



Niedersächsischer Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Überwachung nach der Richtlinie zur  
Emissions- und Immissionsüberwachung  
kerntechnischer Anlagen (REI)

Kernkraftwerk Stade

Jahresbericht 2021  
Immissionsüberwachung



**Niedersachsen**

**Aufsichtsbehörde Atomrecht:**

Niedersächsisches Ministerium für  
Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz  
Archivstr. 2  
30169 Hannover

**Auftrag:**

Erlass vom 3.6.1977, Az.: II 22.55.01,  
zuletzt geändert durch Erlass vom 04.04.2017, Az.: 43 - 40518/04/02

**Zulassungsbehörde Wasserrecht:**

Niedersächsischer Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz  
Geschäftsbereich 6: Wasserwirtschaftliche Zulassungsverfahren  
Göttinger Chaussee 76 A  
30453 Hannover

**Rechtliche Grundlage:**

Wasserrechtliche Erlaubnis vom 09.12.2003, Az.: 502.4 STD-62011/51.1,  
zuletzt geändert durch Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 01.12.2017,  
Az.: D6. H.62011-905-01/H32.62421-822-02

**Herausgeber:**

Niedersächsischer Landesbetrieb für  
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz  
Am Sportplatz 23  
26506 Norden

<b>Inhaltsverzeichnis</b>		<b>Seite</b>
1	Veranlassung .....	1
2	Messprogramm zur Umgebungsüberwachung .....	2
2.1	Allgemeines .....	2
2.2	Tabelle zum Messprogramm .....	3
2.3	Darstellungen der Messpunkte und Probenahmeorte .....	4
3	Durchführung des Messprogramms .....	8
3.1	Messungen und Probennahme .....	8
3.1.1	Gamma-Ortsdosis .....	8
3.1.2	Oberflächenwasser .....	8
3.1.3	Sediment .....	8
3.1.4	Ernährungskette Wasser/Fisch .....	9
3.2	Messverfahren .....	9
3.2.1	Thermolumineszenzdosimetrie .....	9
3.2.2	Gammaspektrometrie .....	9
3.2.3	Flüssigszintillationsspektrometrie .....	9
3.2.4	$\alpha$ - $\beta$ -Messung mittels Proportionalzähler .....	9
3.3	Qualität der Messungen .....	10
4	Bewertung der Messergebnisse .....	11
4.1	Zusammenfassende Bewertung .....	11
4.2	Bewertung der einzelnen Bestimmungen .....	11
4.2.1	Gamma-Ortsdosis .....	12
4.2.2	Oberflächenwasser .....	13
4.2.3	Sediment .....	15
4.2.4	Ernährungskette Wasser/Fisch .....	16
5	Messergebnisse .....	17
5.1	Gamma-Ortsdosis .....	17
5.2	Oberflächenwasser .....	20
5.3	Sediment .....	28
5.4	Ernährungskette Wasser/Fisch .....	40
6	Tabellenverzeichnis .....	41
7	Abbildungsverzeichnis .....	41
8	Literaturverzeichnis .....	42

## 1 Veranlassung

Der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) führt als unabhängige Messstelle beim Kernkraftwerk Stade (KKS) ein Programm zur Umgebungsüberwachung durch. Die Inbetriebnahme der Anlage erfolgte im Januar 1972.

Die Beauftragung zur Immissionsüberwachung des Luftpfades nach Atomrecht erfolgte mit Erlassen des Niedersächsischen Sozialministers vom 03.06.1977 (Az.: II 22.55.01) /1/ und des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 24.09.1993 (Az.: 403-40518) /2/. Die Beauftragung eines Messprogrammes für die Phase der Stilllegung und des Rückbaus erfolgte mit Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 05.12.2005 (Az.: 43 - 40518/04/02) /3/ und wurde an den Rückbaufortschritt der Anlage mit Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz vom 04.04.2017 (Az.: 43 - 40518/04/02) angepasst /4/. Die Messungen wurden bzw. werden nach Vorgaben der Aufsichtsbehörde auf Grundlage der REI /10/ in der jeweils geltenden Fassung durchgeführt.

Die Beauftragung der derzeitigen Immissionsüberwachung des Wasserpfades erfolgte mit der wasserrechtlichen Erlaubnis vom 09.12.2003 (Az.: 502.4 STD-62011/51.1) /5/, die die wasserrechtliche Erlaubnis vom 23.02.1988 ersetzt hat. Mit der Änderung vom 01.12.2017 (Az.: D6.H.62011-905-01/H32.62421-822-02) /6/ wurde die wasserrechtliche Erlaubnis angepasst. Die Messungen wurden 1989 begonnen und bis heute fortgeführt. Sie wurden bzw. werden nach Vorgaben der Zulassungsbehörde auf Grundlage der REI /10/ in der jeweils geltenden Fassung durchgeführt.

Die Durchführung und Bewertung der Messungen finden unter Berücksichtigung folgender Gesetze, Verordnung und Richtlinie statt:

- Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) /7/
- Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG) /8/
- Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) /9/
- Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) /10/
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG) /11/
- Niedersächsische Wassergesetz (NWG) /12/

Die Dokumentation und Berichterstattung an die Aufsichtsbehörden erfolgt gemäß REI /10/.

## **2 Messprogramm zur Umgebungsüberwachung**

### **2.1 Allgemeines**

Die Festlegung des Überwachungsprogramms erfolgte in Abstimmung mit den Aufsichtsbehörden auf Grundlage der REI /10/.

Die eingesetzten Mess- und Probenahmeverfahren erfolgen auf Grundlage der „Messanleitungen für die Überwachung radioaktiver Stoffe in der Umwelt und externer Strahlung“ /13/.

Das Programm zur Umgebungsüberwachung für die Phase der Stilllegung und des Rückbaus ist in der Tab. 2-1 aufgeführt. Die Karten zur Darstellung der Messpunkte und Probenahmeorte sind in Abb. 2-1 bis Abb. 2-4 dargestellt.

## 2.2 Tabelle zum Messprogramm

Tab. 2-1: Maßnahmen der unabhängigen Messstelle für die Phase der Stilllegung und des Rückbaus des KKS

<b>Maßnahmen der unabhängigen Messstelle zur Überwachung des KKS in der Phase der Stilllegung und des Rückbaus (REI Tabelle A.2)</b>						
Prog.-punkt	überwachter Umweltbereich mit Kennziffer (xx)	Art der Messung, Messgröße	erforderliche Nachweisgrenze	Probenahme- bzw. Messorte	Art und Häufigkeit der Probenahme und der Messungen	Bemerkungen
<b>1.</b>	<b>Luft (01):</b>					
1.1	äußere Strahlung	Gamma-Ortsdosis	0,1 mSv im Jahr <sup>1)</sup>	12 Festkörperdosimeter (je eins pro Windrichtungssektor) an der Grenze des Betriebsgeländes verteilt	Der Dosimeterwechsel erfolgt halbjährlich. Die Halbjahreswerte werden addiert und auf das Kalenderjahr normiert.  jährliche Auswertung	Überwachung der Dosisbeiträge aus der Direktstrahlung der Anlage und der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft; die Messung erfasst auch die Gamma-Dosis durch radioaktive Stoffe natürlicher Herkunft (Untergrundstrahlung).
<b>7.</b>	<b>Oberirdische Gewässer (08):</b>					
7.1	Oberflächenwasser	Gammastrahlung	0,05 Bq/l bezogen auf Co 60	Elbe bei Seemannshöft und bei Grauerort	kontinuierliche Probenahme und vierteljährliche Auswertung	aliquoter Anteil aus den vom Genehmigungsinhaber kontinuierlich entnommenen Wasserproben; Sammelprobe der Umweltbehörde Hamburg
		H-3	10 Bq/l			
		Sr-90	0,001 Bq/l	Elbe bei Grauerort		
7.2	Sediment	Gammastrahlung	5 Bq/kg bezogen auf Co-60 und TM <sup>2)</sup>	Elbe bei Pagensand, Elbe im Bereich des Auslaufbauwerkes, Elbe bei Fährmannsand (Wedel)	vierteljährliche Entnahme von Stichproben mit anschließender Auswertung	
<b>8.</b>	<b>Fisch (09)</b>	Gammastrahlung	0,2 Bq/kg bezogen auf Co 60 und FM <sup>3)</sup>	Elbe im Bereich des Auslaufbauwerkes, Elbe bei Glückstadt	halbjährliche Entnahme von Stichproben mit anschließender Auswertung	

Zur Vereinheitlichung der Berichterstattung innerhalb der Messprogramme nach REI /10/ und IMIS /14/ werden K-40-Werte der Gammastrahlung ausgewiesen. Die berichteten K-40-Werte besitzen keinerlei Aussagekraft zur Beurteilung von Immissionen .

<sup>1)</sup> für die Erhöhung gegenüber der Untergrunddosis

<sup>2)</sup> TM = Trockenmasse

<sup>3)</sup> FM = Feuchtmasse

## 2.3 Darstellungen der Messpunkte und Probenahmeorte

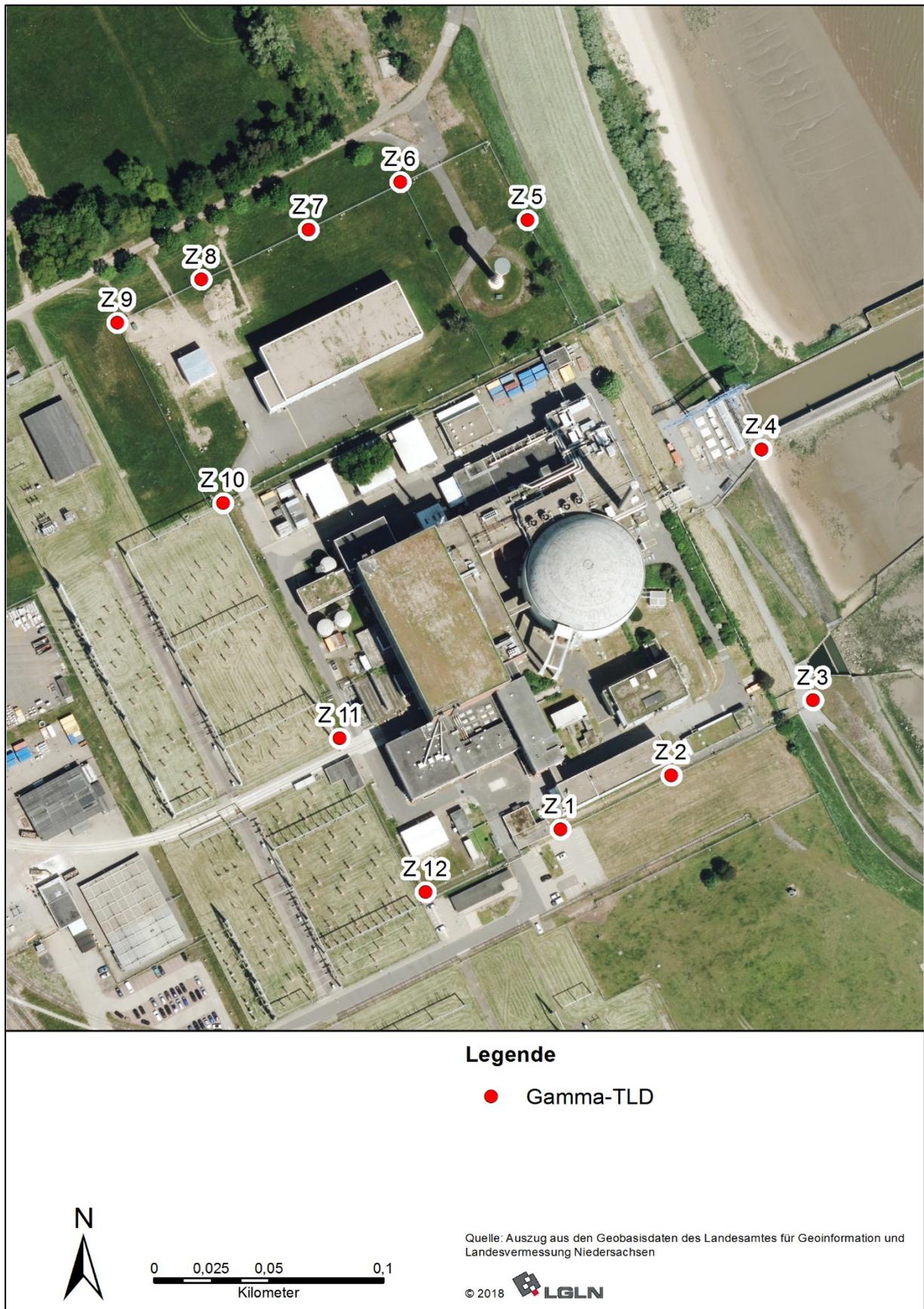


Abb. 2-1: Gamma-Ortsdosis-Messpunkte (MP Z 1 bis Z 12) am Zaun des Betriebsgeländes

