungen erfolgen durch das Labor für Radioisotope am Institut für Forstbotanik der Universität Göttingen

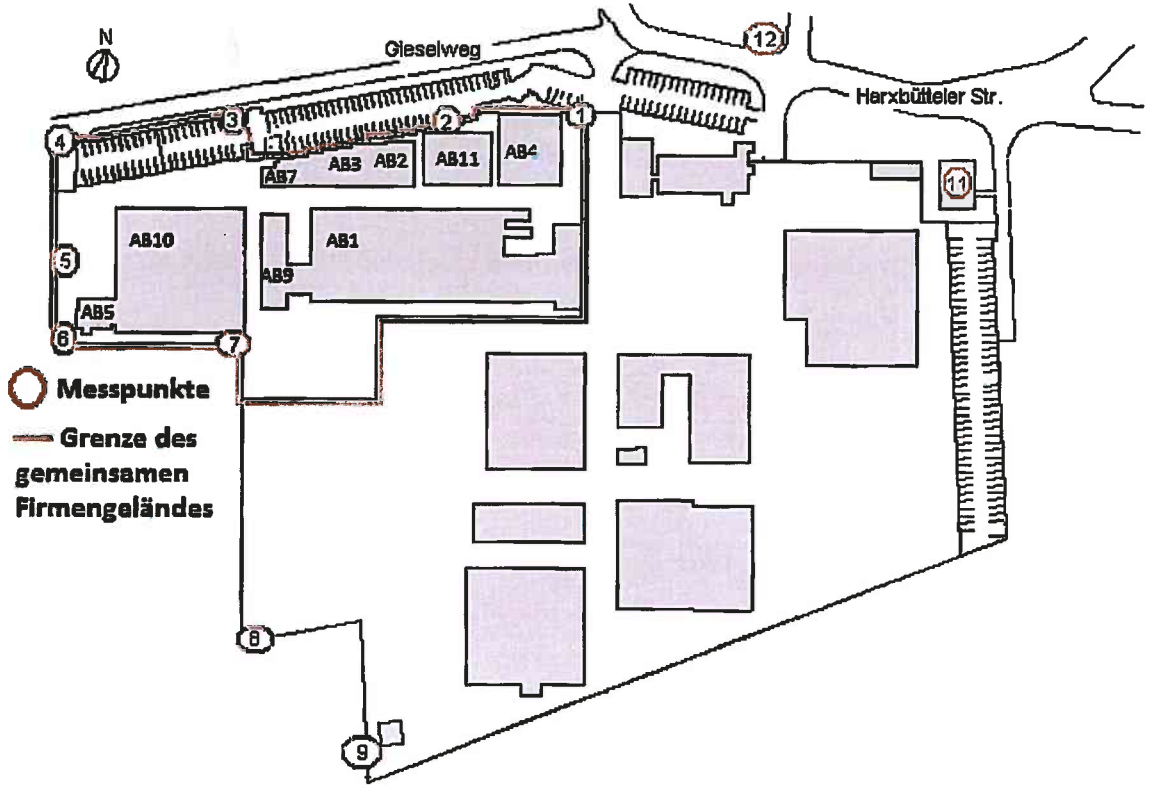
*TM: Trockenmasse

Tabelle 2.3: Maßnahmen der sachverständigen Messstelle zur Aktivitätsabgabe Abluft im bestimmungsgemäßen Betrieb

Prog. punkt	überwachter Umweltbereich	Art der Messung, Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenentnahme bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenentnahme	Bemerkungen
4.	Emission Abluft					Kontrolle der betreibereigenen kontinuierlichen Emissionsüberwachung
4.1	Emission/ Aerosole	Gammaspektrometrie Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide	30 mBq m^{-3} bezogen auf Cs-137	Aerosolfilter / stichprobenartige Probenentnahme aus den Kaminbeprobungssystemen der Fa. EZN	Pro Kamin 1 bis 2 mal im Jahr	Die Proben zu 4.1 und 4.2 sollen zum gleichen Zeitpunkt und jeweils vom gleichen Kamin genommen werden. NWG in Anlehnung an KTA 1503.01 06/2002
4.2	Emission/ gasförmiges Iod	Gammaspektrometrie, Jod-131 und Jod-125	20 mBq m^{-3}	Aktivkohlefilter / stichprobenartige Probenentnahme aus den Kaminbeprobungssystemen der Fa. EZN	Pro Kamin 1 bis 2 mal im Jahr	NWG in Anlehnung an KTA 1503.01 06/2002

Karte 1 TLD – Messpunkte um das Firmengelände von GE und EZN herum sowie in der näheren Umgebung

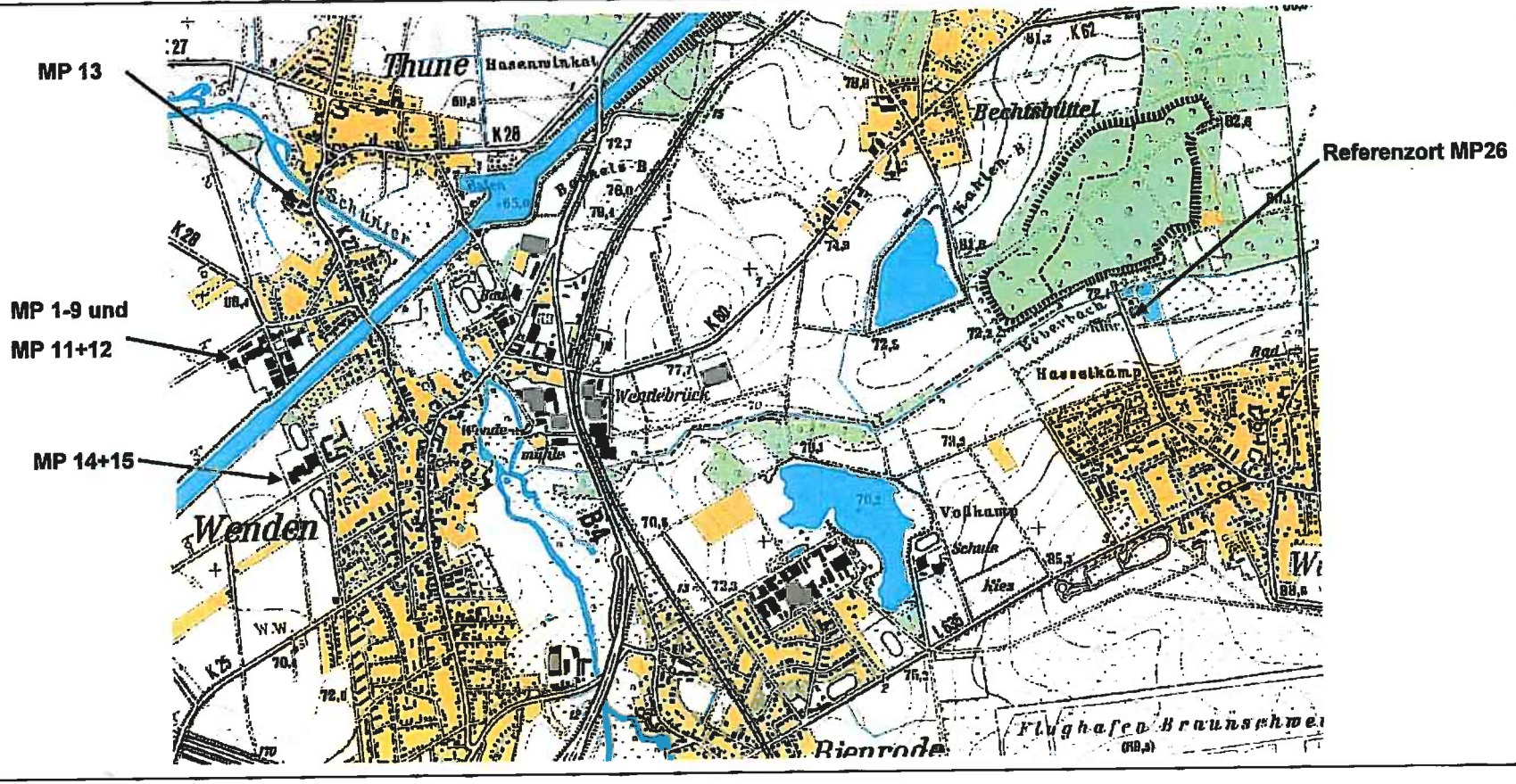
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - Betriebsstelle Hannover – Hildesheim -



