

*Geschäftsbereich Sicherheit und Strahlenschutz  
GbS-Bericht Nr. 1047*

## **Radioaktive Emissionen im Bereich des Forschungszentrums Jülich**

### **4. Quartal 2021**

R. Eckert, E. Kümmerle, O. Christ

April 2022



## Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>1. Vorbemerkungen</b>	<b>4</b>
1.1 Radioaktive Ableitungen mit der Fortluft	4
1.2 Radioaktive Ableitungen mit dem Abwasser	5
<b>2. Erhöhte Emissionen</b>	<b>6</b>
<b>3. Meßmethoden der Emissionsüberwachung</b>	<b>7</b>
<b>4. Tagesemissionen</b>	<b>16</b>
4.1 Isochronzyklotron JULIC (IKP)	18
4.2 Coolersynchrotron COSY (IKP)	21
4.3 Babyzyklotron (INM5)	24
4.4 INM5 Zyklotron im Gebäude des INM4	27
4.5 Reaktor JEN-FRJ2	30
4.6 Versuchsreaktor JEN-AVR	33
4.7 Große Heiße Zellen JEN-GHZ	36
4.8 Chemiezellen JEN-CZ	39
4.9 Dekontamination JEN-JÜV 50/2	42
4.10 Enrichment Technology Company Limited Zweigniederlassung Deutschland, Gebäude IIIa	45
4.11 Enrichment Technology Company Limited Zweigniederlassung Deutschland, Gebäude 9	46
4.12 Abwasser	49

## 1. Vorbemerkungen

### 1.1 Radioaktive Ableitungen mit der Fortluft

Die Emittenten FRJ-2, Große Heiße Zellen, Chemiezellen und Verbrennungsanlage JÜV 50/2 wurden im Jahr 2015 aus dem Forschungszentrum ausgegliedert und gehören zusammen mit dem Reaktor AVR zur neu gegründeten „Jülicher Entsorgungsgesellschaft für Nuklearanlagen mbH“ (JEN). In einem Anliegervertrag ist geregelt, dass das Forschungszentrum weiterhin das Berichtswesen für alle radioaktiven Emissionen aus den Anlagen der JEN wahrnimmt. Ebenfalls berichtet das Forschungszentrum über die radioaktiven Emissionen aus dem Bereich der Enrichment Technology Company Limited Zweigniederlassung Deutschland, wie es auch hier in einem Anliegervertrag vereinbart ist.

Das Berichtswesen basiert auf Bestimmungen der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV<sub>ALT</sub>) sowie der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) und ist in den erteilten Genehmigungen spezifiziert.

Im Rahmen der nachfolgend zusammengestellten atomrechtlichen Genehmigungen bzw. Umgangsgenehmigungen wurden dem Forschungszentrum Jülich für einige wichtige Emittenten Ausnahmegenehmigungen nach § 34 Abs. 3 der StrlSchV von 1976 in der Fassung von 1989, nach § 46 Abs. 5 der StrlSchV vom 30. Juni 1989, bzw. § 47, Abs. 3 der StrlSchV vom 20. Juli 2001 für die Ableitung erhöhter Konzentrationen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft erteilt:

- a) Genehmigung BS 4/89 vom 12. Oktober 1989 für das Isochronzyklotron JULIC des Instituts für Kernphysik,
- b) Genehmigung BS 2/92 vom 24. August 1992 für das Cooler-Synchrotron COSY des Instituts für Kernphysik,
- c) Genehmigung BS 2/87 vom 2. September 1987 für das Babyzyklotron des Instituts für Chemie I,
- d) 1. Nachtrag zur Genehmigung BS 2/97 vom 02.12.1999 für das INC - Zyklotron im Gebäude des Instituts für Medizin.

Nachfolgend findet sich die Auflistung der entsprechenden Genehmigungen der JEN:

- a) Genehmigungsbescheid 7/16 AVR vom 31.03.2009,
- a) Genehmigungsbescheid 7/10 FRJ-2 vom 20.09.2012,
- b) Ausnahmegenehmigung zur Genehmigung 9/45 vom 5. April 1972 für die Großen Heißen Zellen und Nachtrag vom 11. Januar 1980,
- c) Ausnahmegenehmigung in Genehmigung 9/59 vom 30. Januar 1973 für die Chemiezellen und Nachtrag vom 21. Oktober 1985,
- d) Genehmigung Nr. U 61/98 vom 24. März 1999 für die Verbrennungsanlage JÜV 50/2.

In tabellarischen Übersichten wird über die Emissionen von Nukliden berichtet, für die explizite Genehmigungen gemäß §47 StrlSchV<sub>ALT</sub> vorliegen, auch dann, wenn die Aktivitätskonzentrationen gemäß Anlage VII, Tabelle 4 der StrlSchV<sub>ALT</sub> eingehalten sind. Erhöhte Einzelemissionen werden – soweit aufgetreten – in Abschnitt 2 diskutiert. Eine Darstellung der Messmethoden, Messbereiche und Messgenauigkeit der Abluftüber-

wachung findet sich in Abschnitt 3. In Abschnitt 4 sind die Tagesemissionen der einzelnen Emittenten nuklidspezifisch aufgelistet.

Das Hochtemperatur Materiallabor (HML) wurde zum 01.07.2016 mit der Genehmigung U21/2014 nach § 7 StrlSchV-2001 aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen. Mit der neuen Genehmigung ist die Verpflichtung verbunden, bei radioaktiven Emissionen die Grenzwerte gemäß Anhang 7, Tabelle IV StrlSchV-2001 (nun Anlage 11 Teil D, Tabelle 6 StrlSchV-2018) einzuhalten. Nach Absprache mit der Bezirksregierung Köln wurde die Berichterstattung über eventuelle Emissionen bis 30.06.2017 fortgeführt. Die für das Hochtemperatur Materiallabor (HML) bestehende Berichtspflicht ist mit dem Abschluss des 2. Quartals 2017 ausgelaufen und wird unter der bestehenden Genehmigung nicht weiter fortgeführt.

Außer den hier aufgeführten Emittenten gibt es noch weitere Einrichtungen im Forschungszentrum, in denen mit radioaktiven Stoffen umgegangen wird und für die geringfügige Ableitungen mit der Abluft nicht ausgeschlossen werden können. Diese erfolgen nach § 47 (4), StrlSchV-2001/2a/ bzw. nun § 102 (2) StrlSchV-2018 /2b/. In den Jahren 1985 und 1994 hat die TÜV Arbeitsgemeinschaft Kerntechnik West in zwei Untersuchungen /3, 4/ gezeigt, dass diese Ableitungen auch unter sehr konservativen Annahmen vernachlässigbar gering sind. Sie werden daher hier nicht behandelt. Dieser Gruppe werden auch das Zyklotron CYPRES und das Labor des IEK-6 im Peter-Grünberg-Institut (Geb. 04.8) zugerechnet, die von der Berichtspflicht ebenfalls befreit sind.

In den Chemiezellen wurde im Rahmen des Rückbaus die Raumabluftanlage, am 09.12.2021, um 9:00 Uhr abgeschaltet. Seit diesem Zeitpunkt betreiben die Chemiezellen als Ersatzmaßnahme eine mobile Lüftungsanlage, die arbeitstäglich von 7:00 Uhr bis 17:00 Uhr zugeschaltet ist und eine Fortluftmenge im Kamin von ca. 5200 m<sup>3</sup>/h erreicht. Im Zuge des weiteren Rückbaus wurden in KW50 die Tritium- und Edelgasüberwachung außer Betrieb genommen. Damit verbleibt als Emissionsüberwachung allein die Aerosolmessstelle. Diese Änderungen werden in der entsprechenden Tabelle für die Messmethoden der JEN-CZ, ab Quartal I 2022 berücksichtigt.