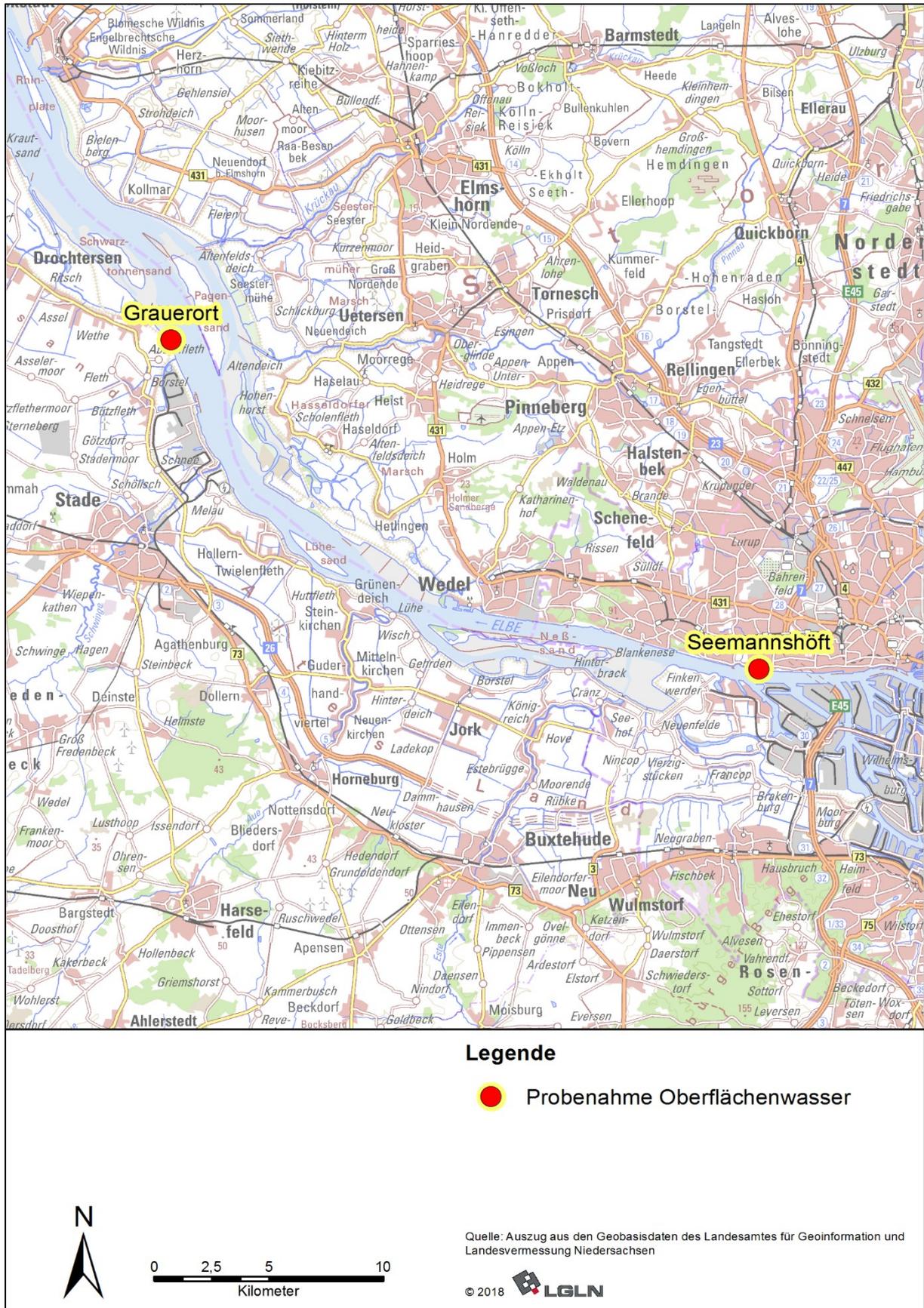


Abb. 2-2: Probenahmeorte für Oberflächenwasserproben (Seemannshöft (Elbe km 628,9), Grauerort (Elbe km 660,6))

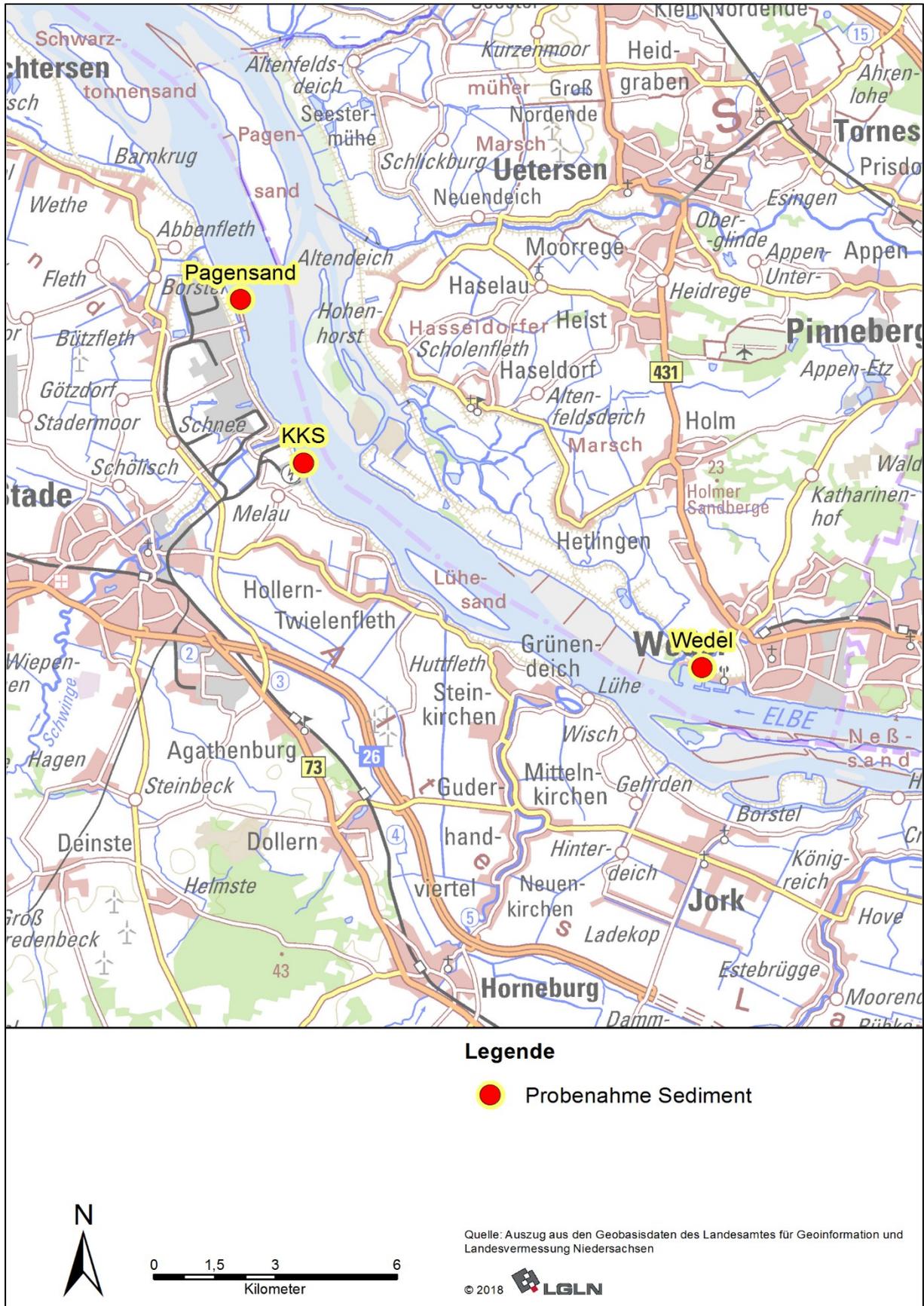


Abb. 2-3: Probenahmeorte für Sedimentproben (Wedel (Elbe km 642,5), KKS (Elbe km 654), Pagensand (Elbe km 660))

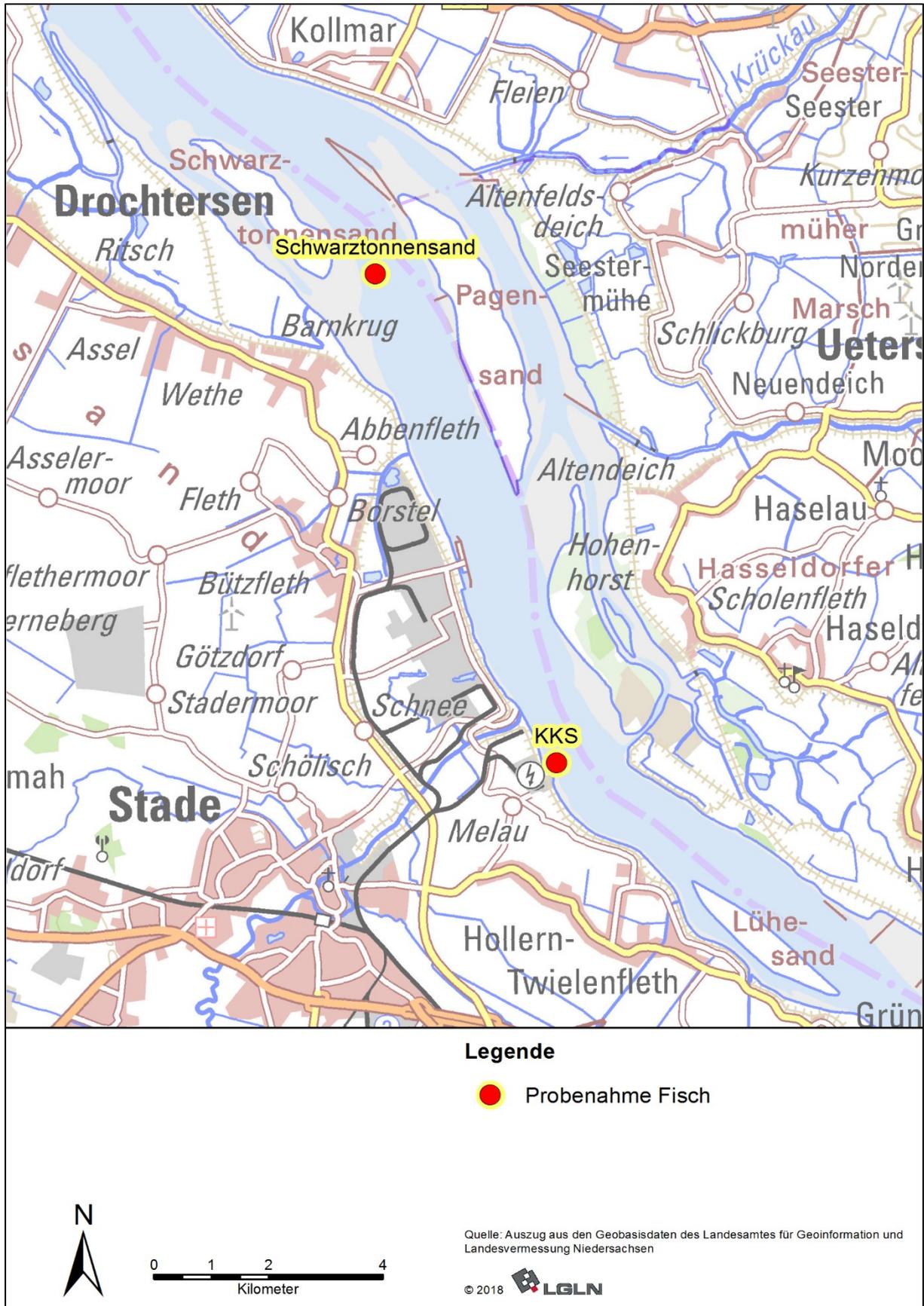


Abb. 2-4: Probenahmeorte für Fischproben (KKS (Elbe km 654), Schwarztonnensand (Elbe km 665))