Quelle: Betriebsbeschreibung Revision 10 Stand 01.07.2010 Eckert & Ziegler

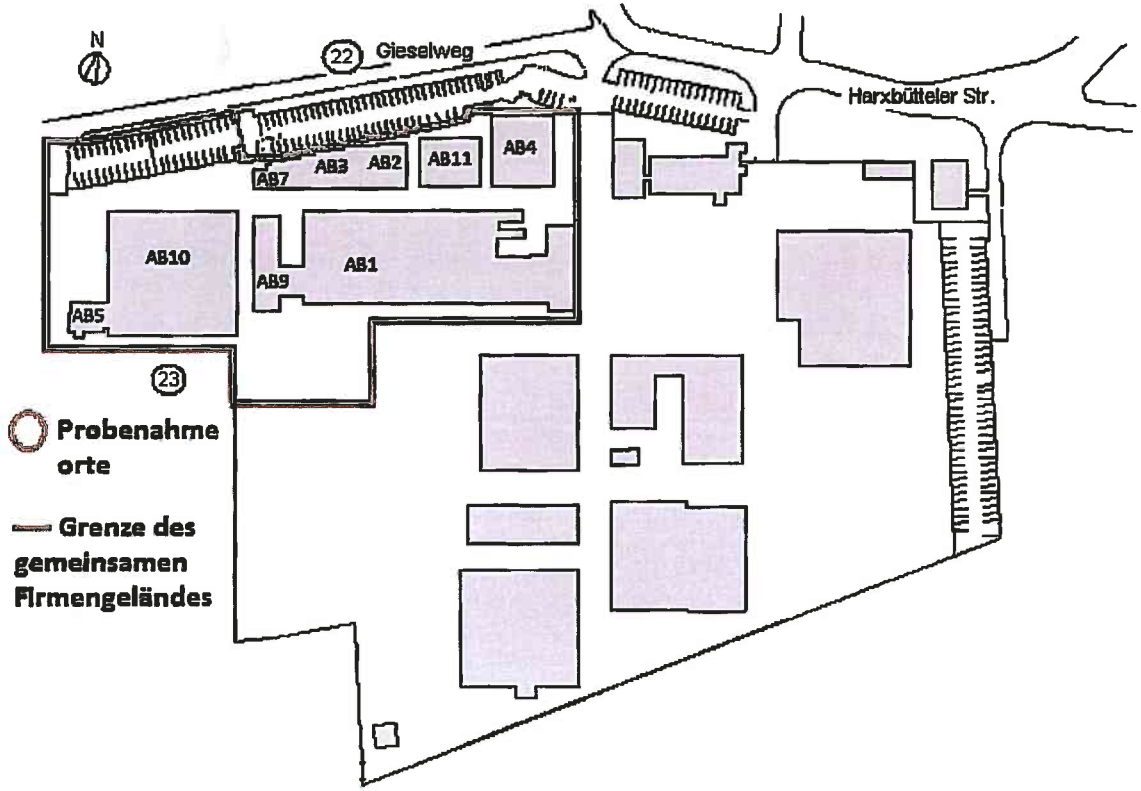
Karte 2 TLD-Messpunkte in der Umgebung

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - Betriebsstelle Hannover – Hildesheim -



Karte 3 Probeentnahmeorte für Boden und Bewuchs

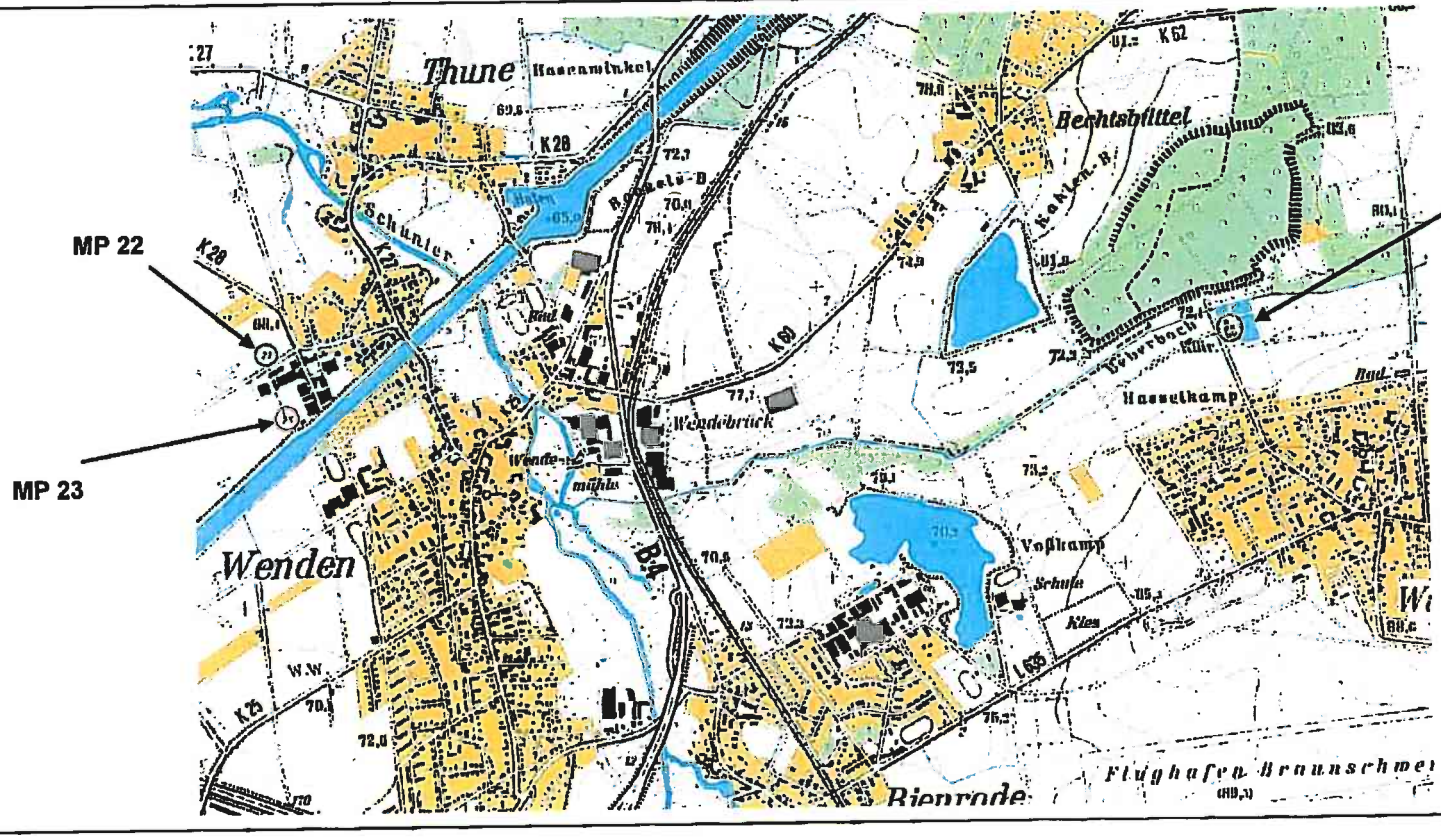
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - Betriebsstelle Hannover – Hildesheim -



Quelle: Betriebsbeschreibung Revision 10 Stand 01.07.2010 Eckert & Ziegler

Karte 4 Alle Probenentnahmeorte für Boden und Bewuchs einschließlich Referenzort

Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz - Betriebsstelle Hannover – Hildesheim -