## 1.2 Radioaktive Ableitungen mit dem Abwasser

Die anfallenden radioaktiv belasteten Abwässer werden in den jeweiligen Organisationseinheiten des Forschungszentrums Jülich, der JEN und ETC zunächst in Auffanganlagen gesammelt. Von dort werden sie nach Messung der Aktivitätskonzentrationen entweder zur Behandlung mit Tankwagen zu JEN transportiert, oder die Abwässer gelangen bei geringer radioaktiver Kontamination in die Betriebsabwasserkanalisation und fließen von dort in die Speicherbecken der Chemischen Kläranlage. Vor dem Abpumpen der Speicherbecken in den Hauptentwässerungskanal (HEK) erfolgen Aktivitätsmessungen durch S-L (Genehmigungsbescheid U 64/89 vom 27.10.89 und wasserrechtliche Erlaubnis vom 23.06.2010), um die Einhaltung der genehmigungsseitig festgelegten Grenzwerte sicherzustellen. Tabelle 4.12 zeigt die erhobenen Abwasser-Emissionen als Quartalswerte.

Die Überwachung der radioaktiven Konzentrationen im HEK und in der Rur durch kontinuierliche Probenentnahme und diskontinuierliche Messungen an der Einleitstelle ist Teil des Umgebungsmessprogramms von S-U gemäß REI.

Für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser gibt es keine Einschränkung für Kurzzeitemissionen.

## 2. Erhöhte Emissionen

Als erhöhte Abluftemissionen werden angegeben:

- a) Anzeigepflichtige Überschreitungen der in den Ausnahmegenehmigungen festgelegten Wochenemissionsmengen (Überschreitung der genehmigten Jahresemissionsmengen werden in den Jahresberichten mitgeteilt),
- b) kurzzeitige Spitzenwerte,
- c) nicht von § 47 Abs. 4 StrlSchV<sub>ALT</sub> abgedeckte Freisetzung bei Emittenten, für die keine Ausnahmegenehmigung vorliegen,
- d) sonstige erhöhte Emissionen, die die Ableitungen im Normalbetrieb nennenswert überschreiten.

Mit den Emissionen im 4. Quartal 2021 wurden alle genehmigten Freisetzungshöchstmengen gemäß §47 StrlSchV<sub>ALT</sub> für das laufende Jahr eingehalten.

### **3. Messmethoden der Emissionsüberwachung**

**Tabelle 3.1:** Messmethoden der Emissionsüberwachung des Isochronzyklotrons JULIC, IKP  
(Fortluftmenge: variabel; max. 32000 m<sup>3</sup>/h)

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs- nuklid	Nachweis- grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Kalibrierfaktor für kontinuierl. Messmethode [Bq/m <sup>3</sup> /Ips]	Messbereich [Bq/h]	Fehler [%]	Messverfahren
Edelgase und Positronenstrahler	Proportionalzählrohr im Messbehälter	<sup>41</sup> Ar	6,0·10 <sup>2</sup>	1,142·10 <sup>3</sup>	1,4·10 <sup>7</sup> -2,6·10 <sup>10</sup>	30	Direktmessung im Bypass nach Vorfilterung

Stand: Januar 2021

8

**Tabelle 3.2:** Messmethoden der Emissionsüberwachung des Cooler-Synchrotrons COSY,  
IKP (Fortluftmenge variabel; max. 36000 m<sup>3</sup>/h)

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs- nuklid	Nachweis- grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Kalibrierfaktor für kontinuierl. Messmethode [Bq/m <sup>3</sup> /Ips]	Messbereich [Bq/h]	Fehler [%]	Messverfahren
Edelgase und Positronenstrahler	Großflächenproportionalzähler	<sup>11</sup> C	1,5·10 <sup>2</sup>	3,975·10 <sup>2</sup>	5,4·10 <sup>6</sup> -5,4·10 <sup>10</sup>	10	Direktmessung im Bypass

Stand: Januar 2021

**Tabelle 3.3:** Messmethoden der Emissionsüberwachung des Baby-Zyklotrons (INM5) (Fortluftmenge 190 m<sup>3</sup>)

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs- nuklid	Nachweis- grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Kalibrierfaktor für kontinuierl. Messmethode [Bq/m <sup>3</sup> /Ips]	Messbereich [Bq/h]	Fehler [%]	Messverfahren
Edelgase und Positronenstrahler	Großflächenzähler	<sup>41</sup> Ar	1,85·10 <sup>2</sup>	3,67·10 <sup>2</sup>	1,3·10 <sup>6</sup> -4,0·10 <sup>9</sup>	20	Direktmessung im Bypass nach Vorfilterung

Stand: Januar 2021

o

**Tabelle 3.4:** Messmethode der Emissionsüberwachung des INM5-Zyklotrons und des PET-Bereichs im Gebäude des Instituts für Physik der medizinischen Bildgebung INM4 (Fortluftmenge: 2597 m<sup>3</sup>/h)

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs- nuklid	Nachweis- grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Kalibrierfaktor für kontinuierl. Messmethode [Bq/m <sup>3</sup> /Ips]	Messbereich [Bq/h]	Fehler [%]	Messverfahren
Edelgase und Positronenstrahler	3x3 Zoll NaI-Detektor	<sup>11</sup> C	4,37·10 <sup>3</sup>	5,2453·10 <sup>2</sup>			Direktmessung im Abluftstrom

Stand: Januar 2021

**Tabelle 3.5:** Messmethoden der Emissionsüberwachung des Reaktors JEN-FRJ-2 (Fortluftmenge: 8500 m<sup>3</sup>/h)  
(Der Reaktor ist seit Mai 2006 außer Betrieb und befindet sich im Rückbau)

Nuklid/ Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs- nuklid	Nachweis- grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Kalibrierfaktor kontinuierl. Meßmethode [Bq/m <sup>3</sup> /Ips]	Messbereich [Bq/h]	Fehler [%]	Messverfahren
Aerosole	Glasfaserfilter <i>Aerosolmonitor I</i>	Co-60 Cs-137	0,256 0,214	7,075 (Bq/Ips) 5,904 (Bq/Ips)	1,6·10 <sup>3</sup> -1,5·10 <sup>8</sup> *)	10	Messung über Anreicherungsstelle im Bypass (5,5m <sup>3</sup> /h)
Aerosole	Glasfaserfilter <i>Aerosolmonitor II</i>	Co-60 Cs-137	0,256 0,218	7,075 (Bq/Ips) 6,009 (Bq/Ips)	1,6·10 <sup>3</sup> -1,5·10 <sup>8</sup> *)	10	Messung über Anreicherungsstelle im Bypass (5,5m <sup>3</sup> /h)
Aerosole (α) Aerosole (β) Aerosole (γ)	Aerosolfilter	Am-241 Sr-90 Co-60	1,0·10 <sup>-7</sup> 1,1·10 <sup>-6</sup> 6,0·10 <sup>-5</sup>		> 8,5·10 <sup>-4</sup> > 8,5·10 <sup>-3</sup> > 5,1·10 <sup>-1</sup>	10	Anreicherung im Bypass (8,5 m <sup>3</sup> /h), 1/4-jährl. Analyse auf Sr, α- und γ-Strahler
Tritium	Durchflußproportionalzähler <i>Tritium-Monitor I</i>	H-3	2,91·10 <sup>3</sup>	1,87·10 <sup>4</sup>	6,0·10 <sup>7</sup> -8,5·10 <sup>12</sup>	10	Direktmessung im Bypass (31/h) nach Vorfilterung
Tritium	Durchflußproportionalzähler <i>Tritium-Monitor II</i>	H-3	2,21·10 <sup>3</sup>	1,39·10 <sup>4</sup>	6,2·10 <sup>7</sup> -8,5·10 <sup>12</sup>	10	Direktmessung im Bypass (31/h) nach Vorfilterung
Tritium (Bilanzierung)	Waschflasche	H-3	< 1,80		> 1,59·10 <sup>4</sup>	24	Anreicherung im Bypass (8,0 l/h), monatliche Auswertung im Flüssigszintillations-Messplatz
Kohlenstoff	Waschflasche	C-14	< 3,27		> 2,44·10 <sup>4</sup>	24	Anreicherung im Bypass (8,0 l/h), monatliche Auswertung im Flüssigszintillations-Messplatz
*) bezogen auf 1 Std. Sammelzeit bei erhöhter Anzeige Entnahme des Filters und Aktivitätsbestimmung durch g-Spektrometrie (Messzeit 100 Minuten)							