### **3 Durchführung des Messprogramms**

#### **3.1 Messungen und Probenahme**

##### **3.1.1 Gamma-Ortsdosis**

Zur Ermittlung der Gamma-Ortsdosis werden 12 Thermolumineszenzdosimeter (TLD) am Zaun des Betriebsgeländes (MP Z 1 bis MP Z 12; siehe Abb. 2-1) eingesetzt. Die Handhabung der TLD erfolgt in Eigenregie des NLWKN. Die TLD werden halbjährlich gewechselt, die Messwerte aufaddiert und jeweils auf ein Kalenderjahr normiert. Die Gamma-Ortsdosis wird als Umgebungsäquivalentdosis  $H^*(10)$  angegeben. Im Berichtszeitraum erfolgten die Messungen programmgemäß.

##### **3.1.2 Oberflächenwasser**

Die Probenahme erfolgt an festgelegten Probenahmeorten (siehe Abb. 2-2). Im Berichtszeitraum erfolgte die Probenahme programmgemäß.

Die Proben werden mit Trägermaterial und Natriumchlorid versetzt, bis zur Trockne eingedampft und gegebenenfalls gepresst. Der Trockenrückstand wird gamma-spektrometrisch gemessen. Die Aktivitätskonzentrationen werden in Bq/l angegeben.

Für die Bestimmung von Tritium ( $H-3$ ) wird die Probe durch Destillation unter Zusatz von Oxidationsmitteln gereinigt, mit einem Szintillator versetzt und mittels Flüssigszintillation gemessen. Die Aktivitätskonzentration wird in Bq/l angegeben.

Damit bei Probenvolumina ab 30 l die geforderten Nachweisgrenzen erreicht werden können, werden Nuklide mit drei unterschiedlichen Methoden gefällt. Dazu wird die Gesamtprobe zunächst in bis zu drei Teilproben geteilt. In der ersten Probe wird nach Zugabe eines Mischträgers Cäsium in Anlagerung an Ammoniummolybdatophosphat gefällt, der zweiten Probe wird inaktives Jod als Träger zugegeben und anschließend Jod als Silberjodid gefällt und in der dritten Probe werden allgemein Schwermetalle mit Manganoxid gefällt. Die Niederschläge werden filtriert, getrocknet, gepresst und gammaspektrometrisch gemessen. Die Aktivitätskonzentrationen werden in Bq/l angegeben.

Für die Sr-90 Bestimmung werden aus der Probe die Erdalkaliphosphate ausgefällt. Das ausgefallene Material wird mit Salzsäure gelöst. Die Y-90-Abtrennung erfolgt mittels Flüssig-Flüssig-Extraktion aus der wässrigen Phase in die organische Phase unter Verwendung von Diethylhexylphosphorsäure (HDEHP). Nach vierzehntägiger Gleichgewichtseinstellung wird das Y-90 unter Zugabe von inaktivem Yttrium als Hydroxid aus der organischen Phase gefällt und im Proportionalzähler (Schälchenmessplatz) gemessen. Die Ausbeute wird über die vorherige Zugabe von Sr-85 gammaspektrometrisch bestimmt. Die Aktivitätskonzentration wird in Bq/l angegeben.

##### **3.1.3 Sediment**

Die Probenahme erfolgt an festgelegten Probenahmeorten (siehe Abb. 2-3). Die Proben werden mittels Greifer und/oder kleineren Schaufeln genommen und anschließend gesiebt. Innerhalb des Berichtszeitraums erfolgte die Probenahme programmgemäß.

Das Verhältnis Feucht- zur Trockenmasse wird an einem Aliquot der Siebfraction kleiner 2 mm bestimmt.

Die Probe wird feucht gammaspektrometrisch gemessen. Die spezifischen Aktivitäten werden in Bq/kg angegeben.

### **3.1.4 Ernährungskette Wasser/Fisch**

Die Probenahme erfolgt bei vertraglich gebundenen, ortsansässigen Fischern an den Probenahmeorten (siehe Abb. 2-4). Bis zur radiochemischen Analytik werden die Proben im gefrorenen Zustand konserviert. In der Umgebung der Anlage gibt es zurzeit keine ortsansässigen Fischer. Deshalb konnten keine Fischproben genommen werden.

Die zum Verzehr geeigneten Teile werden gegart, von den Gräten gelöst, gefriergetrocknet und anschließend verascht.

Die Asche wird gepresst und gammaspektrometrisch gemessen. Die spezifischen Aktivitäten werden in Bq/kg angegeben.

## **3.2 Messverfahren**

### **3.2.1 Thermolumineszenzdosimetrie**

Zur Bestimmung der Gamma-Ortsdosis werden TLD mit neutronenunempfindlichem Detektormaterial aus <sup>7</sup>-Lithiumfluorid eingesetzt. Um geringe Energie- und Richtungsabhängigkeit sowie Wetterschutz zu gewährleisten, wird eine zylinderförmige Detektorkapsel aus Polyethylen (PE) mit Aluminiumhülle mit den Abmessungen von ca. 6 cm Durchmesser und 6 cm Höhe benutzt. Zur Kalibrierung der Dosimeter und Erfassung von Umwelteinflüssen werden pro Messintervall Vergleichsdosimetergruppen mit Gammastrahlung einer Cäsium-137-Strahlenquelle definiert exponiert. Diese Bestrahlungseinrichtung ist von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) kalibriert.

Für die Auswertung der Dosimeter wird ein vollautomatisiertes TLD-Auslesegerät eingesetzt.

Die eingesetzten TLD erfassen neben der Direktstrahlung der Anlage auch die Strahlung natürlicher Herkunft (Untergrundstrahlung). Diese wird von Bodeneigenschaften und/oder den Eigenschaften ggf. eingesetzter Baustoffe in der Umgebung der Messpunkte beeinflusst (Brutto-Gamma-Ortsdosis).

### **3.2.2 Gammaskpektrometrie**

Es werden hochauflösende Gammaskpektrometer mit Reinstgermanium-Detektoren, digitaler Auswerteelektronik und einer Abschirmung gegen die Untergrundstrahlung (Low-Level-Messgeräte) verwendet.

Die Analyse der Proben erfolgt an Hand vorgegebener Nuklidtabellen, die relevante natürliche und künstliche Nuklide enthalten. Bei den Gammaskpektren werden alle während der Messung auflaufenden Gammalinien kontrolliert, identifiziert und anschließend entsprechend des Messauftrags berichtet.

Das nahezu in allen Umweltmedien vorhandene natürliche Radionuklid Kalium-40 (K-40) dient in den Auswertungen ausschließlich als Qualitätsindikator für die Messung. Die geforderten Nachweisgrenzen im Messprogramm beziehen sich auf Cobalt-60 (Co-60). Ausnahme sind Messungen von Jodnukliden, bei denen das Bezugsnuklid I-131 ist. Bei Messungen außerhalb der REI /10/ und dem Integrierten Mess- und Informationssystem (IMIS) /14/ werden die jeweiligen Bezugsnuklide dem Messauftrag entsprechend gewählt und angegeben.

### **3.2.3 Flüssigszintillationsspektrometrie**

Es werden Flüssigszintillationsspektrometer mit Antikoinzidenzschaltung, digitaler Auswerteelektronik, einer Abschirmung gegen die Untergrundstrahlung und zwei bzw. drei Photomultipliern verwendet.

### **3.2.4 $\alpha$ - $\beta$ -Messung mittels Proportionalzähler**

Es wird ein Proportionalzähler mit  $\alpha$ - $\beta$  Low-Level Messplätzen, digitaler Auswerteelektronik und einer Abschirmung gegen die Untergrundstrahlung verwendet. Dieser wird während der Messung kontinuierlich mit Zählgas durchspült.

Bei der Messung ist nur Alpha- und Betastrahlung unterscheidbar, jedoch ist keine qualitative Identifizierung der Nuklide möglich. Die gesamte natürliche und künstliche Alpha- respektive Beta-Aktivität, die in der Probe vorhanden ist, wird gemessen und als Summenparameter berichtet.

### 3.3 Qualität der Messungen

Die Tätigkeiten und Dokumentationen des Radiochemischen Labors sind in einem Qualitätsmanagementsystem eingebunden. Das Radiochemische Labor ist von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) akkreditiert, die akkreditierten Verfahren sind in der Anlage zur Akkreditierungsurkunde D-PL-14356-01-00 /15/ nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03 /16/ öffentlich einsehbar.

Die Festkörperdosimetrie und die Probenahme durch den Betreiber unterliegen nicht den akkreditierten Verfahren. Akkreditierte Verfahren sind in Abschnitt 5 mit dem DAkkS-Logo gekennzeichnet.

Die Bestimmung der Erkennungs- und Nachweisgrenzen und des Vertrauensbereiches sowie der Messergebnisse und deren Messunsicherheiten erfolgt bei den Laboranalysen gemäß DIN ISO 11929-1 VDE 0493-9291:2020-03 /17/. Zur Berechnung der Erkennungs- und Nachweisgrenzen werden die Fehlerwahrscheinlichkeiten von  $k_{1-\alpha} = 3$  bei  $\alpha = 0,14\%$  und  $k_{1-\beta} = 1,65$  mit  $\beta = 5,0\%$  verwendet. Die Wahrscheinlichkeit zum Vertrauensbereich ist für  $k_{1-\gamma/2} = 1,96$  mit  $1-\gamma = 95\%$ . Der Erweiterungsfaktor  $k$  für die Messunsicherheit ist 1. Die Bestimmung der Messunsicherheit der Gamma-Ortsdosis erfolgt auf der Grundlage des „Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement“ (GUM) /18/.

Gemäß den Vorgaben der REI /10/ werden Werte unterhalb der Erkennungsgrenze in Abschnitt 5 als kleiner Nachweisgrenze (<NWG) berichtet.

Liegen weniger als 80 % der Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze, werden für die Mittelwertberechnung diese mit halben Wert berücksichtigt (siehe „Messanleitungen für die Überwachung radioaktiver Stoffe in der Umwelt und externer Strahlung“ /13/). Sind mehr als 80 % der Messwerte unterhalb der Nachweisgrenze, werden diese für die Mittelwertberechnung mit vollem Wert berücksichtigt und der Mittelwert mit kleiner als (<) gekennzeichnet /13/. Als Maximalwert wird der größte signifikante Messwert angegeben.

## **4 Bewertung der Messergebnisse**

### **4.1 Zusammenfassende Bewertung**

Der Betreiber der Anlage ist verpflichtet, mögliche radiologische Auswirkungen auf die Umgebung aufgrund des Betriebs des Kernkraftwerkes im Rahmen einer Eigenüberwachung zu untersuchen.