Quelle: Auszug aus Topographischen Karten und/oder Geobasisdaten © LGN

Tab. 2.4: Messpunktbeschreibung

MP 1 :	TLD an nordöstlicher Zaunecke des Betriebsgeländes, nordöstlich des Vw.-gebäudes AB 4, Zaun Betriebsgelände-Parkplatz
MP 2 :	TLD am nördlichen Zaun des Betriebsgeländes, nördlich des Gebäude AB 11, Zaun Betriebsgelände-Parkplatz
MP 3 :	TLD am nördlichen Zaun des Betriebsgeländes, Zaun Firmenparkplatz-Gieselweg
MP 4 :	TLD am Zaun des Betriebsgeländes, nordwestliche Ecke, Zaun Betriebsgelände-Gieselweg + EZN-Acker
MP 5 :	TLD am Zaun westlich des Betriebsgeländes, westlich Gebäude AB 10, Zaun Betriebsgelände-EZN-Acker
MP 6 :	TLD am Zaun des Betriebsgeländes, südwestliche Ecke, südwestlich von Gebäude AB 10, nahe bei AB 5, Zaun Betriebsgelände-EZN-Acker
MP 7 :	TLD am südlichen Zaun des Betriebsgeländes, südöstlich von Gebäude AB 10, Zaun Betriebsgelände-EZN-Acker
MP 8 :	TLD am westlichen Zaun der Firma Buchler, Zaun der Fa. Buchler-EZN-Acker
MP 9 :	TLD am südlichen Zaun der Firma Buchler, Nähe des Tores am Kanal
MP 11 :	TLD außerhalb der Umzäunung, westlich des Betriebsgeländes, auf dem Dach des Gebäudes W 7a von GE, Buchlerweg Nr.3
MP 12 :	TLD am Mast einer Straßenbeleuchtung, nordwestlich des Betriebsgeländes, gegenüber Firmeneinfahrt, Einmündung „An der Lahwiese"/Harxbüttler Str.
MP 13 :	TLD am letzten Dachbalken der rückwärtigen Terrasse des Kindergartens in Thune, Thunstraße (~ 0,5 km Luftlinie nördlich des Firmengeländes)
MP 14 :	TLD auf dem Dach des Lessing-Gymnasiums in Wenden, Heideblick 20, Expositionsrichtung zum Firmengelände GE / EZN (~ 0,4 km Luftlinie südlich des Firmengeländes)
MP 15:	TLD auf dem Dach des Lessing-Gymnasiums in Wenden, Expositionsrichtung abgewandt vom Firmengelände GE / EZN (~ 0,4 km Luftlinie südlich des Firmengeländes)
MP 22 :	Boden- und Bewuchsprobenentnahmestelle auf Acker nördlich des Betriebsgeländes, am nördlichen Rand des Gieselweg in Höhe des Gebäudes AB 3
MP 23 :	Boden- und Bewuchsprobenentnahmestelle auf dem Acker südlich des Betriebsgeländes, in Höhe Mitte des Gebäudes AB 10
MP 26 :	Referenzort für TLD sowie Boden- und Bewuchsproben auf dem Gelände der ehemaligen Kläranlage Waggum, Verlängerung der Straße „Am Erlenbruch" in der Feldmark (~ 3 km Luftlinie östlich des Firmengeländes)

- **Qualität der Messungen**

Die im NLWKN durchgeführten Probenahmen und Kernstrahlungsmessungen, mit Ausnahme der Festkörperdosimetrie, der Bestimmung der Betaaktivität und der Untersuchungen durch Dritte, erfolgen mit akkreditierten Verfahren, die in Anlehnung an die „Messanleitungen für die Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt und zur Erfassung radioaktiver Emissionen aus kerntechnischen Anlagen" des Bundesministers für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erstellt wurden. Neben umfangreichen Maßnahmen zur Qualitätssicherung, die Bestandteil der Akkreditierung sind, nimmt der NLWKN regelmäßig an nationalen Ringversuchen teil.

Die charakteristischen Grenzen der Verfahren einschließlich der ausgewiesenen Messunsicherheiten entsprechen der DIN 25482 in ihren jeweiligen Teilen ohne Berücksichtigung des Probenbehandlungseinflusses.

Die Quantile der Standardnormalverteilung zur Ermittlung der Erkennungsgrenzen, der Nachweisgrenzen und der Grenzen des Vertrauensbereiches sind in Tabelle 2.5 festgelegt.

Tabelle 2.5: Quantile zur Ermittlung der charakteristischen Grenzen

	$k_{1-\alpha}$	α in %
Irrtumswahrscheinlichkeit Fehler 1. Art; α	3,000	0,14
	$k_{1-\beta}$	β in %
Irrtumswahrscheinlichkeit Fehler 2. Art; β	1,645	5,0
	$k_{1-\gamma/2}$	$1-\gamma$ in %
Vertrauensniveau um Messwert; $1-\gamma$	1,000	68,2

- **Im NLWKN eingesetzte analytische Verfahren**

Zur Erfassung und Bestimmung nuklidspezifischer Aktivitäten ist zwischen Multinuklidanalysen mittels spektrometrischer Verfahren und der Messung einzelner Nuklide mit nuklidselektiven Verfahren zu unterscheiden.

Als **spektrometrische Verfahren** findet die Gamma-Spektrometrie sowie die Beta-Analyse über LSC (Liquid Scintillation Counting) Anwendung.

Beim **LSC-Verfahren** müssen nuklidselektive radiochemische Verfahren vorgeschaltet werden. Das ermittelte Spektrum ist nicht mit hochauflösenden spektrometrischen Verfahren vergleichbar. Es können nur wenige Nuklide ohne vorherige Trennung quantifiziert werden.

Nuklidselektive Verfahren entstehen aus Kombinationen radiochemischer Probenaufbereitungen, die aufgrund der chemischen und physikalischen Bedingungen Gruppen von Nukliden ausschließen (z. B. Verbrennungsanalyse).

In der **γ-Spektrometrie** werden die γ-Spektren selektiv nach bestimmten Nukliden ausgewertet. Die standardmäßig zu untersuchenden Nuklide sind in Tabelle 2.6 aufgeführt. Werden weitere Nuklide in der γ-Spektrometrie nachgewiesen, so sind diese zusätzlich zu berichten. In der Tabelle 2.6 aufgeführte Nuklide, die nicht nachgewiesen worden sind, werden nicht berichtet. Die Nuklide Co-60 und K-40 sowie bei der aktivkohlegebundenen γ-Aktivitätskonzentration die Nuklide I-131 und I-125 werden unabhängig, ob nachgewiesen oder nicht, mindestens mit der Nachweisgrenze berichtet.

Tabelle 2.6: Nuklide, auf die jedes γ-Spektrum zu prüfen ist.

Na-22	Sb-125	Cs-137	Ra-224
K-40**	I-125*/**	Eu-152	Ra-226
Cr-51	I-131*/**	Gd-153	Ac-228
Co-57	Xe-131m*	Pb-210	Am-241
Co-60**	Ba-133	Pb-214	
Ge-68	Cs-134	Bi-214	

*ausschließlich Nuklide zur Messung der aktivkohlegebundenen γ-Aktivitätskonzentration
**Nuklide, die immer berichtet werden, mindestens mit der Nachweisgrenze

- **Festkörperdosimetrie**

Zur Gammaortsdosisbestimmung werden in der Umgebung neutronenunempfindliche Festkörperdosimeter vom Typ TLD 700 (LiF, Mg, Ti-^{7}Li Isotop) eingesetzt. Zur Kalibrierung und Erfassung von Umwelteinflüssen werden pro Messintervall Vergleichsdosimetergruppen mit γ-Strahlung definiert exponiert (Cs-137 Quelle) und zur Auswertung herangezogen.

Für die Auslesung der TLD-Dosimeter setzt der NLWKN ein Festkörperdosimeter-Auslesegerät der Fa. Harshaw (Typ 6600) ein.

- **Im NLWKN-Labor eingesetzte Messgeräte**

Die Messungen erfolgen durch gegen die Umgebungsstrahlung abgeschirmte Messgeräte (Low-Level-Messgeräte). Die im NLWKN eingesetzten Geräte sind in Tabelle 2.7 aufgelistet.

Tabelle 2.7: Auflistung der verwendeten Kernstrahlungsmessgeräte

Lfd.-Nr.:	Low-Level-Messgeräte
1	hochauflösende γ-Spektrometer
2	(LSC) Liquid Scintillation Spectrometer mit Antikoinzidenzschaltung (Perkin Elmer)
3	TLD 700 mit dem Festkörperdosimeter-Auslesegerät Typ 6600 der Firma Harshaw.

2.1 Umgebungsüberwachung

2.1.1 Gammaortsdosis

Zur Umgebungsüberwachung – Luftpfad ist der NLWKN beauftragt mit der Messung der Gammaortsdosis mit TLD-Dosimetern an insgesamt 15 Messpunkten (MP). Im Einzelnen:

- 9 Messpunkte am Zaun des Betriebsgeländes (innerer Ring); davon die MP 1 bis 7, angebracht am gemeinsamen Zaun der Firmen EZN und GE und die MP 8 und 9, angebracht am Zaun der Firma Buchler, vgl. Karte 1. Nur auf dem Firmengelände der Firmen EZN und GE ist der Umgang mit radioaktiven Stoffen genehmigt.
- 5 Messpunkte im Bereich der Wohnbebauung in der weiteren Umgebung des Betriebsgeländes, MP 11 bis 15, vgl. Karte 2 und Karte 1. Der MP 13 ist auf dem Gelände des Kindergartens Thune, die MP 14 und 15 auf dem Dach der Schule in Wenden angebracht.
- 1 Messpunkt (MP 26, vgl. Karte 2) als Referenzort in einer Entfernung von ~ 3 km Luftlinie östlich des Betriebsgeländes auf dem Gelände der ehemaligen Kläranlage Waggum, Verlängerung der Straße „Am Erlenbruch" in der Feldmark.