Stand: Januar 2021

**Tabelle 3.6:** Messmethoden der Emissionsüberwachung des Versuchsreaktors JEN-AVR (Fortluftmenge: 84000 m<sup>3</sup>/h)  
(Der Reaktor ist seit 1989 außer Betrieb und befindet sich im Rückbau)

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs- nuklid	Nachweis- grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Messbereich [Bq/h]	Fehler [%]	Messverfahren
Aerosole ( $\alpha$ ) Aerosole ( $\beta$ ) Aerosole ( $\gamma$ )	Aerosolfilter	<sup>241</sup> Am <sup>90</sup> Sr <sup>60</sup> Co	1,8·10 <sup>-5</sup> 5,5·10 <sup>-6</sup> 5,4·10 <sup>-5</sup>			Anreicherung im Bypass (5 m <sup>3</sup> /h), 1/4-jährl. Analyse auf Sr und $\alpha$ - Strahler sowie wöchentliche $\gamma$ -Spektrometrie
Aerosole ( $\beta$ )	Aerosolfilter unter Endfensterzählrohr	<sup>90</sup> Sr / <sup>90</sup> Y	6·10 <sup>-2</sup>	< 1,1·10 <sup>8</sup>	20	Anreicherung und Direktmessung im Bypass (3,5 m <sup>3</sup> / h) bei wöchentlichem Filterwechsel
Tritium	Durchfluss-Proportionalzähler	<sup>3</sup> H	3,5·10 <sup>3</sup>	< 2,1·10 <sup>12</sup>	20	Bypass (15 l/h) durch Zählrohr
	Molsieb	<sup>3</sup> H	4,6·10 <sup>1</sup>			Anreicherung im Bypass (0,7 l/h) und 1/4-jährl. Auswertung (nach thermischem Austreiben der Gase) im Flüssigszintillations-Messplatz
Kohlenstoff	Molsieb	<sup>14</sup> C	1,1·10 <sup>-1</sup>			Anreicherung im Bypass (0,7 l/h) und 1/4-jährl. Auswertung (nach thermischem Austreiben der Gase) im Flüssigszintillations-Messplatz

Stand: Januar 2021

**Tabelle 3.7:** Messmethoden der Emissionsüberwachung der Großen Heißen Zellen JEN-GHZ (Fortluftmenge: 90000 m<sup>3</sup>/h)

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs-nuklid	Nachweis-grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Kalibrierfaktor für kontinuierl. Messmethode [Bq/m <sup>3</sup> pro Ips]	Messbereich [IPS]	Fehler [%]	Messverfahren
Edelgase (β)	Szintillationsdetektor	<sup>85</sup> Kr	7,0·10 <sup>2</sup>	1,83·10 <sup>7</sup> Bq/(h·Ipm)	1,0·10 <sup>0</sup> - 1,0·10 <sup>4</sup>	10	Direktmessung im Bypass (8 m <sup>3</sup> /h) hinter der Aerosolmessstelle
Iod	Aktivkohlepatrone unter Szintillationsdetektor	<sup>131</sup> I	4,0·10 <sup>-6</sup>	1,0·10 <sup>0</sup> a) b)	1,0·10 <sup>-1</sup> - 1,0·10 <sup>3</sup>	20	Messung an der Anreicherungsstelle im Bypass (8 m <sup>3</sup> /h) hinter der Aerosolmessstelle
Aerosole (α) Aerosole (β)	Aerosolfilter unter Großflächenmethan-durchflußzähler	<sup>241</sup> Am <sup>36</sup> Cl	6,0·10 <sup>-7</sup> 6,0·10 <sup>-6</sup>	*) 1,0·10 <sup>0</sup> b)	1,0·10 <sup>-1</sup> - 1,0·10 <sup>3</sup> 1,0·10 <sup>0</sup> - 1,0·10 <sup>4</sup>	15 15	Messung über Anreicherungsstelle im Bypass (40 m <sup>3</sup> /h)
Tritium	Waschflasche	<sup>3</sup> H	< 20 Bq/l		1,0·10 <sup>-1</sup> - 1,0·10 <sup>5</sup> Bq/l	10	Anreicherung im Bypass (2 -3 l/h) und 14-täg. Auswertung im Flüssigszintillationsmessplatz
Kohlenstoff	Waschflasche	<sup>14</sup> C	< 10 Bq/l		4,0·10 <sup>-1</sup> - 1,0·10 <sup>6</sup> Bq/l	10	Anreicherung im Bypass (8 l/h) und monatl. Auswertung im Flüssigszintillationsmessplatz

Stand: Januar 2021

\*) Keine Direktmessung für γ-Strahler

a) Bei erhöhter Anzeige Entnahme des Filters zur genaueren Aktivitätsbestimmung und höhere Messbereichsfestlegung durch γ-Spektrometrie.

b) Bei Anreicherungsmessung ist der Kalibrierfaktor mit der zeitlichen Impulsratensteigerung zu multiplizieren, um die Emissionsrate zu erhalten.

**Tabelle 3.8:** Messmethoden der Emissionsüberwachung der Chemiezellen JEN-CZ (Fortluftmenge: 28000 m<sup>3</sup>/h).

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs-nuklid	Nachweis-grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Kalibrierfaktor für kontinuierl. Messmethode	Messbereich [Bq/h]	Fehler [%]	Messverfahren
Edelgase	Großflächen-proportionalzähler über Messkammer	<sup>85</sup> Kr	1,2·10 <sup>3</sup>	1,8·10 <sup>1</sup> Bq/m <sup>3</sup> pro Ipm	5,0·10 <sup>7</sup> - 5,0·10 <sup>11</sup>	15	Direktmessung im Bypass (1,3 m <sup>3</sup> /h)
Aerosole (α) Aerosole (β) / (γ)	Aerosolfilter unter Proportionalzählerzähler	<sup>241</sup> Am <sup>90</sup> Y, <sup>90</sup> Sr	6,3·10 <sup>-2</sup> 8,3·10 <sup>-2</sup>	4,58 Bq·s 5,00 Bq·s	2,6·10 <sup>3</sup> - 2,6·10 <sup>7</sup> 3,5·10 <sup>3</sup> - 3,5·10 <sup>7</sup>	15 15	Anreicherung auf Aerosolfilter im Bypass mit 35 m <sup>3</sup> /h; 1/4-Jährl. Analyse auf Sr- und α-Strahler.
Tritium	Durchfluss-proportionalzähler	<sup>3</sup> H	6,5·10 <sup>2</sup>	8,19·10 <sup>1</sup> Bq/m <sup>3</sup> pro Ipm	2,7·10 <sup>7</sup> - 2,7·10 <sup>11</sup>	15	Direktmessung im Bypass mit 30 l/h
Tritium Kohlenstoff	Waschflasche	<sup>3</sup> H <sup>14</sup> C	3,0·10 <sup>-1</sup> 6,0·10 <sup>-1</sup>		>1,3·10 <sup>4</sup> >2,3·10 <sup>4</sup>	10	Anreicherung im Bypass (2,5 l/h) und monatl. Auswertung im Flüssigszintillationsmessplatz bei S-B

Stand: Januar 2021

- a) Bei erhöhter Anzeige Entnahme des Filters zur genaueren Aktivitätsbestimmung und höhere Messbereichsfestlegung durch γ-Spektrometrie.  
b) Bei Anreicherungsmessung ist der Kalibrierfaktor mit der zeitlichen Impulsratensteigerung zu multiplizieren, um die Emissionsrate zu erhalten.