Die Aufträge an den NLWKN als unabhängige Messstelle umfassen Maßnahmen auf Grundlage der REI /10/ zur Überwachung der Umgebung. Über deren Ergebnisse sind die Aufsichtsbehörden gemäß der REI /10/ zu unterrichten.

Die ermittelten Aktivitätskonzentrationen von Cs-137 und Sr-90 werden als Folgen des Fallouts der bis Mitte der Sechzigerjahre durchgeführten Kernwaffenversuche sowie des Reaktorunfalls von Tschernobyl angesehen (siehe hierzu auch die Ausführungen in den Jahresberichten „Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung“ des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) /19/).

Für den Berichtszeitraum gibt es keine Hinweise, dass der in § 80 StrlSchG /8/ festgelegte Grenzwert für die Summe der Strahlenexposition aus Direktstrahlung und aus Ableitungen sowie der in der Betriebsgenehmigung der Anlage festgelegte Wert überschritten wird.

In den jeweiligen Abschnitten sind Übersichtsdiagramme mit Messergebnissen aus den Vorjahren dargestellt.

### **4.2 Bewertung der einzelnen Bestimmungen**

Nach § 80 Abs. 1 StrlSchG /8/ beträgt für Einzelpersonen der Bevölkerung der Grenzwert der effektiven Dosis durch Strahlenexpositionen 1 mSv im Kalenderjahr. Gemäß den Aufträgen misst und bewertet der NLWKN die Gamma-Ortsdosis sowie Immissionen aufgrund der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Luft und Wasser aus der Anlage.

#### 4.2.1 Gamma-Ortsdosis

An der Grenze des Betriebsgeländes erreicht die Brutto-Gamma-Ortsdosis einen Jahresmittelwert von 0,57 mSv (siehe Abb. 4-1). Die einzelnen Jahresdosen an den zwölf Messpunkten in den Sektoren liegen im Bereich von 0,48 mSv bis 0,62 mSv (vgl. Abschnitt 5.1).

Die Brutto-Gamma-Ortsdosis an der Betriebsgeländegrenze liegt im Bereich der natürlichen Umgebungsstrahlung in Niedersachsen.

Der aus dem IMIS /12/ ermittelte Mittelwert für die Gamma-Ortsdosisleistung in Niedersachsen beträgt 0,08  $\mu\text{Sv/h}$ . Die einzelnen Messwerte liegen im Bereich von 0,05  $\mu\text{Sv/h}$  bis 0,13  $\mu\text{Sv/h}$ , das entspricht einer mittleren Jahresdosis von 0,7 mSv und Einzelwerten im Bereich von 0,46 mSv bis 1,1 mSv.

Für den Berichtszeitraum ist kein Eintrag aus dem Betrieb der Anlage erkennbar.

In der Abb. 4-1 sind die Jahresmittelwerte der Brutto-Gamma-Ortsdosis am Zaun des Betriebsgeländes der zurückliegenden zehn Jahre dargestellt. Anhand der Jahresreihe ist kein Einfluss der Anlage auf die gemessenen Werte zu erkennen.

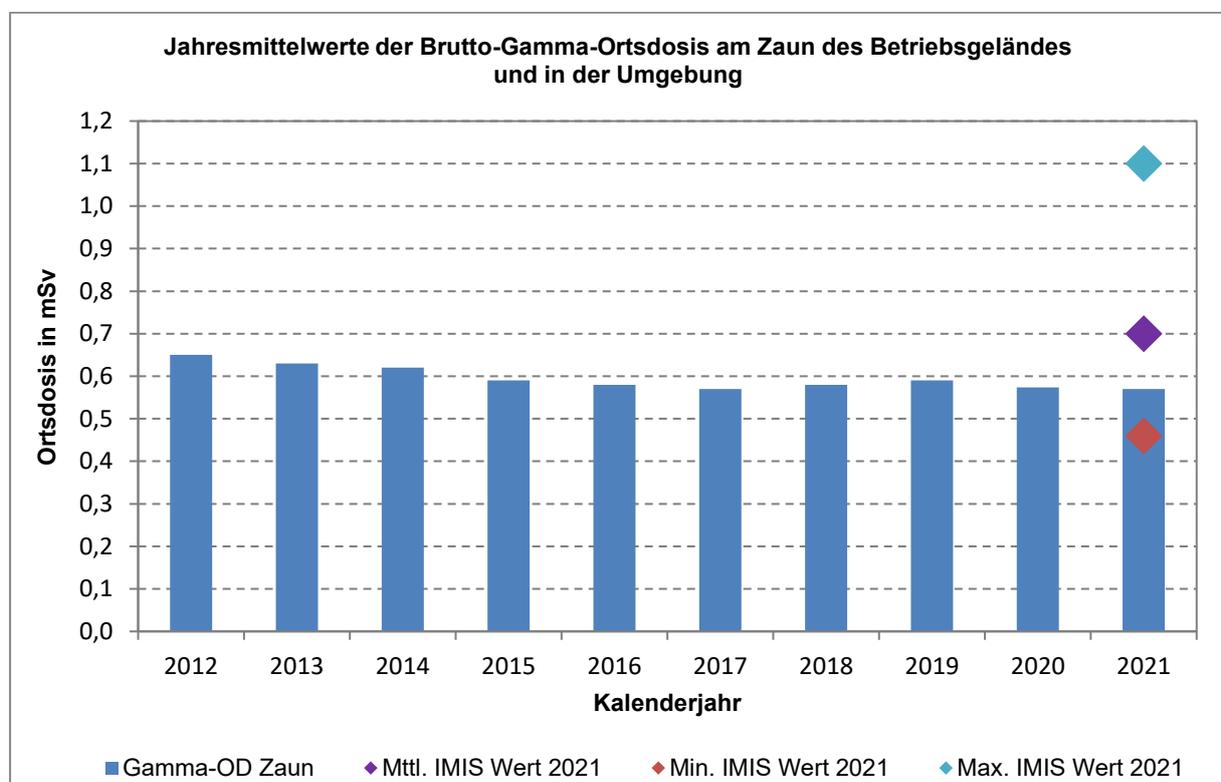


Abb. 4-1: Jahresmittelwerte der Brutto-Gamma-Ortsdosis am Zaun des Betriebsgeländes

## 4.2.2 Oberflächenwasser

Es wurden H-3, Sr-90 und Cs-137 nachgewiesen. Die Aktivitätskonzentrationen liegen für H-3 im Bereich von 2,1 Bq/l bis 6,0 Bq/l, für Sr-90 im Bereich von 0,0027 Bq/l bis 0,003 Bq/l und für Cs-137 im Bereich von <NWG bis 0,0016 Bq/l (vgl. Abschnitt 5.2).

Die aus dem IMIS /12/ ermittelten Mittelwerte für die Aktivitätskonzentrationen von Oberflächenwasserproben in Niedersachsen für den Berichtszeitraum betragen 1,1 Bq/l für H-3, 0,003 Bq/l für Sr-90 und <0,001 Bq/l für Cs-137. Die einzelnen Messwerte liegen im Bereich von 1,1 Bq/l bis 2,3 Bq/l für H-3, im Bereich von 0,0005 Bq/l bis 0,005 Bq/l für Sr-90 und im Bereich von <NWG bis 0,0009 Bq/l für Cs-137.

Für den Berichtszeitraum ist kein Eintrag aus dem Betrieb der Anlage erkennbar.

In den Abb. 4-2, 4-3 und 4-4 sind die H-3- und Sr-90- und Cs-137-Aktivitätskonzentrationen im Jahresmittel der zurückliegenden zehn Jahre für die Probenahmeorte oberhalb (Seemannshöft) und unterhalb der Anlage (Grauerort) dargestellt. Anhand der Jahresreihen ist kein Einfluss der Anlage auf die gemessenen Werte zu erkennen.

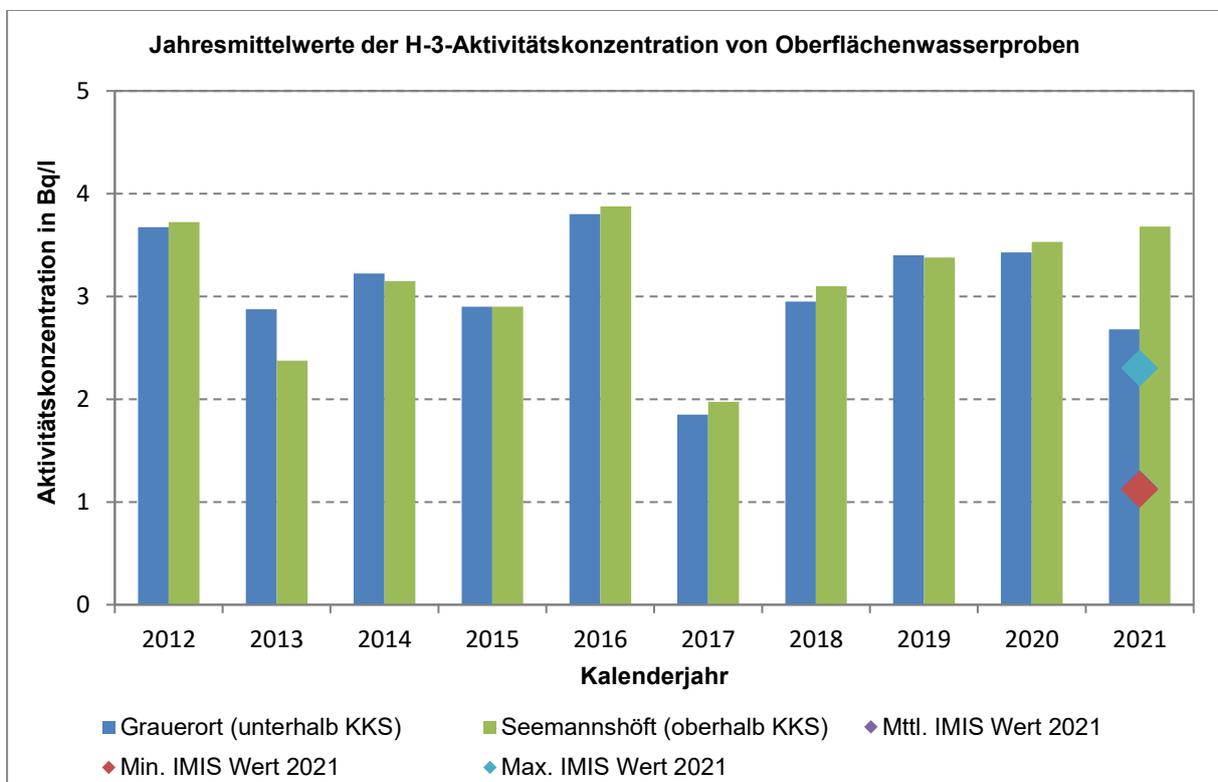


Abb. 4-2: H-3-Aktivitätskonzentration im Jahresmittel von Oberflächenwasserproben oberhalb und unterhalb der Anlage in der Elbe