Die eingesetzten TLD erfassen neben der Direktstrahlung der Anlage (§ 46 StrlSchV) auch die Strahlung natürlicher Herkunft (Untergrundstrahlung), die stark von den Bodeneigenschaften und/oder den Eigenschaften eingesetzter Baustoffe in der Umgebung der Messpunkte beeinflusst wird.

Der Betrieb der TLD-Dosimeter (Aktivieren, Ausbringen, vierteljährlicher Wechsel, Auslesen etc.) erfolgt in Eigenregie des NLWKN. Die Messwerte werden zur Jahresdosis aufaddiert und jeweils auf ein Kalenderjahr bezogen.

Alle Messpunkte sind in Tabelle 2.4 beschrieben.

Die Messungen erfolgten im Untersuchungszeitraum programmgemäß. Die Wechsel der TLD-Dosimeter erfolgten an allen Messpunkten am 16.03., 21.06., 14.09. und am 14.12.2011.

2.1.2 Boden und Bewuchs

Im Rahmen der Umgebungsüberwachung ist der NLWKN mit der Ermittlung der Aktivität einzelner Nuklide in Boden- und Bewuchsproben beauftragt. Die Probenahme erfolgt an den beiden Messpunkten MP 22 und 23 in der Umgebung des Betriebsgeländes sowie am Referenzort MP26 (vgl. Karte 3+4). Die Messungen erfolgen, soweit keine besonderen Bedingungen vorliegen, zweimal jährlich.

Im Untersuchungszeitraum erfolgten die Probennahmen (Boden und Bewuchs) an den genannten Messpunkten jeweils am 21.6.2011 und am 14.09.2011.

2.1.2.1 Boden

Die Entnahme der Bodenproben erfolgt durch den NLWKN an den Messpunkten nach Entfernen des Bewuchses bis zur Tiefe von 10 cm. Nach Trocknung bis zur Gewichtskonstanz bei 50 °C und Verwerfung der Siebfraktionen größer 2 mm wird das Messgut zur Messung gebracht.

Mittels γ-Spektrometer/1-Liter-Ringschale werden die Aktivitäten der Nuklide nach Tabelle 2.6 ermittelt (Bq/kg TM) TM=Trockenmasse.

Zusätzlich wird die spezifische Betaaktivität durch Messung der H-3 Aktivität in der Bodenfeuchte ermittelt. Da das H-3 als H-3-Wasser in der Probe vorliegt, wird die Erdfeuchte mittels azeotroper Destillation (Abschleppen) mit Xylol gewonnen. Ein Aliquot (Aliquote sind gleiche Teile einer Lösung) wird zur Messung gebracht. Die ermittelten spezifischen H-3 Aktivitäten in Bq/kg beziehen sich auf die Trockenmasse des Bodens (TM).

Für die Analyse wird ein LSC eingesetzt, s. Tab 2.7, Nr. 2.

2.1.2.2 Bewuchs

Die Probenentnahme erfolgt an einer Fläche von mindestens 1 m². Der Bewuchs wird zerkleinert und bei 105 °C getrocknet. Zur Analyse der gammastrahlenden Nuklide wird ein Volumen von 1 l verwendet. Mittels γ-Spektrometer/1-Liter-Ringschale werden die Aktivitäten der Nuklide nach Tabelle 2.6 ermittelt (Bq/kg TM)

Ein Teil der Bewuchsprobe (50 bis 100 g) wird an das Labor für Radioisotope am Institut für Forstbotanik der Universität Göttingen geschickt, um über die Verbrennung und nachfolgende LSC-Messung die Nuklide H-3 und C-14 zu bestimmen (Bq/kg TM).

Die Universität Göttingen setzt als Messgerät ein Low-Level Flüssigszintillationszähler Packard 2900 TR ein.

2.2 Aktivitätsabgabe Abluft

Die Messungen der sachverständigen Stelle zur Verifizierung der Abluftüberwachung des Betreibers sind in der Genehmigung sowohl in der Nebenbestimmung 3 Nr. 11 wie auch in der Nebenbestimmung 5 Nr. 1 festgelegt. Beide Nebenbestimmungen behandeln die Untersuchung der Abluft in den Kaminen A3 bis A6 und werden in diesem Bericht als Emissionsuntersuchung behandelt. Jeder Kamin (A3, A4, A5 und A6) ist ein- bis zweimal jährlich zu beproben.

Im Beprobungssystem der Firma EZN (Eigenüberwachung) werden Glasfaserfilter und zur Überwachung der Abgabe des gasförmigen Jods Aktivkohlefilter kontinuierlich beaufschlagt und durch die Firma ausgewertet. Gleichzeitig wird die Volumenabgabe für die Abluft registriert und dokumentiert.

Zur Kontrolle der Eigenüberwachung des Betreibers nimmt die Aufsichtsbehörde (GAA-BS) stichprobenartig an Filterwechseln des Betreibers teil und begleitet die Probe von der Probeentnahmeanlage über die firmeneigene Mess- und Analysenanlagen (gammaspektrometrische Messungen) bis zum Versand, wo die Proben verpackt und an den NLWKN per Express verschickt werden. Für diesen Sammelzeitraum teilt EZN dem NLWKN die eigenen Messergebnisse und die Volumenabgabe mit.

Der NLWKN untersucht die gelieferten Proben als sachverständige Stelle. Mittels Gammaspektrometrie wird die Aktivitätskonzentration einzelner Radionuklide bestimmt (Bq/m³).

2.2.1 Aerosole

Im Untersuchungszeitraum wurden dem NLWKN sechs Aerosolproben für die Kamine A3, A4, A5 und A6 (29.08., 02.09., 07.11., 08.11., 05.12. und 09.12.2011) übersandt.

Für die Analyse wird das γ-Spektrometer eingesetzt, s. Tab. 2.7 Nr.1.

2.2.2 Gasförmiges Jod

Im Untersuchungszeitraum wurden dem NLWKN sechs Proben für die für die Kamine A3(02.09.2011 und 09.12.2011), A4(07.11.2011), A5(29.08.2011 und 05.12.2011) und A6 (08.11.2011)

Für die Analyse wird das γ-Spektrometer eingesetzt, s. Tab. 2.7 Nr.1.

3 Bewertung der Messergebnisse

3.1 Zusammenfassende Bewertung

Die Fa. EZN ist verpflichtet, mögliche radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund des Umganges mit radioaktiven Stoffen auf dem Betriebsgelände im Rahmen einer Eigenüberwachung zu untersuchen. Die betreibereigenen Verfahren sind in der Betriebsbeschreibung der Firma dokumentiert.

Der Auftrag an den NLWKN als sachverständige Messstelle umfasst ergänzende und kontrollierende Messungen zur Überwachung, über deren Ergebnisse die Aufsichtsbehörde jährlich zu unterrichten ist.

Aus den im Untersuchungsjahr 2011 vom NLWKN ermittelten Werten ergeben sich keine Hinweise auf einen Verstoß gegen Auflagen der Umgangsgenehmigungen oder gegen gesetzliche Anforderungen der StrlSchV zum Schutz von Bevölkerung und Umwelt durch Strahlenexpositionen.

3.2 Gammaortsdosis

Die im Untersuchungszeitraum ermittelten (Gamma-) Ortsdosiswerte sind die Summe aus der natürlichen Umgebungsstrahlung und der durch den Betrieb resultierenden Strahlenexposition. Die Ergebnisse dieser Messungen sind im Kapitel 4.1 aufgeführt. Die TLD Quartalsmesswerte eines Messpunktes werden addiert und auf 365 Tage normiert. Zur Ermittlung der Gammaortsdosis aus dem Umgang mit radioaktiven Stoffen der Firmen (Netto-Dosis) ist von der gemessenen Gesamt-Gammaortsdosis (Brutto-Dosis) der Wert für die natürliche Umgebungsstrahlung abzuziehen.