**Tabelle 3.9:** Messmethoden der Emissionsüberwachung der Veraschungsanlage JEN-JÜV 50/2 (Rauchgas 1100 m<sup>3</sup>/h)

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs- nuklid	Nachweis- grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Messbereich [Bq/d]	Fehler [%]	Messverfahren
Aerosole ( $\alpha, \beta$ )	Aerosolfilter	$U_{\text{nat}}$ $^{90}\text{Sr} / ^{90}\text{Y}$	$2,5 \cdot 10^{-2}$ $2,5 \cdot 10^{-2}$	$>1,5 \cdot 10^1$ $>1,4 \cdot 10^2$	70 a) 5 b)	Anreicherung im Bypass (2 m <sup>3</sup> /h), tägliche Ausmessung im Proportionalzähler
Iod	Aktivkohlegranulat	$^{125}\text{I}$	$2,0 \cdot 10^{-2}$	$>2,7 \cdot 10^3$	10	Anreicherung im Bypass (2 m <sup>3</sup> / h), tägliche Ausmessung im $\gamma$ -Spektrometer
Tritium Kohlenstoff Schwefel	Waschflasche	$^3\text{H}$ $^{14}\text{C}$ $^{35}\text{S}$	$2,8 \cdot 10^1$ $4,0 \cdot 10^1$ $1,6 \cdot 10^0$	$>6,0 \cdot 10^5$ $>1,0 \cdot 10^6$ $>5,0 \cdot 10^4$	10 10 10	Anreicherung im Bypass (8 l/h), Auswertung im Flüssigszintillations- Messplatz (BaCO <sub>3</sub> u. HTO) bzw. mit Proportionalzähler (BaSO <sub>4</sub> )

Stand: Januar 2021

a) an der Nachweisgrenze

b) bei maximal genehmigten Tagesmengen

**Tabelle 3.10:** Messmethoden der Emissionsüberwachung des Gebäudes 3a der Enrichment Technology Company Limited  
Zweigniederlassung Deutschland ETC (Fortluftmenge: 17500 m<sup>3</sup>/h)

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs- nuklid	Nachweis- grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Kalibrierfaktor für kontinuierl. Messmethode [Bq/m <sup>3</sup> /Ips]	Messbereich [Bq/h]	Fehler [%]	Messverfahren
Aerosole ( $\alpha$ )	Aerosolfilter	U <sub>nat</sub>	2,8·10 <sup>-5</sup>				Anreicherung im Bypass (40 m <sup>3</sup> /h), wöchentliche Auswertung mit Proportionalzähler

Stand: Januar 2021

15

**Tabelle 3.11:** Messmethoden der Emissionsüberwachung des Gebäudes 9 der Enrichment Technology Company Limited  
Zweigniederlassung Deutschland ETC (Fortluftmenge: 60000 m<sup>3</sup>/h)

Nuklid / Nuklidgruppe	Messanordnung	Bezugs- nuklid	Nachweis- grenze [Bq/m <sup>3</sup> ]	Kalibrierfaktor für kontinuierl. Messmethode [Bq/m <sup>3</sup> /Ips]	Messbereich [Bq/h]	Fehler [%]	Messverfahren
Aerosole ( $\alpha$ )	Aerosolfilter	U <sub>nat</sub>	2,8·10 <sup>-5</sup>				Anreicherung im Bypass (35 m <sup>3</sup> /h), wöchentl. Auswertung mit Proportionalzähler
Aerosole ( $\beta$ )	Aerosolfilter	U <sub>nat</sub>	2,8·10 <sup>-5</sup>				Anreicherung im Bypass (35 m <sup>3</sup> /h), wöchentl. Auswertung mit Proportionalzähler

Stand: Januar 2021

## 4. Tagesemissionen



4.1 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Isochronzyklotrons JULIC (IKP)

Datum	AR-41	N-16	N-13
1.10.2021	5.1+02	2.1+03	2.1+03
2.10.2021	2.0+03	8.4+03	8.4+03
3.10.2021	2.5+03	1.1+04	1.1+04
4.10.2021	-	-	-
5.10.2021	7.6+03	3.2+04	3.2+04
6.10.2021	3.0+03	1.3+04	1.3+04
7.10.2021	5.1+02	2.1+03	2.1+03
8.10.2021	1.3+04	5.3+04	5.3+04
9.10.2021	9.6+03	4.0+04	4.0+04
10.10.2021	5.6+03	2.3+04	2.3+04
11.10.2021	5.1+02	2.1+03	2.1+03
12.10.2021	2.5+03	1.1+04	1.1+04
13.10.2021	4.0+03	1.7+04	1.7+04
14.10.2021	3.0+03	1.3+04	1.3+04
15.10.2021	7.1+03	3.0+04	3.0+04
16.10.2021	-	-	-
17.10.2021	9.1+03	3.8+04	3.8+04
18.10.2021	8.6+03	3.6+04	3.6+04
19.10.2021	6.6+03	2.7+04	2.7+04
20.10.2021	1.1+04	4.6+04	4.6+04
21.10.2021	-	-	-
22.10.2021	7.1+03	3.0+04	3.0+04
23.10.2021	9.1+03	3.8+04	3.8+04
24.10.2021	5.1+02	2.1+03	2.1+03
25.10.2021	2.5+03	1.1+04	1.1+04
26.10.2021	3.0+03	1.3+04	1.3+04
27.10.2021	6.6+03	2.7+04	2.7+04
28.10.2021	-	-	-
29.10.2021	1.5+03	6.3+03	6.3+03
30.10.2021	8.6+03	3.6+04	3.6+04
31.10.2021	3.0+03	1.3+04	1.3+04

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.1

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.1 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Isochronzyklotrons JULIC (IKP)

Datum	AR-41	N-16	N-13
1.11.2021	6.6+03	2.7+04	2.7+04
2.11.2021	9.6+03	4.0+04	4.0+04
3.11.2021	3.6+04	1.5+05	1.5+05
4.11.2021	-	-	-
5.11.2021	-	-	-
6.11.2021	4.0+03	1.7+04	1.7+04
7.11.2021	1.4+04	5.9+04	5.9+04
8.11.2021	1.3+04	5.3+04	5.3+04
9.11.2021	3.0+03	1.3+04	1.3+04
10.11.2021	3.5+03	1.5+04	1.5+04
11.11.2021	1.9+04	7.8+04	7.8+04
12.11.2021	1.0+03	4.2+03	4.2+03
13.11.2021	7.6+03	3.2+04	3.2+04
14.11.2021	4.5+03	1.9+04	1.9+04
15.11.2021	2.5+03	1.1+04	1.1+04
16.11.2021	1.1+04	4.6+04	4.6+04
17.11.2021	1.3+04	5.3+04	5.3+04
18.11.2021	-	-	-
19.11.2021	-	-	-
20.11.2021	1.5+03	6.3+03	6.3+03
21.11.2021	1.3+04	5.3+04	5.3+04
22.11.2021	1.2+04	5.1+04	5.1+04
23.11.2021	-	-	-
24.11.2021	3.5+03	1.5+04	1.5+04
25.11.2021	4.0+03	1.7+04	1.7+04
26.11.2021	1.0+03	4.2+03	4.2+03
27.11.2021	1.6+04	6.7+04	6.7+04
28.11.2021	1.5+03	6.3+03	6.3+03
29.11.2021	2.0+03	8.4+03	8.4+03
30.11.2021	8.1+03	3.4+04	3.4+04