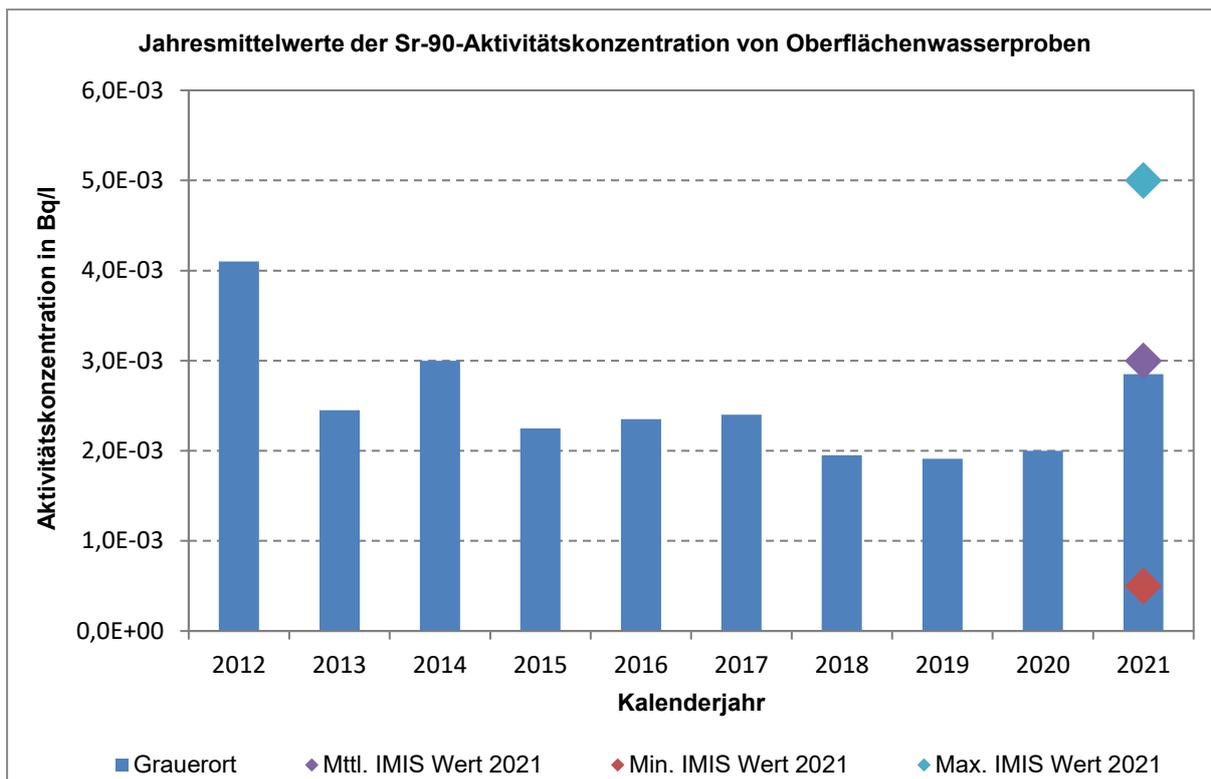


Abb. 4-3: Sr-90-Aktivitätskonzentration im Jahresmittel von Oberflächenwasserproben unterhalb der Anlage in der Elbe

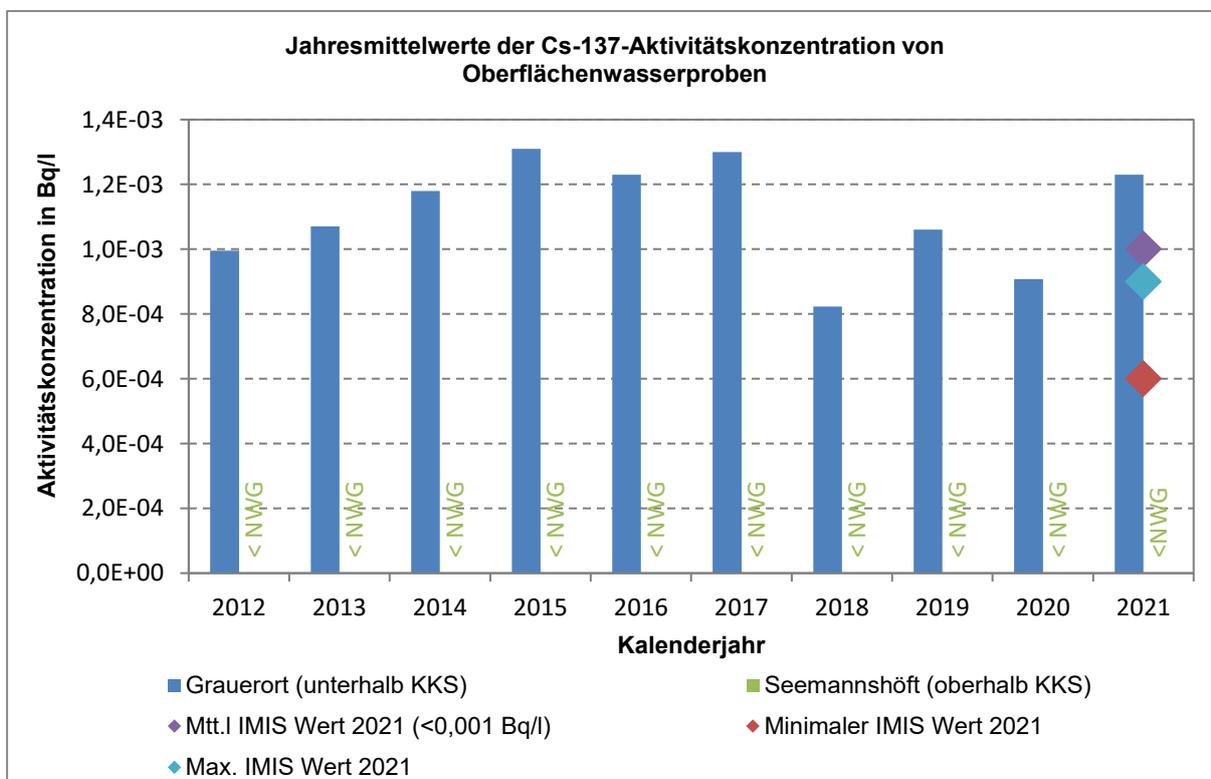


Abb. 4-4: Cs-137-Aktivitätskonzentration im Jahresmittel von Oberflächenwasserproben oberhalb und unterhalb der Anlage in der Elbe

### 4.2.3 Sediment

Es wurde Cs-137 als Radionuklid künstlichen Ursprungs nachgewiesen. Die spezifischen Aktivitäten liegen im Bereich von 1,9 Bq/kg (TM) bis 6,7 Bq/kg (TM) (vgl. Abschnitt 5.3).

Der aus dem IMIS /12/ ermittelte Mittelwert für die spezifischen Cs-137-Aktivitäten von Sedimentproben in Niedersachsen für den Berichtszeitraum beträgt 7,4 Bq/kg (TM). Die einzelnen Messwerte liegen im Bereich von 1,0 Bq/kg (TM) bis 22 Bq/kg (TM).

Die Herkunft der ermittelten Konzentrationen ist nicht eindeutig der Anlage zuzuordnen.

In der Abb. 4-5 sind für Cs-137 die spezifischen Aktivitäten im Jahresmittel der zurückliegenden zehn Jahre dargestellt. Anhand der Jahresreihen ist kein Einfluss der Anlage auf die gemessenen Werte zu erkennen.

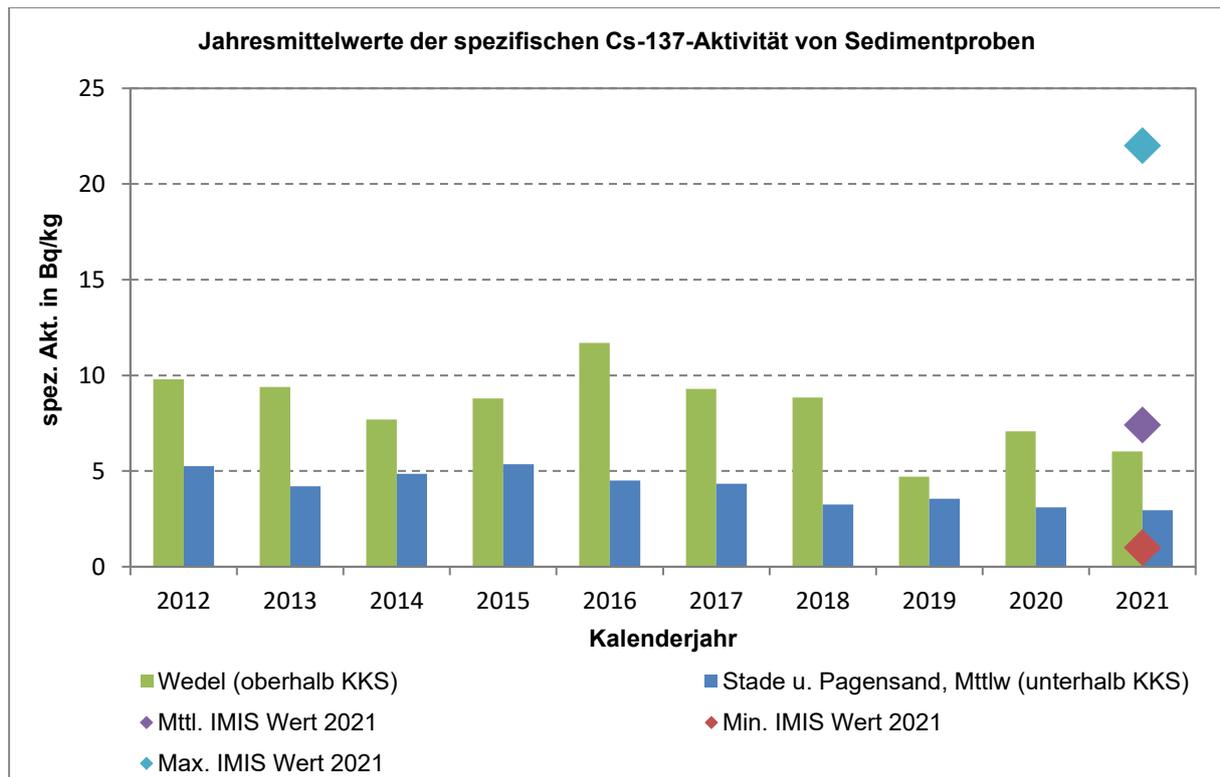


Abb. 4-5: Spezifische Cs-137-Aktivität im Jahresmittel von Sedimentproben

#### 4.2.4 Ernährungskette Wasser/Fisch

2021 erfolgte keine Probenahme/Messung von Fischproben (vgl. Punkt 3.1.4)

In der Abb. 4-6 sind für Cs-137 die spezifischen Aktivitäten im Jahresmittel der zurückliegenden zehn Jahre dargestellt.

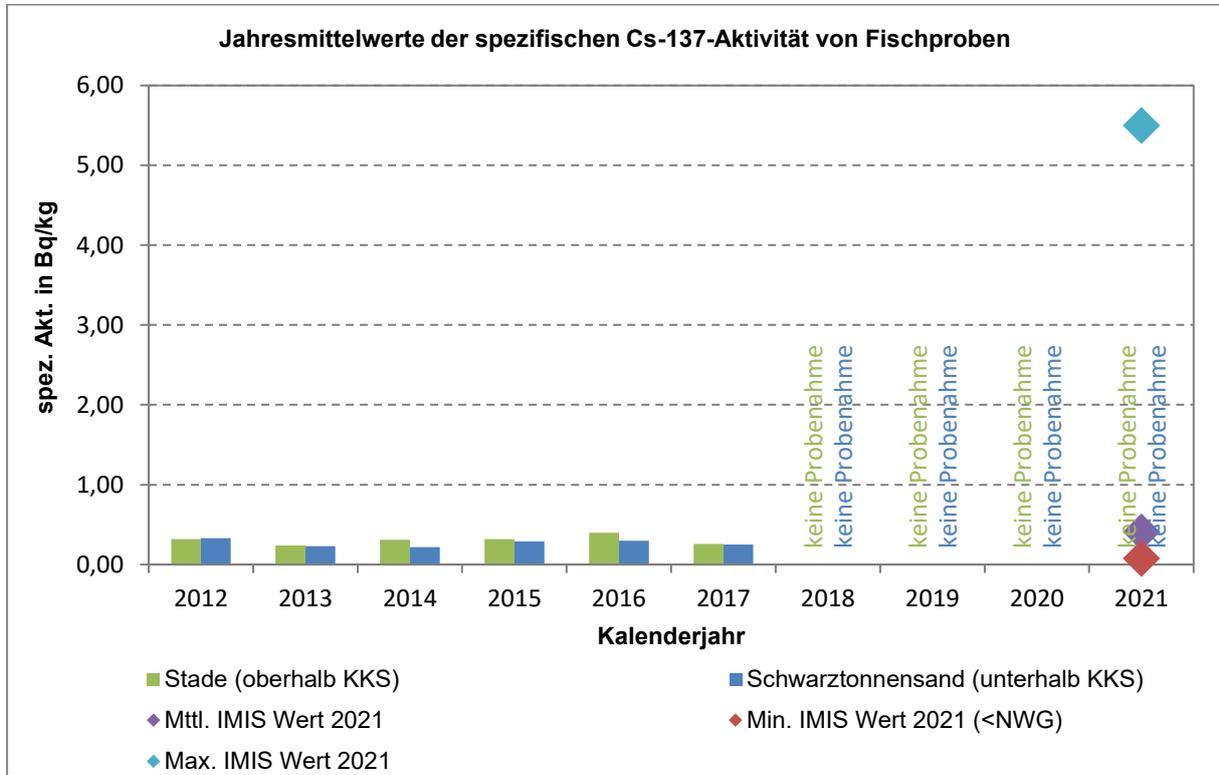


Abb. 4-6: Spezifische Cs-137-Aktivität im Jahresmittel von Fischproben

## 5 Messergebnisse

Die Darstellung der nachfolgenden Tabellen entspricht IMIS/REI-Standards.