Als Referenz der natürlichen Umgebungsstrahlung können die Ortsdosisleistungsuntersuchungen des BfS herangezogen werden. Typische Werte für die Gammaortsdosis in Norddeutschland liegen zwischen 0,5 und 0,9 mSv/a, vgl. BMU (2009): Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung – Jahresbericht 2009. Der Gammaortsdosismesswert vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) aus dem Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität (IMIS) in Deutschland (ca. 1800 Stationen) liegt im Kalenderjahr im Bereich des Messpunktes Braunschweig/Watenbüttel bei ca. 0,7 mSv/a (Quelle: http://www.bfs.de/de/ion/imis/odlmessnetz.html).

Für die Untersuchungen zur Firma EZN wurde ein Referenzort in ca. 3 km Entfernung vom Betriebsgelände eingerichtet. Die Gammaortsdosis für diesen MP 26 betrug im Untersuchungszeitraum 0,61 mSv/a (vergl. Werte 2010: 0,61 mSv/a, 2009: 0,67 mSv/a). Das Ergebnis der Messungen des NLWKN am Referenzort ist demnach mit dem Ergebnis der BfS-Messungen vergleichbar. Der MP 26 ist somit als Referenzort geeignet. Als Wert für die natürliche Umgebungsstrahlung wird der Messwert des Referenzortes (MP 26) angesetzt.

Zur Begrenzung der Strahlenexposition der Bevölkerung ist im § 46 der StrlSchV der Wert von 1 mSv/a effektive Dosis (Netto-Dosis) durch Strahlenexpositionen (Gamma- und Neutronenstrahlung sowie durch Ableitungen bedingte Expositionen) infolge des Umgangs mit

radioaktiven Stoffen festgelegt. Gemäß dem Auftrag für die Ermittlung der Direktstrahlung aus der Anlage misst und bewertet der NLWKN ausschließlich die Gammaortsdosis. Die Neutronenstrahlung bleibt unberücksichtigt.

Für die Begrenzung nach § 46 Abs. 3 StrlSchV sind die maßgebenden Aufenthaltszeiten nach den räumlichen Gegebenheiten der Anlage oder des Standortes zu ermitteln. Die für die Strahlenexposition aus Direktstrahlung maßgeblichen Aufenthaltszeiten richten sich nach den räumlichen Gegebenheiten des Standortes. Liegen keine begründeten Angaben für die Aufenthaltszeiten vor, ist Daueraufenthalt anzunehmen. Bei EZN ist an der Grenze des umzäunten Betriebsgeländes eine lückenlose Überwachung gegeben, so dass der Aufenthalt von Personen sofort festgestellt werden kann. Die Festlegung der Aufenthaltszeit auf 2.000 h/a erfolgte insofern durch die Aufsichtsbehörde für die Messpunkte MP 1 bis MP 9 in Abstimmung mit dem Sachverständigen.

Die Messpunkte am Zaun der Firmen (MP 1 bis MP 7) bilden einen inneren Überwachungsring. Der Zaun grenzt den Bereich des Umgangs mit radioaktiven Stoffen nach außen ab. Im Untersuchungszeitraum betrug die ermittelte Netto-Gammaortsdosis an diesen Messpunkten zwischen 0,02 und 0,39 mSv/a (bezogen auf 2.000 h Expositionszeit). Der Beitrag der Netto-Gammaortsdosis zur Strahlenexposition der Bevölkerung (effektive Dosis) durch Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten lag deutlich unter dem Grenzwert der StrlSchV von 1 mSv/a*)(s. S. 21). Einzelwerte s. Tabelle 3.1.

Tabelle 3.1: Netto-Gammaortsdosis 2011 an den MP 1 bis MP 7 (innerer Ring)

Überwachungsjahr	Messpunkte	Gammaortsdosis (Netto-) [mSv/a]	Messunsicherheit in %
2011	1	0,02	18
	2	0,07	18
	3	0,13	18
	4	0,07	18
	5	0,39	18
	6	0,05	18
	7	0,17	18

Zusätzlich zu den Messpunkten am inneren Ring (MP 1 bis 7) ist für die Messpunkte MP 8 und MP 9 am Zaun eines benachbarten Betriebes eine maximale Expositionszeit von 2.000 h/a vom GAA festgelegt. Im Untersuchungszeitraum betrug die ermittelte Netto-Gammaortsdosis an diesen Messpunkten maximal 0,06 mSv/a (bezogen auf 2.000 h Expositionszeit). Der Beitrag der Netto-Gammaortsdosis zur Strahlenexposition der Bevölkerung (effektive Dosis) durch Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten lag deutlich unter dem Grenzwert der StrlSchV von 1 mSv/a*). Einzelwerte s. Tabelle 3.2.

Tabelle 3.2: Netto-Gammaortsdosis 2011 an den MP 8 und MP 9 (Zaun des Nachbargrundstücks)

Überwachungsjahr	Messpunkte	Gammaortsdosis (Netto-) [mSv/a]	Messunsicherheit in %
2011	8	0,06	18
	9	0,00	18

An den Messpunkte MP 11 bis MP 15 wird die Gammaortsdosis in den Wohnsiedlungen in unmittelbarer Nähe des Betriebsgeländes EZN ermittelt. Hier ist die Expositionszeit von 8.760 h/a (Daueraufenthalt) maßgeblich. Die ermittelten Werte für die Netto-Gammaortsdosis betragen für die 5 Messpunkte zwischen 0,02 und 0,2 mSv/a (siehe Tabelle 3.3).

Die deutlich erhöhten Werte der Gammaortsdosismessungen an den MP 14 und 15 sind nicht dem Umgang mit radioaktiven Stoffen in den Betrieben EZN und GE, sondern der natürlichen Strahlung von Baumaterialien zuzuordnen. Am 19.06.2002 hat das NLÖ sich im Rahmen der Festlegung weiterer Messorte in der Umgebung der Firmen EZN und GE auch an die Schule Lessing-Gymnasium in Wenden gewendet, um auf dem Schulgelände einen weiteren Messort einzurichten. Dabei wurde das Dach des Gymnasiums von der Schule vorgeschlagen, da Schüler dort keinen Zugang haben. In diesem Rahmen wurden vom NLÖ Ortsdosisleistungsmessungen an den einzurichtenden Messpunkten vorgenommen. Am MP 14 wurde eine Ortsdosisleistung von 0,08 µSv/h und am MP 15 eine Ortsdosisleistung von 0,09 µSv/h gemessen. Des Weiteren wurden am gleichen Tag am MP 8 (zwischen Schule und dem Firmengelände) ebenfalls Dosisleistungsmessungen durchgeführt. An dem Ort, an dem der TLD (MP 8) hängt, wurde eine Ortsdosisleistung von 0,07 µSv/h gemessen. Diese qualitativen Messungen zeigen, dass der MP 14 (in der Richtung der Firmen) einen geringeren Messwert zeigt als der MP 15 (den Firmen abgewandte Seite). Der MP 8 (zwischen Schule und Firmengelände) zeigt den niedrigsten Wert dieser Messungen. Daraus kann abgeleitet werden, dass die gemessene Gammaortsdosisleistung auf dem Dach der Schule durch eine höhere natürliche Umgebungsstrahlung verursacht wird. Diese Erhöhung ist für die hier eingesetzten Baumaterialen (Betonzuschläge, Ziegel etc.) plausibel. Hinweis: Diese mit Handmessgeräten ermittelten Ortsdosisleistungsmesswerte können nicht quantitativ auf Jahresdosen umgerechnet werden (kein direkter Vergleich mit TLD-Werten möglich).

Tabelle 3.3: Netto-Gammaortsdosis 2011 an den MP 11 bis MP 15 (benachbarte Wohnsiedlung)

Überwachungsjahr	Messpunkte	Gammaortsdosis (Netto-) [mSv/a]	Messunsicherheit in %
2011	11	0,05	18
	12	0,10	18
	13	0,02	18
	14	0,13	18
	15	0,20	18

Die Netto-Gammaortsdosis der Tabelle 3.3 zeigt für die MP 14 und 15 diese höhere natürliche Umgebungsstrahlung. Die hier ermittelten Werte liegen im Schwankungsbereich der von Gebäuden mit den eingesetzten Baumaterialien (Beton und Ziegel) erzeugten natürlichen Umgebungsstrahlung. Für weitere Informationen zu natürlicher Strahlung aus Baumaterialen siehe dazu das Bundesamt für Strahlenschutz „Hinweise zu den spezifischen Aktivitäten natürlicher Radionuklide in Natursteinen, Baumaterialien und Reststoffen" http://www.bfs.de/de/ion/anthropg/baustoffe.html.

Der Beitrag der Netto-Gammaortsdosis der MP 11 bis 15 zur Strahlenexposition der Bevölkerung (effektive Dosis) durch Strahlenexpositionen aus Tätigkeiten lag deutlich unter dem Grenzwert der StrlSchV von 1 mSv/a*). Einzelwerte s. Tabelle 3.3.