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.1

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.1 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Isochronzyklotrons JULIC (IKP)

Datum	AR-41	N-16	N-13
1.12.2021	1.3+04	5.5+04	5.5+04
2.12.2021	1.0+03	4.2+03	4.2+03
3.12.2021	5.1+02	2.1+03	2.1+03
4.12.2021	1.4+04	5.9+04	5.9+04
5.12.2021	1.1+04	4.6+04	4.6+04
6.12.2021	2.5+04	1.1+05	1.1+05
7.12.2021	2.5+03	1.1+04	1.1+04
8.12.2021	2.2+04	9.3+04	9.3+04
9.12.2021	-	-	-
10.12.2021	3.0+03	1.3+04	1.3+04
11.12.2021	1.1+04	4.4+04	4.4+04
12.12.2021	1.3+04	5.5+04	5.5+04
13.12.2021	8.6+03	3.6+04	3.6+04
14.12.2021	2.6+04	1.1+05	1.1+05
15.12.2021	1.0+03	4.2+03	4.2+03
16.12.2021	1.0+03	4.2+03	4.2+03
17.12.2021	3.0+03	1.3+04	1.3+04
18.12.2021	3.0+03	1.3+04	1.3+04
19.12.2021	2.5+03	1.1+04	1.1+04
20.12.2021	6.1+03	2.5+04	2.5+04
21.12.2021	1.3+04	5.5+04	5.5+04
22.12.2021	5.1+02	2.1+03	2.1+03
23.12.2021	1.5+03	6.3+03	6.3+03
24.12.2021	1.3+04	5.3+04	5.3+04
25.12.2021	-	-	-
26.12.2021	6.1+03	2.5+04	2.5+04
27.12.2021	5.1+02	2.1+03	2.1+03
28.12.2021	1.7+04	7.2+04	7.2+04
29.12.2021	1.5+03	6.3+03	6.3+03
30.12.2021	4.0+03	1.7+04	1.7+04
31.12.2021	7.6+03	3.2+04	3.2+04
Summe/ Quartal	5.80+05	2.42+06	2.42+06

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.1

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.2 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Coolersynchrotrons COSY (IKP)

Datum	N-16	C-11	N-13	O-15
1.10.2021	4.2+07	4.2+07	3.5+07	4.5+07
2.10.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.3+07
3.10.2021	4.3+07	4.3+07	3.6+07	4.6+07
4.10.2021	7.4+06	7.4+06	6.2+06	7.9+06
5.10.2021	4.2+07	4.2+07	3.5+07	4.5+07
6.10.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.3+07
7.10.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.1+07
8.10.2021	3.4+07	3.4+07	2.8+07	3.6+07
9.10.2021	3.6+07	3.6+07	3.1+07	3.9+07
10.10.2021	3.5+07	3.5+07	3.0+07	3.7+07
11.10.2021	3.9+07	3.9+07	3.3+07	4.2+07
12.10.2021	4.1+07	4.1+07	3.5+07	4.4+07
13.10.2021	3.9+07	3.9+07	3.3+07	4.2+07
14.10.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.1+07
15.10.2021	3.7+07	3.7+07	3.1+07	4.0+07
16.10.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.0+07
17.10.2021	3.6+07	3.6+07	3.1+07	3.9+07
18.10.2021	3.5+07	3.5+07	3.0+07	3.7+07
19.10.2021	3.6+07	3.6+07	3.0+07	3.8+07
20.10.2021	3.6+07	3.6+07	3.0+07	3.8+07
21.10.2021	3.4+07	3.4+07	2.8+07	3.6+07
22.10.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.0+07
23.10.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.0+07
24.10.2021	3.5+07	3.5+07	3.0+07	3.7+07
25.10.2021	3.6+07	3.6+07	3.1+07	3.9+07
26.10.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.1+07
27.10.2021	3.5+07	3.5+07	3.0+07	3.7+07
28.10.2021	3.4+07	3.4+07	2.8+07	3.6+07
29.10.2021	3.4+07	3.4+07	2.9+07	3.7+07
30.10.2021	3.6+07	3.6+07	3.1+07	3.9+07
31.10.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.1+07

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.2

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.2 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Coolersynchrotrons COSY (IKP)

Datum	N-16	C-11	N-13	O-15
1.11.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.3+07
2.11.2021	4.2+07	4.2+07	3.6+07	4.5+07
3.11.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.1+07
4.11.2021	3.4+07	3.4+07	2.9+07	3.7+07
5.11.2021	2.9+07	2.9+07	2.4+07	3.1+07
6.11.2021	3.1+07	3.1+07	2.6+07	3.3+07
7.11.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.0+07
8.11.2021	3.7+07	3.7+07	3.1+07	4.0+07
9.11.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.0+07
10.11.2021	3.5+07	3.5+07	3.0+07	3.7+07
11.11.2021	3.3+07	3.3+07	2.8+07	3.5+07
12.11.2021	3.3+07	3.3+07	2.8+07	3.5+07
13.11.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.1+07
14.11.2021	3.7+07	3.7+07	3.1+07	4.0+07
15.11.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.0+07
16.11.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.0+07
17.11.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.2+07
18.11.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.2+07
19.11.2021	3.6+07	3.6+07	3.0+07	3.8+07
20.11.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.1+07
21.11.2021	4.1+07	4.1+07	3.5+07	4.4+07
22.11.2021	4.1+07	4.1+07	3.5+07	4.4+07
23.11.2021	4.1+07	4.1+07	3.5+07	4.4+07
24.11.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.2+07
25.11.2021	3.9+07	3.9+07	3.3+07	4.2+07
26.11.2021	4.6+07	4.6+07	3.9+07	4.9+07
27.11.2021	4.7+07	4.7+07	4.0+07	5.0+07
28.11.2021	4.4+07	4.4+07	3.7+07	4.7+07
29.11.2021	4.4+07	4.4+07	3.7+07	4.7+07
30.11.2021	4.1+07	4.1+07	3.5+07	4.4+07

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.2

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.2 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Coolersynchrotrons COSY (IKP)

Datum	N-16	C-11	N-13	O-15
1.12.2021	4.2+07	4.2+07	3.6+07	4.5+07
2.12.2021	4.4+07	4.4+07	3.8+07	4.7+07
3.12.2021	4.2+07	4.2+07	3.6+07	4.5+07
4.12.2021	4.3+07	4.3+07	3.6+07	4.6+07
5.12.2021	4.2+07	4.2+07	3.5+07	4.5+07
6.12.2021	4.2+07	4.2+07	3.5+07	4.5+07
7.12.2021	4.5+07	4.5+07	3.8+07	4.8+07
8.12.2021	4.3+07	4.3+07	3.6+07	4.6+07
9.12.2021	4.4+07	4.4+07	3.7+07	4.7+07
10.12.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.3+07
11.12.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.1+07
12.12.2021	4.5+07	4.5+07	3.8+07	4.8+07
13.12.2021	4.1+07	4.1+07	3.5+07	4.4+07
14.12.2021	4.2+07	4.2+07	3.5+07	4.5+07
15.12.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.3+07
16.12.2021	3.6+07	3.6+07	3.0+07	3.8+07
17.12.2021	3.5+07	3.5+07	3.0+07	3.7+07
18.12.2021	3.5+07	3.5+07	3.0+07	3.7+07
19.12.2021	3.8+07	3.8+07	3.2+07	4.0+07
20.12.2021	3.9+07	3.9+07	3.3+07	4.2+07
21.12.2021	3.6+07	3.6+07	3.1+07	3.9+07
22.12.2021	3.7+07	3.7+07	3.1+07	4.0+07
23.12.2021	3.9+07	3.9+07	3.3+07	4.2+07
24.12.2021	4.5+07	4.5+07	3.8+07	4.8+07
25.12.2021	4.4+07	4.4+07	3.7+07	4.7+07
26.12.2021	4.2+07	4.2+07	3.6+07	4.5+07
27.12.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.2+07
28.12.2021	4.2+07	4.2+07	3.6+07	4.5+07
29.12.2021	4.2+07	4.2+07	3.5+07	4.5+07
30.12.2021	4.0+07	4.0+07	3.4+07	4.3+07
31.12.2021	4.1+07	4.1+07	3.5+07	4.4+07
Summe/ Quartal	3.53+09	3.53+09	3.00+09	3.79+09