### 5.1 Gamma-Ortsdosis

Radiochemisches Labor beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Laborstandort Hildesheim An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim				Immissionsüberwachung: KKS Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2 Zeitraum: 1. Halbjahr 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1					
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwacher Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in mSv	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in mSv	Probennummer/ Bemerkungen
1.1b	Z 1 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,1 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0003
1.1b	Z 2 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,0 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0004
1.1b	Z 3 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,0 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0005
1.1b	Z 4 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,5 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0006
1.1b	Z 5 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,0 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0007
1.1b	Z 6 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,8 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0008
1.1b	Z 7 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,1 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0009
1.1b	Z 8 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,2 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0010
1.1b	Z9 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,9 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0011
1.1b	Z 10 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,9 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0012
1.1b	Z 11 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,2 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0013
1.1b	Z 12 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 16.06.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,8 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0014

Die Messwerte wurden rechnerisch an das Kalenderhalbjahr angepasst

Radiochemisches Labor beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Laborstandort Hildesheim An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim				Immissionsüberwachung: KKS Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2 Zeitraum: 2. Halbjahr 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1					
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwacher Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in mSv	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in mSv	Probennummer/ Bemerkungen
1.1b	Z 1 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,0 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0015
1.1b	Z 2 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,0 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0016
1.1b	Z 3 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,8 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0017
1.1b	Z 4 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,3 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0018
1.1b	Z 5 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,8 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0019
1.1b	Z 6 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,6 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0020
1.1b	Z 7 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,8 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0021
1.1b	Z 8 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,7 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0022
1.1b	Z9 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,7 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0023
1.1b	Z 10 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,6 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0024
1.1b	Z 11 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	3,0 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0025
1.1b	Z 12 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.06.2021 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	2,6 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0026

Die Messwerte wurden rechnerisch an das Kalenderhalbjahr angepasst

Radiochemisches Labor beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Laborstandort Hildesheim An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim				Immissionsüberwachung: KKS Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2 Zeitraum: 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1					
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwacher Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in mSv	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in mSv	Probennummer/ Bemerkungen
1.1b	Z 1 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	6,1 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0027
1.1b	Z 2 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	6,0 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0028
1.1b	Z 3 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	5,8 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0029
1.1b	Z 4 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	4,8 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0030
1.1b	Z 5 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	5,8 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0031
1.1b	Z 6 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	5,4 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0032
1.1b	Z 7 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	5,9 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0033
1.1b	Z 8 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	5,9 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0034
1.1b	Z9 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	5,6 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0035
1.1b	Z 10 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	5,5 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0036
1.1b	Z 11 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	6,2 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0037
1.1b	Z 12 KKS	Gamma-Ortsdosis	16.12.2020 - 15.12.2021	Gamma-OD	Gamma-OD- Brutto	5,4 E-01	18,0	1,0 E-01	22#0038

Die Messwerte wurden rechnerisch an das Kalenderjahr angepasst

## 5.2 Oberflächenwasser

Radiochemisches Labor beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Laborstandort Hildesheim An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim			 <small>Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL 14356-01-00</small>		Immissionsüberwachung: KKS		Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2			Zeitraum: 1. Quartal 2021		Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1	
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/l	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/l	Probennummer/ Bemerkungen				
7.1	Seemannshöft Elbe km 628,9	Wasser in Fließgewässern	01.01.2021 - 31.03.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	3,5 E-01	15,7	2,3 E-01	21#0704				
					Mn-54	<NWG		1,3 E-02					
					Co-58	<NWG		2,5 E-02					
					Co-60	<NWG		1,5 E-02					
					Zn-65	<NWG		3,1 E-02					
					Zr-95	<NWG		6,2 E-02					
					Nb-95	<NWG		2,9 E-02					
					Ru-103	<NWG		4,4 E-02					
					Ru-106	<NWG		1,2 E-01					
					Ag-110m	<NWG		2,5 E-02					
					Sb-124	<NWG		7,9 E-02					
					Sb-125	<NWG		3,0 E-02					
					Cs-134	<NWG		1,6 E-02					
					Cs-137	<NWG		1,2 E-02					
Ce-144	<NWG		6,0 E-02										
	H3-Bestimmung	H-3	2,1 E+00	20,5	1,8 E+00								

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>			 <small>Deutsche          Akkreditierungsstelle          D-PL-14356-01-00</small>		Immissionsüberwachung: KKS  Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2 Zeitraum: 2. Quartal 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1				
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in Bq/l	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in Bq/l	Probennummer/ Bemerkungen
7.1	Seemannshöft Elbe km 628,9	Wasser in Fließgewässern	01.04.2021 - 30.06.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	3,7 E-01	12,0	1,9 E-01	21#1202
					Mn-54	<NWG		7,8 E-03	
					Co-58	<NWG		1,2 E-02	
					Co-60	<NWG		8,6 E-03	
					Zn-65	<NWG		1,7 E-02	
					Zr-95	<NWG		2,9 E-02	
					Nb-95	<NWG		1,4 E-02	
					Ru-103	<NWG		1,9 E-02	
					Ru-106	<NWG		6,9 E-02	
					Ag-110m	<NWG		1,6 E-02	
					Sb-124	<NWG		2,9 E-02	
					Sb-125	<NWG		2,4 E-02	
					Cs-134	<NWG		8,4 E-03	
				Cs-137	<NWG		7,4 E-03		
Ce-144	<NWG		4,2 E-02						
			H3-Bestimmung	H-3	6,0 E+00	9,3	2,0 E+00		

Radiochemisches Labor beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Laborstandort Hildesheim An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim			 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00		Immissionsüberwachung: KKS		Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2		
			Zeitraum: 3. Quartal 2021		Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1				
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/l	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/l	Probennummer/ Bemerkungen
7.1	Seemannshöft Elbe km 628,9	Wasser in Fließgewässern	01.07.2021 - 30.09.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	3,5 E-01	10,7	1,6 E-01	21#1607
					Mn-54	<NWG		6,5 E-03	
					Co-58	<NWG		1,1 E-02	
					Co-60	<NWG		7,1 E-03	
					Zn-65	<NWG		1,5 E-02	
					Zr-95	<NWG		2,4 E-02	
					Nb-95	<NWG		1,2 E-02	
					Ru-103	<NWG		1,6 E-02	
					Ru-106	<NWG		6,5 E-02	
					Ag-110m	<NWG		1,3 E-02	
					Sb-124	<NWG		3,2 E-02	
					Sb-125	<NWG		1,8 E-02	
					Cs-134	<NWG		7,9 E-03	
					Cs-137	<NWG		6,2 E-03	
Ce-144	<NWG	3,1 E-02							
				H3-Bestimmung	H-3	4,1 E+00	11,8	1,8 E+00	

Radiochemisches Labor beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Laborstandort Hildesheim An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim			 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00		Immissionsüberwachung: KKS		Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2		
			Zeitraum: 4. Quartal 2021		Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1				
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/l	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/l	Probennummer/ Bemerkungen
7.1	Seemannshöft Elbe km 628,9	Wasser in Fließgewässern	01.10.2021 - 31.12.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	4,7 E-01	5,5	8,4 E-02	22#0400
					Mn-54	<NWG		5,7 E-03	
					Co-58	<NWG		1,1 E-02	
					Co-60	<NWG		5,4 E-03	
					Zn-65	<NWG		1,3 E-02	
					Zr-95	<NWG		2,7 E-02	
					Nb-95	<NWG		1,2 E-02	
					Ru-103	<NWG		2,3 E-02	
					Ru-106	<NWG		5,6 E-02	
					Ag-110m	<NWG		1,1 E-02	
					Sb-124	<NWG		3,7 E-02	
					Sb-125	<NWG		1,5 E-02	
					Cs-134	<NWG		6,5 E-03	
				Cs-137	<NWG		4,8 E-03		
Ce-144	<NWG		2,1 E-02						
			H3-Bestimmung	H-3	2,5 E+00	18,0	1,8 E+00		

Radiochemisches Labor beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Laborstandort Hildesheim An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim			 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00		Immissionsüberwachung: KKS		Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A5		
			Zeitraum: 1. Quartal 2021		Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1				
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/l	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/l	Probennummer/ Bemerkungen
7.1	Grauerort Elbe km 660,6	Wasser in Fließgewässern	01.01.2021 - 31.03.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	3,3 E-01	2,5	9,9 E-03	21#0760
					Mn-54	<NWG		7,5 E-04	
					Co-58	<NWG		1,2 E-03	
					Co-60	<NWG		8,6 E-04	
					Zn-65	<NWG		1,8 E-03	
					Zr-95	<NWG		2,9 E-03	
					Nb-95	<NWG		1,3 E-03	
					Ru-103	<NWG		1,8 E-03	
					Ru-106	<NWG		7,5 E-03	
					Ag-110m	<NWG		1,5 E-03	
					Sb-124	<NWG		3,5 E-03	
					Sb-125	<NWG		2,2 E-03	
					Cs-134	<NWG		9,5 E-04	
				Cs-137	1,6 E-03	10,0	6,4 E-04		
Ce-144	<NWG	3,0 E-03							
			H3-Bestimmung	H-3	2,2 E+00	19,5	1,8 E+00		

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>				 <small>Deutsche          Akkreditierungsstelle          D-PL-14356-01-00</small>		Immissionsüberwachung: KKS Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A5 Zeitraum: 2. Quartal 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1			
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/l	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/l	Probennummer/ Bemerkungen
7.1	Grauerort Elbe km 660,6	Wasser in Fließgewässern	01.04.2021 - 30.06.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	2,7 E-01	6,9	7,0 E-02	21#1203
					Mn-54	<NWG		2,7 E-03	
					Co-58	<NWG		4,0 E-03	
					Co-60	<NWG		2,7 E-03	
					Zn-65	<NWG		6,5 E-03	
					Zr-95	<NWG		9,4 E-03	
					Nb-95	<NWG		4,0 E-03	
					Ru-103	<NWG		5,6 E-03	
					Ru-106	<NWG		2,4 E-02	
					Ag-110m	<NWG		5,3 E-03	
					Sb-124	<NWG		1,1 E-02	
					Sb-125	<NWG		8,6 E-03	
					Cs-134	<NWG		3,0 E-03	
					Cs-137	<NWG		2,8 E-03	
Ce-144	<NWG		1,6 E-02						
			H3-Bestimmung	H-3	2,6 E+00	18,3	2,0 E+00		
7.1	Grauerort Elbe km 660,6	Wasser in Fließgewässern	01.01.2021 - 30.06.2021	Sr 90-Bestimmung	Sr-90	3,0 E-03	10,5	2,2 E-04	21#1204