*) Hinweis: Der Grenzwert für die effektive Dosis von 1 mSv/a nach § 46 StrlSchV ist dann eingehalten, wenn die gesamte Strahlenexposition durch äußere (Gamma- und Neutronenstrahlung) und innere (Inkorporation) Strahlenexposition unterhalb des Grenzwertes liegen.

3.3 Boden

Die Ergebnisse der Messungen sind im Kapitel 4.2 aufgeführt. Die ermittelten nuklidspezifischen Aktivitäten der Bodenproben an den Probenentnahmepunkten MP 22 und 23 ergaben keine signifikanten Abweichungen zu den nuklidspezifischen Aktivitäten des Referenzmessorts MP 26. Somit ist ein Beitrag zur Belastung an den beiden MP 22 und 23 auf Grund von Emissionen aus EZN nicht nachweisbar.

Zur Bewertung erfolgt zusätzlich ein Vergleich der Messwerte mit den Daten der Überwachung der Umweltradioaktivität (IMIS) http://www.bfs.de/de/ion/imis/imis_uebersicht.html im Boden. Laut IMIS (Überwachungsjahre 2000 bis 2009) sind Cs-137 Aktivitäten im Boden von 5 bis 10 Bq/kg und K-40 Aktivitäten von 200 bis 800 Bq/kg zu erwarten. Damit liegen die für 2010 ermittelten Werte der Umgebungsüberwachung innerhalb des Intervalls der IMIS-Werte für die Region.

Die Messwerte der Umgebungsüberwachung liefern für beide Nuklide im Untersuchungszeitraum keinen Hinweis auf einen Beitrag der Firmen.

3.4 Bewuchs

An den MP 22, 23 und 26 (Referenzort) wurden neben den Bodenproben auch Bewuchsproben genommen. Die Ergebnisse sind in dem Kapitel 4.3 aufgeführt. Es wurden sowohl gammaspektrometrische Messungen wie auch LSC-Messungen durchgeführt. Alle Ergebnisse der gammaspektrometrischen Messungen liegen in einer vergleichbaren Größenordnung mit denen des Referenzorts. Ein signifikant erhöhter Wert eines Nuklids konnte nicht festgestellt werden.

Zur Bewertung erfolgt ebenfalls zusätzlich ein Vergleich der Messwerte mit den Daten der Umweltaktivität (IMIS) im Weide- und Wiesenbewuchs. Gemäß IMIS (Überwachungsjahre 2000 bis 2009) sind die K-40 Aktivitäten im Weide- und Wiesenbewuchs von 80 bis 320 Bq/kg zu erwarten. Die Messwerte liefern für das Nuklid im Untersuchungszeitraum keinen Hinweis auf einen Beitrag der Firmen.

Die ermittelten Aktivitätskonzentrationen des Beta-Strahlers H-3 an den Probenentnahmepunkten MP 22 und 23 weisen ca. doppelt bzw. vierfach so hohe Werte im Vergleich zu den nuklidspezifischen Aktivitäten des Referenzort MP 26 auf. Um die Bedeutung dieser Exposition auf die effektive Dosis einer Einzelperson der Bevölkerung (innere Strahlenexposition) einzuschätzen, wurde folgender sehr konservativer, aber im Strahlenschutz üblicher Ansatz betrachtet: Eine Einzelperson der Bevölkerung ernährt sich das gesamte Jahr von Lebensmitteln nach der Tabelle 1, Teil B der Anlage VII der StrlSchV, in der eine Tritiumaktivität (organisch gebunden) von 13 Bq/kg vorliegt. Die mittleren Verzehrraten sind für jedes Lebensmittel mit den in Spalte 8 der Tabelle 1 enthaltenen Faktoren multipliziert worden. Berechnet mit den Dosiskoeffizienten für Ingestion gemäß Sonderdruck Anlagenband zur Verordnung Drucksache 207/01 (Dosiskoeffizienten bei äußerer und innerer Strahlenexposition) für organisch gebundenes Tritium für jede Altersgruppe ergibt für die 2. Altersgruppe (>1 - ≤ 2 Jahre) den höchsten Wert für die ingestierte effektive Dosis von 0,0017 mSv/a. Diese konservativ berechnete effektive Dosis liegt sehr deutlich unterhalb des Grenzwertes des § 47 StrlSchV von 0,3 mSv/a.

Die ermittelten Aktivitätskonzentrationen des Beta-Strahlers C-14 an den Probenentnahmepunkten MP 22 und 23 liegen im Vergleich mit den nuklidspezifischen Aktivitäten des Referenzortes MP 26 in der gleichen Größenordnung. Die Messwerte liefern für das Nuklid C-14 im Untersuchungszeitraum keinen Hinweis auf einen Beitrag der Firmen.

3.5 Aktivitätsabgabe - Abluft

Dem NLWKN wurden im Untersuchungszeitraum vom GAA-BS sechs Glasfaserfilter-Proben (Messung der Gammanuklide in Aerosolen) sowie sechs Aktivkohlefilter-Proben (Messung von Jodisotopen) zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse sind im Kapitel 4.4 aufgeführt.

Ziel der Untersuchung im NLWKN ist die Verifizierung der Betreibermessungen. Dazu werden die Betreiberwerte mit den NLWKN-Werten verglichen. Die Messergebnisse des Betreibers sind in Tabelle 3.4 verzeichnet:

Tabelle 3.4: Ergebnisse der Betreibermessungen

Kamin	Zeitraum	Nuklid	Aktivität in Bq/m³	Messunsicherheit in Bq/m³
A3	02.09. – 05.09.2011	I-131	7,88E-02	1,34E-02
		Pb-212	4,71E-02	1,74E-02
	09.12. – 12.12.2011	I-131	9,08E-02	1,50E-02
A4	07.11. – 21.11.2011	Bi-214	5,20E-02	1,03E-02
		Pb-214	7,85E-02	1,39E-02
A5	29.08. – 05.09.2011	Tl-208	3,11E-02	7,02E-03
		Pb-212	8,71E-02	1,01E-02
	05.12. – 12.12.2011	I-125	1,88E-02	4,85E-03
		Tl-208	3,28E-02	7,00E-03
		Pb-212	1,11E-01	1,20E-02
A6	08.11. – 21.11.2011	Keine Nuklide identifiziert		

Der NLWKN und der Betreiber setzen unterschiedliche Messverfahren ein: der NLWKN misst jede Kaminprobe einzeln, der Betreiber untersucht das Glasfaserfilter zusammen mit der Aktivkohleprobe an einem Detektor. Die aerosolgebundenen und die aktivkohlegebundenen Nuklide werden daher vom Betreiber lt. Tabelle 3.4 nicht getrennt voneinander aufgeführt. Der NLWKN misst die Proben mit einer Messzeit von 50.000 Sekunden (s), der Betreiber aufgrund des zeitlich begrenzten Probenentnahmeverfahrens nur mit 1.000 s. Daher

weist die NLWKN-Messung häufig noch weitere Nuklide mit sehr geringen Aktivitäten auf vgl. Messwerte in Kap 4.4.

Die Ergebnisse der Vergleichsmessungen (Stichproben) des NLWKN bestätigen die Messwerte des Betreibers. Die Abweichungen zwischen den Werten des Betreibers und des NLWKN liegen im Bereich der Messunsicherheiten.

4 Messergebnisse

Hinweis: Die unter der Spalte Bemerkungen aufgeführten Nummern sind NLWKN-interne Identifikationsnummern der Proben.