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.2

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.3 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Babyzyklotrons Baby-ZYK (INM5)

Datum	AR-41	F-18	O-19
1.10.2021	-	-	-
2.10.2021	-	-	-
3.10.2021	-	-	-
4.10.2021	6.9+06	-	2.1+05
5.10.2021	1.2+07	-	6.7+05
6.10.2021	1.4+07	1.3+08	1.2+06
7.10.2021	8.9+06	-	5.3+05
8.10.2021	-	-	-
9.10.2021	-	-	-
10.10.2021	-	-	-
11.10.2021	9.9+06	5.9+07	6.5+05
12.10.2021	8.5+06	1.5+08	5.8+05
13.10.2021	9.9+06	-	5.8+05
14.10.2021	7.7+06	5.0+06	6.4+05
15.10.2021	-	-	-
16.10.2021	-	-	-
17.10.2021	-	-	-
18.10.2021	1.4+07	8.4+06	6.7+05
19.10.2021	9.9+06	-	3.7+05
20.10.2021	4.7+06	-	1.9+05
21.10.2021	1.4+07	2.2+07	7.2+05
22.10.2021	-	-	-
23.10.2021	-	-	-
24.10.2021	-	-	-
25.10.2021	5.0+06	-	9.3+04
26.10.2021	9.2+06	-	6.1+05
27.10.2021	9.0+06	-	5.5+05
28.10.2021	1.2+07	-	8.1+05
29.10.2021	-	-	-
30.10.2021	-	-	-
31.10.2021	-	-	-

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.3

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.3 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Babyzyklotrons Baby-ZYK (INM5)

Datum	AR-41	F-18	O-19
1.11.2021	-	-	-
2.11.2021	7.4+06	-	4.9+05
3.11.2021	8.6+06	-	5.6+05
4.11.2021	1.6+07	1.7+07	7.3+05
5.11.2021	-	-	-
6.11.2021	-	-	-
7.11.2021	-	-	-
8.11.2021	1.4+07	9.4+05	7.5+05
9.11.2021	1.2+07	-	5.2+05
10.11.2021	-	-	-
11.11.2021	1.4+07	-	7.8+05
12.11.2021	-	-	-
13.11.2021	-	-	-
14.11.2021	-	-	-
15.11.2021	1.4+07	1.6+08	6.9+05
16.11.2021	1.3+07	6.5+07	6.0+05
17.11.2021	1.2+07	1.3+08	9.3+05
18.11.2021	1.1+07	1.6+08	9.7+05
19.11.2021	-	-	-
20.11.2021	-	-	-
21.11.2021	-	-	-
22.11.2021	1.5+07	2.3+07	9.6+05
23.11.2021	4.1+06	3.6+07	1.4+05
24.11.2021	1.9+07	2.7+07	9.9+05
25.11.2021	2.5+07	7.9+06	6.8+05
26.11.2021	-	-	-
27.11.2021	-	-	-
28.11.2021	-	-	-
29.11.2021	1.1+07	2.5+08	8.9+05
30.11.2021	6.3+06	-	4.1+05

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.3

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.3 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Babyzyklotrons Baby-ZYK (INM5)

Datum	AR-41	F-18	O-19
1.12.2021	7.1+06	3.1+08	8.2+05
2.12.2021	2.1+07	5.1+07	1.2+06
3.12.2021	-	-	-
4.12.2021	-	-	-
5.12.2021	-	-	-
6.12.2021	5.1+06	2.2+04	1.6+05
7.12.2021	8.3+05	8.7+03	7.7+02
8.12.2021	7.9+06	8.9+08	6.2+05
9.12.2021	1.4+07	4.6+08	8.3+05
10.12.2021	-	-	-
11.12.2021	-	-	-
12.12.2021	-	-	-
13.12.2021	1.3+07	8.8+07	8.1+05
14.12.2021	8.1+06	5.3+05	5.8+05
15.12.2021	8.6+06	-	5.8+05
16.12.2021	1.4+07	6.7+06	6.6+05
17.12.2021	-	-	-
18.12.2021	-	-	-
19.12.2021	-	-	-
20.12.2021	8.3+06	1.3+07	4.8+05
21.12.2021	5.3+06	1.2+07	2.0+05
22.12.2021	5.9+06	-	3.0+05
23.12.2021	8.4+06	-	3.0+05
24.12.2021	-	-	-
25.12.2021	-	-	-
26.12.2021	-	-	-
27.12.2021	-	-	-
28.12.2021	-	-	-
29.12.2021	-	-	-
30.12.2021	-	-	-
31.12.2021	-	-	-
Summe/ Quartal	4.83+08	3.07+09	2.77+07

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.3

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.4 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem INM5-Zyklotron im Gebäude des INM4 (INM5)

Datum	C-11	F-18
1.10.2021	1.7+08	-
2.10.2021	-	-
3.10.2021	-	-
4.10.2021	-	1.2+05
5.10.2021	-	-
6.10.2021	-	-
7.10.2021	-	-
8.10.2021	-	-
9.10.2021	-	-
10.10.2021	-	-
11.10.2021	-	-
12.10.2021	-	-
13.10.2021	-	-
14.10.2021	-	-
15.10.2021	-	-
16.10.2021	-	-
17.10.2021	-	-
18.10.2021	-	-
19.10.2021	-	-
20.10.2021	-	-
21.10.2021	-	-
22.10.2021	-	-
23.10.2021	-	-
24.10.2021	-	-
25.10.2021	-	4.9+06
26.10.2021	2.0+08	4.5+06
27.10.2021	-	-
28.10.2021	3.1+08	5.9+06
29.10.2021	1.8+08	-
30.10.2021	-	-
31.10.2021	-	-

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.4

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.4 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem INM5-Zyklotron im Gebäude des INM4 (INM5)

Datum	C-11	F-18
1.11.2021	-	-
2.11.2021	3.7+07	7.1+06
3.11.2021	-	2.6+06
4.11.2021	3.6+07	5.7+06
5.11.2021	1.9+08	-
6.11.2021	-	-
7.11.2021	-	-
8.11.2021	-	-
9.11.2021	1.9+08	1.5+06
10.11.2021	-	-
11.11.2021	3.5+09	5.4+06
12.11.2021	-	-
13.11.2021	-	-
14.11.2021	-	-
15.11.2021	-	-
16.11.2021	2.5+08	-
17.11.2021	5.1+07	-
18.11.2021	-	-
19.11.2021	1.8+08	-
20.11.2021	-	-
21.11.2021	-	-
22.11.2021	-	-
23.11.2021	-	8.7+04
24.11.2021	-	-
25.11.2021	2.3+08	-
26.11.2021	1.8+08	5.6+06
27.11.2021	-	-
28.11.2021	-	-
29.11.2021	-	-
30.11.2021	4.4+07	-