Radiochemisches Labor beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Laborstandort Hildesheim An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim			 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00		Immissionsüberwachung: KKS		Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A5			Zeitraum: 3. Quartal 2021		Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1	
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in Bq/l	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in Bq/l	Probennummer/ Bemerkungen				
7.1	Grauert Elbe km 660,6	Wasser in Fließgewässern	01.07.2021 - 30.09.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	2,3 E-01	4,3	3,1 E-02	21#1700				
					Mn-54	<NWG		1,5 E-03					
					Co-58	<NWG		2,6 E-03					
					Co-60	<NWG		1,5 E-03					
					Zn-65	<NWG		3,4 E-03					
					Zr-95	<NWG		6,0 E-03					
					Nb-95	<NWG		2,9 E-03					
					Ru-103	<NWG		4,4 E-03					
					Ru-106	<NWG		1,3 E-02					
					Ag-110m	<NWG		2,9 E-03					
					Sb-124	<NWG		6,3 E-03					
					Sb-125	<NWG		4,4 E-03					
					Cs-134	<NWG		1,8 E-03					
					Cs-137	<NWG		1,4 E-03					
Ce-144	<NWG	9,4 E-03											
				H3-Bestimmung	H-3	3,4 E+00	13,8	1,8 E+00					

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>				 <small>Deutsche          Akkreditierungsstelle          D-PL-14356-01-00</small>		Immissionsüberwachung: KKS  Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A5 Zeitraum: 4. Quartal 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1			
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/l	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/l	Probennummer/ Bemerkungen
7.1	Grauerort Elbe km 660,6	Wasser in Fließgewässern	01.10.2021 - 31.12.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	3,8 E-01	2,4	1,1 E-02	22#0401
					Mn-54	<NWG		7,9 E-04	
					Co-58	<NWG		1,3 E-03	
					Co-60	<NWG		8,8 E-04	
					Zn-65	<NWG		1,9 E-03	
					Zr-95	<NWG		3,0 E-03	
					Nb-95	<NWG		1,4 E-03	
					Ru-103	<NWG		1,9 E-03	
					Ru-106	<NWG		8,2 E-03	
					Ag-110m	<NWG		1,5 E-03	
					Sb-124	<NWG		3,7 E-03	
					Sb-125	<NWG		2,3 E-03	
					Cs-134	<NWG		9,8 E-04	
					Cs-137	1,2 E-03		12,6	
Ce-144	<NWG	3,4 E-03							
7.1	Grauerort Elbe km 660,6	Wasser in Fließgewässern	01.07.2021 - 31.12.2021	H3-Bestimmung Sr 90-Bestimmung	H-3 Sr-90	2,5 E+00 2,7 E-03	17,8 10,6	1,8 E+00 2,4 E-04	22#0402

## 5.3 Sediment

REI-Programm-punkt		Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahmedatum/Sammelzeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Messergebnis in Bq/kg(TM)	Messunsicherheit in %	Erreichte Nachweisgrenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/Bemerkungen
<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>					 <b>DAkkS</b> <small>Deutsche            Akkreditierungsstelle            D-PL 14356-01-00</small>		Immissionsüberwachung: KKS  Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2 Zeitraum: 1. Quartal 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1			
7.2	Wedel Elbe km 642,5	Sediment in Fließgewässern	29.03.2021 - 29.03.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	5,5 E+02	2,1	6,8 E+00	21#0689	
					Cr-51	<NWG		5,6 E+00		
					Mn-54	<NWG		4,9 E-01		
					Co-58	<NWG		5,4 E-01		
					Co-60	<NWG		5,9 E-01		
					Zn-65	<NWG		1,2 E+00		
					Zr-95	<NWG		1,3 E+00		
					Nb-95	<NWG		6,0 E-01		
					Ru-106	<NWG		4,8 E+00		
					Ag-110m	<NWG		8,4 E-01		
					Sb-124	<NWG		1,0 E+00		
					Sb-125	<NWG		1,5 E+00		
					Cs-134	<NWG		5,6 E-01		
					Cs-137	6,7 E+00	3,7	5,3 E-01		
					Ce-141	<NWG		1,1 E+00		
					Ce-144	<NWG		3,9 E+00		

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>			 <small>Deutsche          Akkreditierungsstelle          D-PL-14356-01-00</small>		Immissionsüberwachung: KKS  Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2 Zeitraum: 2. Quartal 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1				
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen
7.2	Wedel Elbe km 642,5	Sediment in Fließgewässern	02.06.2021 - 02.06.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	5,2 E+02	2,0	4,9 E+00	21#0915
					Cr-51	<NWG		4,7 E+00	
					Mn-54	<NWG		4,8 E-01	
					Co-58	<NWG		4,4 E-01	
					Co-60	<NWG		4,6 E-01	
					Zn-65	<NWG		1,0 E+00	
					Zr-95	<NWG		1,1 E+00	
					Nb-95	<NWG		5,1 E-01	
					Ru-106	<NWG		3,9 E+00	
					Ag-110m	<NWG		6,0 E-01	
					Sb-124	<NWG		9,2 E-01	
					Sb-125	<NWG		1,5 E+00	
					Cs-134	<NWG		4,8 E-01	
					Cs-137	5,7 E+00		3,8	
Ce-141	<NWG		1,0 E+00						
Ce-144	<NWG		3,6 E+00						

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>			 <small>Deutsche          Akkreditierungsstelle          D-PL-14356-01-00</small>		Immissionsüberwachung: KKS Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2 Zeitraum: 3. Quartal 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1				
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen
7.2	Wedel Elbe km 642,5	Sediment in Fließgewässern	04.08.2021 - 04.08.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	6,5 E+02	2,5	9,8 E+00	21#1276
					Cr-51	<NWG		7,1 E+00	
					Mn-54	<NWG		8,2 E-01	
					Co-58	<NWG		7,6 E-01	
					Co-60	<NWG		8,7 E-01	
					Zn-65	<NWG		1,8 E+00	
					Zr-95	<NWG		1,5 E+00	
					Nb-95	<NWG		8,5 E-01	
					Ru-106	<NWG		6,6 E+00	
					Ag-110m	<NWG		1,1 E+00	
					Sb-124	<NWG		1,7 E+00	
					Sb-125	<NWG		2,4 E+00	
					Cs-134	<NWG		8,6 E-01	
					Cs-137	6,0 E+00		4,6	
Ce-141	<NWG	1,4 E+00							
Ce-144	<NWG	5,1 E+00							

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>			 <small>Deutsche          Akkreditierungsstelle          D-PL-14356-01-00</small>		<b>Immissionsüberwachung:</b> KKS		<b>Messprogramm gemäß REI-Tabelle:</b> A2 <b>Zeitraum:</b> 4. Quartal 2021 <b>Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit:</b> 1		
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen
7.2	Wedel Elbe km 642,5	Sediment in Fließgewässern	10.11.2021 - 10.11.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	5,7 E+02	2,5	7,6 E+00	21#1793
					Cr-51	<NWG		6,7 E+00	
					Mn-54	<NWG		6,4 E-01	
					Co-58	<NWG		6,3 E-01	
					Co-60	<NWG		7,3 E-01	
					Zn-65	<NWG		1,5 E+00	
					Zr-95	<NWG		1,3 E+00	
					Nb-95	<NWG		7,2 E-01	
					Ru-106	<NWG		5,3 E+00	
					Ag-110m	<NWG		8,1 E-01	
					Sb-124	<NWG		1,3 E+00	
					Sb-125	<NWG		1,9 E+00	
					Cs-134	<NWG		6,7 E-01	
					Cs-137	5,7 E+00	4,2	5,9 E-01	
Ce-141	<NWG		1,4 E+00						
Ce-144	<NWG		4,2 E+00						

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>			 <small>Deutsche          Akkreditierungsstelle          D-PL-14356-01-00</small>		<b>Immissionsüberwachung:</b> KKS		<b>Messprogramm gemäß REI-Tabelle:</b> A2 <b>Zeitraum:</b> 1. Quartal 2021 <b>Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit:</b> 1		
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen
7.2	KKS Elbe km 654	Sediment in Fließgewässern	29.03.2021 - 29.03.2021	Gamma-Spektrometrie	K-40	4,5 E+02	1,9	2,4 E+00	21#0688
					Cr-51	<NWG		4,1 E+00	
					Mn-54	<NWG		3,0 E-01	
					Co-58	<NWG		3,4 E-01	
					Co-60	<NWG		3,2 E-01	
					Zn-65	<NWG		7,2 E-01	
					Zr-95	<NWG		8,0 E-01	
					Nb-95	<NWG		3,8 E-01	
					Ru-106	<NWG		2,8 E+00	
					Ag-110m	<NWG		4,7 E-01	
					Sb-124	<NWG		5,4 E-01	
					Sb-125	<NWG		8,2 E-01	
					Cs-134	<NWG		3,4 E-01	
					Cs-137	3,8 E+00		3,8	
Ce-141	<NWG	8,8 E-01							
Ce-144	<NWG	2,5 E+00							

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>					Immissionsüberwachung: KKS		Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2 Zeitraum: 2. Quartal 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1		
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwacher Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen
7.2	KKS Elbe km 654	Sediment in Fließgewässern	02.06.2021 - 02.06.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	5,1 E+02	2,1	4,2 E+00	21#0914
					Cr-51	<NWG		2,9 E+00	
					Mn-54	<NWG	3,1 E-01		
					Co-58	<NWG	2,8 E-01		
					Co-60	<NWG	3,4 E-01		
					Zn-65	<NWG	6,5 E-01		
					Zr-95	<NWG	5,6 E-01		
					Nb-95	<NWG	3,1 E-01		
					Ru-106	<NWG	2,5 E+00		
					Ag-110m	<NWG	3,7 E-01		
					Sb-124	<NWG	5,8 E-01		
					Sb-125	<NWG	1,0 E+00		
					Cs-134	<NWG	3,3 E-01		
					Cs-137	2,7 E+00	4,0	2,9 E-01	
					Ce-141	<NWG		6,6 E-01	
Ce-144	<NWG	2,6 E+00							

Radiochemisches Labor beim Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz Laborstandort Hildesheim An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim			 Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14356-01-00		Immissionsüberwachung: KKS		Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2			Zeitraum: 3. Quartal 2021		Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1	
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen				
7.2	KKS Elbe km 654	Sediment in Fließgewässern	04.08.2021 - 04.08.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	4,1 E+02	2,3	1,9 E+00	21#1275				
					Cr-51	<NWG		1,9 E+00					
					Mn-54	<NWG	2,0 E-01						
					Co-58	<NWG	2,1 E-01						
					Co-60	<NWG	2,3 E-01						
					Zn-65	<NWG	5,0 E-01						
					Zr-95	<NWG	4,8 E-01						
					Nb-95	<NWG	2,3 E-01						
					Ru-106	<NWG	2,0 E+00						
					Ag-110m	<NWG	3,1 E-01						
					Sb-124	<NWG	3,4 E-01						
					Sb-125	<NWG	5,6 E-01						
					Cs-134	<NWG	2,2 E-01						
					Cs-137	2,2 E+00	3,9	2,2 E-01					
Ce-141	<NWG	4,4 E-01											
Ce-144	<NWG	1,7 E+00											