4.1 Gammaortsdosis

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 1. Quartal 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Expositions-zeit	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in mSv Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					mSv	±%	mSv	
Braunschweig Messpunkt 1	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,7 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1382
Braunschweig Messpunkt 2	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,0 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1383
Braunschweig Messpunkt 3	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	3,0 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1384
Braunschweig Messpunkt 4	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,3 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1385
Braunschweig Messpunkt 5	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	3,9 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1386
Braunschweig Messpunkt 6	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,1 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1387
Braunschweig Messpunkt 7	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	3,4 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1388
Braunschweig Messpunkt 8	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,1 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1389
Braunschweig Messpunkt 9	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,5 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1390
Braunschweig Messpunkt 11	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,7 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1391
Braunschweig Messpunkt 12	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,8 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1392
Braunschweig Messpunkt 13	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,6 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1393
Braunschweig Messpunkt 14	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,9 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1394
Braunschweig Messpunkt 15	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,1 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1395
Braunschweig Messpunkt 26	Gamma-Ortsdosis	15.12.2010 - 16.03.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,5 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1396

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 2. Quartal 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Expositions-zeit	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in mSv Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					mSv	±%	mSv	
Braunschweig Messpunkt 1	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,9 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1397
Braunschweig Messpunkt 2	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,3 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1398
Braunschweig Messpunkt 3	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	3,2 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1399
Braunschweig Messpunkt 4	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,5 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1400
Braunschweig Messpunkt 5	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	5,0 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1401
Braunschweig Messpunkt 6	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,3 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1402
Braunschweig Messpunkt 7	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	3,7 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1403
Braunschweig Messpunkt 8	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,4 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1404
Braunschweig Messpunkt 9	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,6 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1405
Braunschweig Messpunkt 11	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,8 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1406
Braunschweig Messpunkt 12	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,9 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1407
Braunschweig Messpunkt 13	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,7 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1408
Braunschweig Messpunkt 14	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,0 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1409
Braunschweig Messpunkt 15	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,2 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1410
Braunschweig Messpunkt 26	Gamma-Ortsdosis	16.03.2011 - 21.06.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,6 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1411

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 3. Quartal 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Expositions-zeit	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in mSv Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					mSv	±%	mSv	
Braunschweig Messpunkt 1	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,5 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1412
Braunschweig Messpunkt 2	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,8 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1413
Braunschweig Messpunkt 3	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,7 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1414
Braunschweig Messpunkt 4	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,0 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1415
Braunschweig Messpunkt 5	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	7,3 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1416
Braunschweig Messpunkt 6	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,9 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1417
Braunschweig Messpunkt 7	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	3,0 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1418
Braunschweig Messpunkt 8	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,9 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1419
Braunschweig Messpunkt 9	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,3 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1420
Braunschweig Messpunkt 11	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,4 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1421
Braunschweig Messpunkt 12	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,6 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1422
Braunschweig Messpunkt 13	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,4 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1423
Braunschweig Messpunkt 14	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,6 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1424
Braunschweig Messpunkt 15	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,7 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1425
Braunschweig Messpunkt 26	Gamma-Ortsdosis	21.06.2011 - 14.09.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,4 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1426

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 4. Quartal 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Expositions-zeit	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in mSv Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					mSv	±%	mSv	
Braunschweig Messpunkt 1	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,8 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1427
Braunschweig Messpunkt 2	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	3,1 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1428
Braunschweig Messpunkt 3	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	3,0 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1429
Braunschweig Messpunkt 4	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,3 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1430
Braunschweig Messpunkt 5	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	7,0 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1431
Braunschweig Messpunkt 6	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,2 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1432
Braunschweig Messpunkt 7	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	3,5 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1433
Braunschweig Messpunkt 8	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,2 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1434
Braunschweig Messpunkt 9	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,6 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1435
Braunschweig Messpunkt 11	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,7 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1436
Braunschweig Messpunkt 12	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,8 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1437
Braunschweig Messpunkt 13	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,6 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1438
Braunschweig Messpunkt 14	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,9 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1439
Braunschweig Messpunkt 15	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	2,1 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1440
Braunschweig Messpunkt 26	Gamma-Ortsdosis	14.09.2011 - 14.12.2011	Gamma-OD	Gamma-OD -Brutto	1,6 E-01	18,0	5,0 E-02	12#1441

4.2 Boden

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 1. Halbjahr 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Probenahme-datum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/kg(TM) Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/kg(TM)	±%	Bq/kg(TM)	
Braunschweig Messpunkt 22	Ödlandböden, Brachen	21.06.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	2,8 E+02	1,9	1,9 E+00	11#1086
				Co 60			2,2 E-01	
				Cs 137	4,6 E+00	2,8	2,1 E-01	
				Pb 210	2,6 E+01	9,7	7,4 E+00	
				Pb 212	1,2 E+01	2,2	3,1 E-01	
				Pb 214	1,0 E+01	3,1	3,6 E-01	
				Bi 212	1,3 E+01	7,2	2,6 E+00	
				Bi 214	9,2 E+00	2,8	3,6 E-01	
				Ra 226	2,1 E+01	5,8	3,4 E+00	
				Ac 228	1,2 E+01	3,4	6,9 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3			1,3 E+00	
Braunschweig Messpunkt 23	Ödlandböden, Brachen	21.06.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	2,4 E+02	2,0	1,7 E+00	11#1087
				Co 60			2,1 E-01	
				Cs 137	6,0 E+00	2,4	1,7 E-01	
				Pb 210	2,0 E+01	11,1	6,6 E+00	
				Pb 212	8,5 E+00	2,3	2,9 E-01	
				Pb 214	8,1 E+00	3,2	3,2 E-01	
				Bi 212	1,0 E+01	7,9	2,2 E+00	
				Bi 214	7,2 E+00	3,0	3,1 E-01	
				Ra 226	1,7 E+01	6,1	2,9 E+00	
				Ac 228	8,7 E+00	3,7	5,8 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3			1,0 E+00	

Nicht akkreditierte Verfahren: H3-Bestimmung

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 1. Halbjahr 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Probenahme-datum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/kg(TM) Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/kg(TM)	±%	Bq/kg(TM)	
Braunschweig Messpunkt 26	Ödlandböden, Brachen	21.06.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	3,2 E+02	1,5	9,7 E-01	11#1088
				Co 60			1,5 E-01	
				Cs 137	5,2 E+00	2,9	1,4 E-01	
				Pb 210	5,4 E+01	12,9	2,2 E+01	
				Pb 212	1,4 E+01	3,1	3,0 E-01	
				Pb 214	1,2 E+01	3,6	3,3 E-01	
				Bi 212	1,4 E+01	5,8	1,9 E+00	
				Bi 214	1,1 E+01	3,1	2,7 E-01	
				Ra 226	2,6 E+01	5,1	3,3 E+00	
				Ac 228	1,2 E+01	2,9	4,8 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3			1,0 E+00	

Nicht akkreditierte Verfahren: H3-Bestimmung

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 2. Halbjahr 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Probenahme-datum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/kg(TM) Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/kg(TM)	±%	Bq/kg(TM)	
Braunschweig Messpunkt 22	Ödlandböden, Brachen	14.09.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	2,8 E+02	1,9	1,9 E+00	11#1566
				Co 60			2,0 E-01	
				Cs 137	5,5 E+00	2,6	1,9 E-01	
				Pb 210	3,3 E+01	7,7	7,6 E+00	
				Pb 212	1,0 E+01	2,3	3,2 E-01	
				Pb 214	9,9 E+00	3,2	3,8 E-01	
				Bi 212	1,2 E+01	7,7	2,5 E+00	
				Bi 214	9,1 E+00	2,8	3,6 E-01	
				Ra 226	1,9 E+01	6,2	3,5 E+00	
				Ac 228	1,0 E+01	3,6	6,8 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3			2,1 E+00	
Braunschweig Messpunkt 23	Ödlandböden, Brachen	14.09.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	2,6 E+02	2,0	2,1 E+00	11#1567
				Co 60			2,2 E-01	
				Cs 137	5,9 E+00	2,6	2,0 E-01	
				Pb 210	2,4 E+01	9,6	7,7 E+00	
				Pb 212	8,9 E+00	2,4	3,2 E-01	
				Pb 214	9,7 E+00	3,2	3,6 E-01	
				Bi 212	7,5 E+00	11,1	2,7 E+00	
				Bi 214	8,7 E+00	2,9	3,5 E-01	
				Ac 228	8,3 E+00	4,2	7,2 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3			2,3 E+00	

Nicht akkreditierte Verfahren: H3-Bestimmung

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 2. Halbjahr 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Probenahme-datum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/kg(TM) Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/kg(TM)	±%	Bq/kg(TM)	
Braunschweig Messpunkt 26	Ödlandböden, Brachen	14.09.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	3,4 E+02	1,9	2,5 E+00	11#1568
				Co 60			2,8 E-01	
				Cs 137	4,3 E+00	3,2	2,4 E-01	
				Pb 210	4,5 E+01	7,1	1,0 E+01	
				Pb 212	1,8 E+01	2,2	4,1 E-01	
				Pb 214	1,8 E+01	2,9	4,8 E-01	
				Bi 212	2,0 E+01	6,4	3,3 E+00	
				Bi 214	1,7 E+01	2,4	4,5 E-01	
				Ra 226	3,3 E+01	4,9	4,5 E+00	
				Ac 228	1,8 E+01	3,1	8,9 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3			3,8 E+00	