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.4

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.4 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem INM5-Zyklotron im Gebäude des INM4 (INM5)

Datum	C-11	F-18
1.12.2021	-	-
2.12.2021	4.9+07	-
3.12.2021	1.7+08	4.9+05
4.12.2021	-	-
5.12.2021	-	-
6.12.2021	-	1.3+06
7.12.2021	-	1.6+06
8.12.2021	-	-
9.12.2021	3.2+07	-
10.12.2021	-	4.8+06
11.12.2021	-	-
12.12.2021	-	-
13.12.2021	-	-
14.12.2021	-	-
15.12.2021	-	-
16.12.2021	1.1+08	-
17.12.2021	-	-
18.12.2021	-	-
19.12.2021	-	-
20.12.2021	9.0+08	-
21.12.2021	-	-
22.12.2021	-	-
23.12.2021	-	-
24.12.2021	-	-
25.12.2021	-	-
26.12.2021	-	-
27.12.2021	-	-
28.12.2021	-	-
29.12.2021	-	-
30.12.2021	-	-
31.12.2021	-	-
Summe/ Quartal	7.03+09	5.16+07

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.4

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.5 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein des Reaktors JEN-FRJ2

Datum	H-3	C-14
1.10.2021	6.0+07	-
2.10.2021	6.0+07	-
3.10.2021	6.0+07	-
4.10.2021	6.0+07	-
5.10.2021	6.0+07	-
6.10.2021	6.0+07	-
7.10.2021	6.0+07	-
8.10.2021	6.0+07	-
9.10.2021	6.0+07	-
10.10.2021	6.0+07	-
11.10.2021	6.0+07	-
12.10.2021	6.0+07	-
13.10.2021	6.0+07	-
14.10.2021	6.0+07	-
15.10.2021	6.0+07	-
16.10.2021	6.0+07	-
17.10.2021	6.0+07	-
18.10.2021	6.0+07	-
19.10.2021	6.0+07	-
20.10.2021	6.0+07	-
21.10.2021	6.0+07	-
22.10.2021	6.0+07	-
23.10.2021	6.0+07	-
24.10.2021	6.0+07	-
25.10.2021	6.0+07	-
26.10.2021	6.0+07	-
27.10.2021	6.0+07	-
28.10.2021	6.0+07	-
29.10.2021	6.0+07	-
30.10.2021	6.0+07	-
31.10.2021	-	-

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den monatlichen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.5

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.5 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein des Reaktors JEN-FRJ2

Datum	H-3	C-14
1.11.2021	6.3+07	-
2.11.2021	6.3+07	-
3.11.2021	6.3+07	-
4.11.2021	6.3+07	-
5.11.2021	6.3+07	-
6.11.2021	6.3+07	-
7.11.2021	6.3+07	-
8.11.2021	6.3+07	-
9.11.2021	6.3+07	-
10.11.2021	6.3+07	-
11.11.2021	6.3+07	-
12.11.2021	6.3+07	-
13.11.2021	6.3+07	-
14.11.2021	6.3+07	-
15.11.2021	6.3+07	-
16.11.2021	6.3+07	-
17.11.2021	6.3+07	-
18.11.2021	6.3+07	-
19.11.2021	6.3+07	-
20.11.2021	6.3+07	-
21.11.2021	6.3+07	-
22.11.2021	6.3+07	-
23.11.2021	6.3+07	-
24.11.2021	6.3+07	-
25.11.2021	6.3+07	-
26.11.2021	6.3+07	-
27.11.2021	6.3+07	-
28.11.2021	6.3+07	-
29.11.2021	6.3+07	-
30.11.2021	6.3+07	-

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den monatlichen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.5

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.5 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein des Reaktors JEN-FRJ2

Datum	H-3	C-14
1.12.2021	2.1+08	1.4+06
2.12.2021	2.1+08	1.4+06
3.12.2021	2.1+08	1.4+06
4.12.2021	2.1+08	1.4+06
5.12.2021	2.1+08	1.4+06
6.12.2021	2.1+08	1.4+06
7.12.2021	2.1+08	1.4+06
8.12.2021	2.1+08	1.4+06
9.12.2021	2.1+08	1.4+06
10.12.2021	2.1+08	1.4+06
11.12.2021	2.1+08	1.4+06
12.12.2021	2.1+08	1.4+06
13.12.2021	2.1+08	1.4+06
14.12.2021	2.1+08	1.4+06
15.12.2021	2.1+08	1.4+06
16.12.2021	2.1+08	1.4+06
17.12.2021	2.1+08	1.4+06
18.12.2021	2.1+08	1.4+06
19.12.2021	2.1+08	1.4+06
20.12.2021	2.1+08	1.4+06
21.12.2021	2.1+08	1.4+06
22.12.2021	2.1+08	1.4+06
23.12.2021	2.1+08	1.4+06
24.12.2021	2.1+08	1.4+06
25.12.2021	2.1+08	1.4+06
26.12.2021	2.1+08	1.4+06
27.12.2021	2.1+08	1.4+06
28.12.2021	2.1+08	1.4+06
29.12.2021	2.1+08	1.4+06
30.12.2021	2.1+08	1.4+06
31.12.2021	2.1+08	1.4+06
Summe/ Quartal	1.01+10	4.19+07

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den monatlichen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.5

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.6 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Versuchsreaktors AVR (JEN-AVR)

Datum	H-3	ALPHA
1.10.2021	1.3+06	1.1+00
2.10.2021	1.3+06	1.1+00
3.10.2021	1.3+06	1.1+00
4.10.2021	1.3+06	1.1+00
5.10.2021	1.3+06	1.1+00
6.10.2021	1.3+06	1.1+00
7.10.2021	1.3+06	1.1+00
8.10.2021	1.3+06	1.1+00
9.10.2021	1.3+06	1.1+00
10.10.2021	1.3+06	1.1+00
11.10.2021	1.3+06	1.1+00
12.10.2021	1.3+06	1.1+00
13.10.2021	1.3+06	1.1+00
14.10.2021	1.3+06	1.1+00
15.10.2021	1.3+06	1.1+00
16.10.2021	1.3+06	1.1+00
17.10.2021	1.3+06	1.1+00
18.10.2021	1.3+06	1.1+00
19.10.2021	1.3+06	1.1+00
20.10.2021	1.3+06	1.1+00
21.10.2021	1.3+06	1.1+00
22.10.2021	1.3+06	1.1+00
23.10.2021	1.3+06	1.1+00
24.10.2021	1.3+06	1.1+00
25.10.2021	1.3+06	1.1+00
26.10.2021	1.3+06	1.1+00
27.10.2021	1.3+06	1.1+00
28.10.2021	1.3+06	1.1+00
29.10.2021	1.3+06	1.1+00
30.10.2021	1.3+06	1.1+00
31.10.2021	1.3+06	1.1+00

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den vierteljährlichen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.6

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.6 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Versuchsreaktors AVR (JEN-AVR)

Datum	H-3	ALPHA
1.11.2021	1.3+06	1.1+00
2.11.2021	1.3+06	1.1+00
3.11.2021	1.3+06	1.1+00
4.11.2021	1.3+06	1.1+00
5.11.2021	1.3+06	1.1+00
6.11.2021	1.3+06	1.1+00
7.11.2021	1.3+06	1.1+00
8.11.2021	1.3+06	1.1+00
9.11.2021	1.3+06	1.1+00
10.11.2021	1.3+06	1.1+00
11.11.2021	1.3+06	1.1+00
12.11.2021	1.3+06	1.1+00
13.11.2021	1.3+06	1.1+00
14.11.2021	1.3+06	1.1+00
15.11.2021	1.3+06	1.1+00
16.11.2021	1.3+06	1.1+00
17.11.2021	1.3+06	1.1+00
18.11.2021	1.3+06	1.1+00
19.11.2021	1.3+06	1.1+00
20.11.2021	1.3+06	1.1+00
21.11.2021	1.3+06	1.1+00
22.11.2021	1.3+06	1.1+00
23.11.2021	1.3+06	1.1+00
24.11.2021	1.3+06	1.1+00
25.11.2021	1.3+06	1.1+00
26.11.2021	1.3+06	1.1+00
27.11.2021	1.3+06	1.1+00
28.11.2021	1.3+06	1.1+00
29.11.2021	1.3+06	1.1+00
30.11.2021	1.3+06	1.1+00