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>			 <small>Deutsche          Akkreditierungsstelle          D-PL-14356-01-00</small>		<b>Immissionsüberwachung:</b> KKS		<b>Messprogramm gemäß REI-Tabelle:</b> A2 <b>Zeitraum:</b> 4. Quartal 2021 <b>Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit:</b> 1		
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen
7.2	KKS Elbe km 654	Sediment in Fließgewässern	10.11.2021 - 10.11.2021	Gamma-Spektrometrie	K-40	5,3 E+02	2,5	5,4 E+00	21#1792
					Cr-51	<NWG		6,5 E+00	
					Mn-54	<NWG		5,7 E-01	
					Co-58	<NWG		5,6 E-01	
					Co-60	<NWG		6,3 E-01	
					Zn-65	<NWG		1,3 E+00	
					Zr-95	<NWG		1,1 E+00	
					Nb-95	<NWG		6,4 E-01	
					Ru-106	<NWG		4,7 E+00	
					Ag-110m	<NWG		7,2 E-01	
					Sb-124	<NWG		1,2 E+00	
					Sb-125	<NWG		1,7 E+00	
					Cs-134	<NWG		6,0 E-01	
					Cs-137	3,4 E+00		4,9	
Ce-141	<NWG		1,3 E+00						
Ce-144	<NWG		3,7 E+00						

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>					Immissionsüberwachung: KKS		Messprogramm gemäß REI-Tabelle: A2 Zeitraum: 1. Quartal 2021 Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: 1		
REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen
7.2	Pagensand Elbe km 660	Sediment in Fließgewässern	29.03.2021 - 29.03.2021	Gamma-Spektrometrie	K-40	5,7 E+02	2,4	5,2 E+00	21#0687
					Cr-51	<NWG		4,4 E+00	
					Mn-54	<NWG		4,4 E-01	
					Co-58	<NWG		4,6 E-01	
					Co-60	<NWG		5,1 E-01	
					Zn-65	<NWG		1,1 E+00	
					Zr-95	<NWG		8,7 E-01	
					Nb-95	<NWG		5,1 E-01	
					Ru-106	<NWG		4,0 E+00	
					Ag-110m	<NWG		6,9 E-01	
					Sb-124	<NWG		9,0 E-01	
					Sb-125	<NWG		1,2 E+00	
					Cs-134	<NWG		4,9 E-01	
					Cs-137	4,1 E+00		4,1	
Ce-141	<NWG	9,0 E-01							
Ce-144	<NWG	3,2 E+00							

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>	 <small>Deutsche                  Akkreditierungsstelle                  D-PL-14356-01-00</small>	Immissionsüberwachung:	KKS
		Messprogramm gemäß REI-Tabelle:	A2
		Zeitraum:	2. Quartal 2021
		Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit:	1

REI-Programm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen
7.2	Pagensand Elbe km 660	Sediment in Fließgewässern	02.06.2021 - 02.06.2021	Gamma-Spektrometrie	K-40	5,0 E+02	1,8	2,3 E+00	21#0913
					Cr-51	<NWG		2,3 E+00	
					Mn-54	<NWG		2,3 E-01	
					Co-58	<NWG		2,3 E-01	
					Co-60	<NWG		2,7 E-01	
					Zn-65	<NWG		5,6 E-01	
					Zr-95	<NWG		5,2 E-01	
					Nb-95	<NWG		2,4 E-01	
					Ru-106	<NWG		2,1 E+00	
					Ag-110m	<NWG		3,4 E-01	
					Sb-124	<NWG		4,2 E-01	
					Sb-125	<NWG		6,7 E-01	
					Cs-134	<NWG		2,4 E-01	
					Cs-137	1,9 E+00	4,1	2,4 E-01	
Ce-141	<NWG		5,1 E-01						
Ce-144	<NWG		1,9 E+00						

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>					Immissionsüberwachung: <b>KKS</b>		Messprogramm gemäß REI-Tabelle: <b>A2</b> Zeitraum: <b>3. Quartal 2021</b> Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit: <b>1</b>			
REI-Pro- gramm- punkt	Probenahme-/ Messort	Überwacher Umweltbereich	Probenahme- datum/Sammel- zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess- ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess- unsicher- heit in %	Erreichte Nachweis- grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen	
7.2	Pagensand Elbe km 660	Sediment in Fließgewässern	04.08.2021 - 04.08.2021	Gamma- Spektrometrie	K-40	4,5 E+02	1,9	2,2 E+00	21#1274	
					Cr-51	<NWG		2,7 E+00		
					Mn-54	<NWG		3,0 E-01		
					Co-58	<NWG		2,7 E-01		
					Co-60	<NWG		2,9 E-01		
					Zn-65	<NWG		6,3 E-01		
					Zr-95	<NWG		6,4 E-01		
					Nb-95	<NWG		3,0 E-01		
					Ru-106	<NWG		2,5 E+00		
					Ag-110m	<NWG		4,0 E-01		
					Sb-124	<NWG		4,5 E-01		
					Sb-125	<NWG		7,5 E-01		
					Cs-134	<NWG		3,0 E-01		
					Cs-137	2,9 E+00		4,0		2,8 E-01
					Ce-141	<NWG		6,2 E-01		
Ce-144	<NWG	2,3 E+00								

<b>Radiochemisches Labor</b> <b>beim Niedersächsischen Landesbetrieb für</b> <b>Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz</b> <b>Laborstandort Hildesheim</b> <b>An der Scharlake 39, 31135 Hildesheim</b>	 <small>Deutsche                  Akkreditierungsstelle                  D-PL-34356-01-00</small>	Immissionsüberwachung:	KKS
		Messprogramm gemäß REI-Tabelle:	A2
		Zeitraum:	4. Quartal 2021
		Erweiterungsfaktor k für die Messunsicherheit:	1

REI-Pro-gramm-punkt	Probenahme-/Messort	Überwachter Umweltbereich	Probenahme-datum/Sammel-zeitraum oder Messintervall	Messmethode	Messgröße	Mess-ergebnis in Bq/kg(TM)	Mess-unsicher-heit in %	Erreichte Nachweis-grenze (NWG) in Bq/kg(TM)	Probennummer/ Bemerkungen
7.2	Pagensand Elbe km 660	Sediment in Fließgewässern	10.11.2021 - 10.11.2021	Gamma-Spektrometrie	K-40	4,7 E+02	1,9	2,4 E+00	21#1791
					Cr-51	<NWG		8,4 E+00	
					Mn-54	<NWG		2,7 E-01	
					Co-58	<NWG		4,0 E-01	
					Co-60	<NWG		3,1 E-01	
					Zn-65	<NWG		6,7 E-01	
					Zr-95	<NWG		9,3 E-01	
					Nb-95	<NWG		4,5 E-01	
					Ru-106	<NWG		2,5 E+00	
					Ag-110m	<NWG		4,3 E-01	
					Sb-124	<NWG		8,8 E-01	
					Sb-125	<NWG		7,5 E-01	
					Cs-134	<NWG		2,8 E-01	
					Cs-137	2,7 E+00	3,7	2,8 E-01	
Ce-141	<NWG		1,6 E+00						
Ce-144	<NWG		2,4 E+00						

## 5.4 Ernährungskette Wasser/Fisch

Keine Probenahme im Jahr 2021

<b>6 Tabellenverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Tab. 2-1: Maßnahmen der unabhängigen Messstelle für die Phase der Stilllegung und des Rückbaus des KKS .....	3

<b>7 Abbildungsverzeichnis</b>	<b>Seite</b>
Abb. 2-1: Gamma-Ortsdosis-Messpunkte (MP Z 1 bis Z 12) am Zaun des Betriebsgeländes .....	4
Abb. 2-2: Probenahmeorte für Oberflächenwasserproben (Seemannshöft (Elbe km 628,9), Grauerort (Elbe km 660,6)).....	5
Abb. 2-3: Probenahmeorte für Sedimentproben (Wedel (Elbe km 642,5), KKS (Elbe km 654), Pagensand (Elbe km 660)).....	6
Abb. 2-4: Probenahmeorte für Fischproben (KKS (Elbe km 654), Schwarztonnensand (Elbe km 665)).....	7
Abb. 4-1: Jahresmittelwerte der Brutto-Gamma-Ortsdosis am Zaun des Betriebsgeländes .....	12
Abb. 4-2: H-3-Aktivitätskonzentration im Jahresmittel von Oberflächenwasserproben oberhalb und unterhalb der Anlage in der Elbe.....	13
Abb. 4-3: Sr-90-Aktivitätskonzentration im Jahresmittel von Oberflächenwasserproben unterhalb der Anlage in der Elbe .....	14
Abb. 4-4: Cs-137-Aktivitätskonzentration im Jahresmittel von Oberflächenwasserproben oberhalb und unterhalb der Anlage in der Elbe.....	14
Abb. 4-5: Spezifische Cs-137-Aktivität im Jahresmittel von Sedimentproben.....	15
Abb. 4-6: Spezifische Cs-137-Aktivität im Jahresmittel von Fischproben .....	16

## 8 Literaturverzeichnis

- /1/ Erlass des Niedersächsischen Sozialministers vom 03.06.1977, Immissionsüberwachung des Luftpfades nach Atomrecht des KKS, Az.: II 22.55.01
- /2/ Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 24.09.1993, Immissionsüberwachung des Luftpfades nach Atomrecht des KKS, Az.: 403-40518
- /3/ Erlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 05.12.2005, Immissionsüberwachung des Luftpfades nach Atomrecht des KKS, Az.: 43-40518/4/2
- /4/ Erlass des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz vom 04.04.2017, Maßnahmen zur Überwachung des Kernkraftwerkes Stade (KKS) in der Phase der Stilllegung und des Rückbaus, Az.: 43–40518/04/02
- /5/ Wasserrechtliche Erlaubnis des NLWKN vom 09.12.2003.für das Kernkraftwerk Stade, Az.: 502.4.STD-62011/51.1
- /6/ 13. Änderung der wasserrechtlichen Erlaubnis des NLWKN vom 01.12.2017.für das Kernkraftwerk Stade, Az.: D6.H-62011-905-01/H32.62421-822-02
- /7/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG) vom 15. Juli 1985 (BGBl. I 1985, Nr. 41, S. 1565-1583) in der jeweils gültigen Fassung
- /8/ Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG) vom 29. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966) in der jeweils gültigen Fassung
- /9/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S 2034, 2036) in der jeweils gültigen Fassung
- /10/ Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) vom 7. Dezember 2005 (GMBL 2006, Nr. 14-17, S. 254), RdSchr. d. BMU v. 7.12.2005 – RS II5 – 15603/5
- /11/ Wasserhaushaltsgesetz (WHG) vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) in der jeweils gültigen Fassung
- /12/ Niedersächsisches Wassergesetz (NWG) vom 19. Februar 2010 (Nds. GVBl. 2010, S. 64) in der jeweils gültigen Fassung
- /13/ Messanleitungen für die Überwachung radioaktiver Stoffe in der Umwelt und externer Strahlung, Internetseiten des BMUV: <https://www.bmuv.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/strahlenschutz/ionisierende-strahlung/ueberwachung-der-radioaktivitaet-in-der-umwelt/messanleitungen>, zuletzt aufgerufen am 15. Februar 2022
- /14/ Integriertes Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Umweltradioaktivität (IMIS)
- /15/ D-PL-14356-01-00 Akkreditierungsbereich  
Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz  
Chemisch-ökotoxikologisch-radiologisches Labor  
<https://www.dakks.de/de/akkreditierte-stelle.html?id=D-PL-14356-01-00>
- /16/ DIN EN ISO/IEC 17025:2018-03, Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien

- /17/ DIN ISO 11929-1 VDE 0493-9291:2020-03, Bestimmung der charakteristischen Grenzen (Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze und Grenzen des Vertrauensbereichs) bei Messungen ionisierender Strahlung – Grundlagen und Anwendungen
- /18/ JCGM 100:2008, Evaluation of measurement data – Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM)
- /19/ Aktuellster Bericht des BMU über Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung, Jahresbericht 2018, Internetseiten des BfS: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:0221-2021011124821>, zuletzt aufgerufen am 15. Februar 2022