Nicht akkreditierte Verfahren: H3-Bestimmung

4.3 Bewuchs

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 1. Halbjahr 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Probenahme-datum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/kg(TM) Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/kg(TM)	±%	Bq/kg(TM)	
Braunschweig Messpunkt 22	Bewuchs	21.06.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	5,8 E+02	1,5	1,2 E+00	11#1089
				Co 60			1,7 E-01	
				Cs 137	2,3 E-01	13,8	1,2 E-01	
				Pb 210	2,4 E+01	12,5	9,7 E+00	
				Pb 214	5,6 E-01	15,5	2,7 E-01	
				Bi 214	5,0 E-01	18,3	2,8 E-01	
				Ac 228	6,2 E-01	19,0	5,3 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3	7,8 E+00	9,8	2,9 E+00	
			C14-Bestimmung	C 14	2,0 E+02	5,0	2,3 E+01	
Braunschweig Messpunkt 23	Bewuchs	21.06.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	5,8 E+02	2,5	4,3 E+00	11#1090
				Co 60			2,7 E-01	
				Cs 137	3,7 E-01	17,0	2,4 E-01	
				Pb 210	8,8 E+00	31,3	7,8 E+00	
				Pb 214	1,6 E+00	13,8	5,1 E-01	
				Bi 214	1,9 E+00	11,2	5,0 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3	1,3 E+01	9,1	3,0 E+00	
			C14-Bestimmung	C 14	2,3 E+02	4,9	2,3 E+01	

Unterauftragsvergabe an Kooperationslabor: H3-Bestimmung, C14-Bestimmung

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 1. Halbjahr 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Probenahme-datum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/kg(TM) Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/kg(TM)	±%	Bq/kg(TM)	
Braunschweig Messpunkt 26	Bewuchs	21.06.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	5,2 E+02	1,5	1,4 E+00	11#1091
				Co 60			2,0 E-01	
				Cs 137	2,9 E-01	13,5	1,4 E-01	
				Pb 210	2,5 E+01	13,4	1,0 E+01	
			H3-Bestimmung	H 3	3,0 E+00	10,2	2,2 E+00	
			C14-Bestimmung	C 14	1,6 E+02	5,1	2,3 E+01	

Unterauftragsvergabe an Kooperationslabor: H3-Bestimmung, C14-Bestimmung

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 2. Halbjahr 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Probenahme-datum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/kg(TM) Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/kg(TM)	±%	Bq/kg(TM)	
Braunschweig Messpunkt 22	Bewuchs	14.09.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	9,5 E+02	1,8	5,1 E+00	11#1569
				Co 60			4,7 E-01	
				Cs 137			3,2 E-01	
				Pb 210	3,5 E+01	7,6	6,5 E+00	
				Pb 212	5,3 E-01	28,3	4,5 E-01	
				Pb 214	6,9 E-01	28,4	5,8 E-01	
				Ra 226	7,9 E+00	27,3	6,0 E+00	
				Ac 228	1,7 E+00	26,7	1,5 E+00	
			H3-Bestimmung	H 3	4,5 E+00	10,2	2,7 E+00	
			C14-Bestimmung	C 14	2,0 E+02	5,1	2,2 E+01	
Braunschweig Messpunkt 23	Bewuchs	14.09.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	4,2 E+02	2,5	3,2 E+00	11#1570
				Co 60			2,0 E-01	
				Cs 137	4,0 E-01	12,6	1,8 E-01	
				Pb 210	6,1 E+01	9,5	7,3 E+00	
				Pb 212	7,3 E-01	15,8	3,0 E-01	
				Pb 214	2,1 E+00	9,5	4,0 E-01	
				Bi 214	1,8 E+00	9,8	4,1 E-01	
				Ac 228	2,2 E+00	11,5	6,9 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3	3,2 E+00	9,6	2,1 E+00	
			C14-Bestimmung	C 14	2,0 E+02	5,1	2,3 E+01	

Unterauftragsvergabe an Kooperationslabor: H3-Bestimmung, C14-Bestimmung

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Immissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec / GE Healthcare Buchler

Zeitraum: 2. Halbjahr 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Probenahme-datum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/kg(TM) Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/kg(TM)	±%	Bq/kg(TM)	
Braunschweig Messpunkt 26	Bewuchs	14.09.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40	1,1 E+03	2,5	4,4 E+00	11#1571
				Co 60			3,3 E-01	
				Cs 137			2,9 E-01	
				Pb 210	2,8 E+01	17,6	1,3 E+01	
				Pb 214	1,7 E+00	13,9	5,7 E-01	
				Bi 214	2,0 E+00	11,5	5,9 E-01	
			H3-Bestimmung	H 3			2,0 E+00	
			C14-Bestimmung	C 14	1,8 E+02	5,1	2,3 E+01	

Unterauftragsvergabe an Kooperationslabor: H3-Bestimmung, C14-Bestimmung

4.4 Aktivitätsabgabe - Abluft

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Emissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec

Zeitraum: 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Sammelzeit-raum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/m³ Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/m³	±%	Bq/m³	
Braunschweig A 5	Ableitung Luft	29.08.2011 - 05.09.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40			1,9 E-03	11#1882 Aerosolfilter
				Co 60			1,2 E-04	
Braunschweig A 5	Ableitung Luft	29.08.2011 - 05.09.2011	Gamma-Spektrometrie	I 125	2,0 E-02	4,9	6,8 E-04	11#1492 Aktivkohlefilter
				I 131			6,9 E-04	
Braunschweig A 3	Ableitung Luft	02.09.2011 - 05.09.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40			6,2 E-03	11#1881 Aerosolfilter
				Co 60			3,7 E-04	
Braunschweig A 3	Ableitung Luft	02.09.2011 - 05.09.2011	Gamma-Spektrometrie	I 125	7,6 E-03	9,3	2,2 E-03	11#1491 Aktivkohlefilter
				I 131	9,5 E-02	3,5	1,8 E-03	

Nicht akkreditierte Probanahme durch Betreiber

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Emissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec

Zeitraum: 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Sammelzeit-raum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/m³ Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/m³	±%	Bq/m³	
Braunschweig A4	Ableitung Luft	07.11.2011 - 21.11.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40			1,0 E-03	11#1940 Aerosolfilter
				Co 60			4,6 E-05	
Braunschweig A4	Ableitung Luft	07.11.2011 - 21.11.2011	Gamma-Spektrometrie	I 125	2,1 E-04	13,4	6,6 E-05	11#1941 Aktivkohlefilter
				I 131	1,8 E-03	9,4	2,8 E-04	
Braunschweig A6	Ableitung Luft	08.11.2011 - 21.11.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40			7,3 E-04	11#1942 Aerosolfilter
				Co 60			3,7 E-05	
Braunschweig A6	Ableitung Luft	08.11.2011 - 21.11.2011	Gamma-Spektrometrie	I 125	2,3 E-04	11,3	3,4 E-05	11#1943 Aktivkohlefilter
				I 131			1,6 E-04	

Nicht akkrditierte Probenahme durch Betreiber

Nds. Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Radiochemische Analytik

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00

Emissionsüberwachung: Eckert & Ziegler Nuclitec

Zeitraum: 2011

$k_{1-\gamma/2}=1$

Probenahme/ Messort	Überwachter Umweltbereich mit Kennziffer/Medium	Sammelzeit-raum	Art der Messung, Messgröße	Messergebnis in Bq/m³ Messunsicherheit in %			Erreichte Nachweisgrenze	Probenummer / Bemerkungen
					Bq/m³	±%	Bq/m³	
Braunschweig A 5	Ableitung Luft	05.12.2011 - 12.12.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40			1,7 E-03	11#2026 Aerosolfilter
				Co 60			8,7 E-05	
Braunschweig A 5	Ableitung Luft	05.12.2011 - 12.12.2011	Gamma-Spektrometrie	I 125	1,5 E-02	10,3	1,7 E-04	11#2027 Aktivkohlefilter
				I 131			4,5 E-04	
Braunschweig A 3	Ableitung Luft	09.12.2011 - 12.12.2011	Gamma-Spektrometrie	K 40			3,4 E-03	11#2025 Aerosolfilter
				Co 60			1,7 E-04	
Braunschweig A 3	Ableitung Luft	09.12.2011 - 12.12.2011	Gamma-Spektrometrie	I 125	5,2 E-04	16,5	2,3 E-04	11#2024 Aktivkohlefilter
				I 131	7,0 E-02	7,7	1,0 E-03	

Nicht akkreditierte Probenahme durch Betreiber