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den vierteljährlichen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.6

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.6 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft des Versuchsreaktors AVR (JEN-AVR)

Datum	H-3	ALPHA
1.12.2021	1.3+06	1.1+00
2.12.2021	1.3+06	1.1+00
3.12.2021	1.3+06	1.1+00
4.12.2021	1.3+06	1.1+00
5.12.2021	1.3+06	1.1+00
6.12.2021	1.3+06	1.1+00
7.12.2021	1.3+06	1.1+00
8.12.2021	1.3+06	1.1+00
9.12.2021	1.3+06	1.1+00
10.12.2021	1.3+06	1.1+00
11.12.2021	1.3+06	1.1+00
12.12.2021	1.3+06	1.1+00
13.12.2021	1.3+06	1.1+00
14.12.2021	1.3+06	1.1+00
15.12.2021	1.3+06	1.1+00
16.12.2021	1.3+06	1.1+00
17.12.2021	1.3+06	1.1+00
18.12.2021	1.3+06	1.1+00
19.12.2021	1.3+06	1.1+00
20.12.2021	1.3+06	1.1+00
21.12.2021	1.3+06	1.1+00
22.12.2021	1.3+06	1.1+00
23.12.2021	1.3+06	1.1+00
24.12.2021	1.3+06	1.1+00
25.12.2021	1.3+06	1.1+00
26.12.2021	1.3+06	1.1+00
27.12.2021	1.3+06	1.1+00
28.12.2021	1.3+06	1.1+00
29.12.2021	1.3+06	1.1+00
30.12.2021	1.3+06	1.1+00
31.12.2021	1.3+06	1.1+00
Summe/ Quartal	1.18+08	1.03+02

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den vierteljährlichen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.6

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.7 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein der Großen Heißen Zellen JEN-GHZ

Datum	H-3
1.10.2021	1.3+06
2.10.2021	1.3+06
3.10.2021	1.3+06
4.10.2021	1.3+06
5.10.2021	1.3+06
6.10.2021	1.3+06
7.10.2021	1.3+06
8.10.2021	1.3+06
9.10.2021	1.3+06
10.10.2021	1.3+06
11.10.2021	1.3+06
12.10.2021	1.0+06
13.10.2021	1.0+06
14.10.2021	1.0+06
15.10.2021	1.0+06
16.10.2021	1.0+06
17.10.2021	1.0+06
18.10.2021	1.0+06
19.10.2021	1.0+06
20.10.2021	1.0+06
21.10.2021	1.0+06
22.10.2021	1.0+06
23.10.2021	1.0+06
24.10.2021	1.0+06
25.10.2021	1.0+06
26.10.2021	1.3+06
27.10.2021	1.3+06
28.10.2021	1.3+06
29.10.2021	1.3+06
30.10.2021	1.3+06
31.10.2021	1.3+06

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den zumeist 14-tägigen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.7

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.7 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein der Großen Heißen Zellen JEN-GHZ

Datum	H-3
1.11.2021	1.3+06
2.11.2021	1.3+06
3.11.2021	1.3+06
4.11.2021	1.3+06
5.11.2021	1.3+06
6.11.2021	1.3+06
7.11.2021	1.3+06
8.11.2021	1.3+06
9.11.2021	1.1+06
10.11.2021	1.1+06
11.11.2021	1.1+06
12.11.2021	1.1+06
13.11.2021	1.1+06
14.11.2021	1.1+06
15.11.2021	1.1+06
16.11.2021	1.1+06
17.11.2021	1.1+06
18.11.2021	1.1+06
19.11.2021	1.1+06
20.11.2021	1.1+06
21.11.2021	1.1+06
22.11.2021	1.1+06
23.11.2021	6.2+05
24.11.2021	6.2+05
25.11.2021	6.2+05
26.11.2021	6.2+05
27.11.2021	6.2+05
28.11.2021	6.2+05
29.11.2021	6.2+05
30.11.2021	6.2+05

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den zumeist 14-tägigen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.7

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.7 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein der Großen Heißen Zellen JEN-GHZ

Datum	H-3
1.12.2021	6.2+05
2.12.2021	6.2+05
3.12.2021	6.2+05
4.12.2021	6.2+05
5.12.2021	6.2+05
6.12.2021	6.2+05
7.12.2021	1.0+06
8.12.2021	1.0+06
9.12.2021	1.0+06
10.12.2021	1.0+06
11.12.2021	1.0+06
12.12.2021	1.0+06
13.12.2021	1.0+06
14.12.2021	1.0+06
15.12.2021	1.0+06
16.12.2021	1.0+06
17.12.2021	1.0+06
18.12.2021	1.0+06
19.12.2021	1.0+06
20.12.2021	1.0+06
21.12.2021	1.1+06
22.12.2021	1.1+06
23.12.2021	1.1+06
24.12.2021	1.1+06
25.12.2021	1.1+06
26.12.2021	1.1+06
27.12.2021	1.1+06
28.12.2021	1.1+06
29.12.2021	1.1+06
30.12.2021	1.1+06
31.12.2021	1.1+06
Summe/ Quartal	9.69+07

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den zumeist 14-tägigen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.7

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.8 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein der Chemiezellen JEN-CZ

Datum	CS-137
1.10.2021	-
2.10.2021	-
3.10.2021	-
4.10.2021	-
5.10.2021	-
6.10.2021	-
7.10.2021	-
8.10.2021	-
9.10.2021	-
10.10.2021	-
11.10.2021	-
12.10.2021	-
13.10.2021	-
14.10.2021	-
15.10.2021	-
16.10.2021	-
17.10.2021	-
18.10.2021	-
19.10.2021	-
20.10.2021	-
21.10.2021	-
22.10.2021	-
23.10.2021	-
24.10.2021	-
25.10.2021	-
26.10.2021	-
27.10.2021	-
28.10.2021	-
29.10.2021	-
30.10.2021	-
31.10.2021	-

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.8

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.8 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein der Chemiezellen JEN-CZ

Datum	CS-137
1.11.2021	-
2.11.2021	-
3.11.2021	-
4.11.2021	-
5.11.2021	-
6.11.2021	-
7.11.2021	-
8.11.2021	-
9.11.2021	-
10.11.2021	-
11.11.2021	-
12.11.2021	-
13.11.2021	-
14.11.2021	-
15.11.2021	-
16.11.2021	-
17.11.2021	-
18.11.2021	-
19.11.2021	-
20.11.2021	-
21.11.2021	-
22.11.2021	-
23.11.2021	-
24.11.2021	-
25.11.2021	-
26.11.2021	-
27.11.2021	-
28.11.2021	-
29.11.2021	-
30.11.2021	-

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.8

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.8 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein der Chemiezellen JEN-CZ

Datum	CS-137
1.12.2021	-
2.12.2021	-
3.12.2021	-
4.12.2021	-
5.12.2021	-
6.12.2021	-
7.12.2021	-
8.12.2021	-
9.12.2021	-
10.12.2021	-
11.12.2021	-
12.12.2021	-
13.12.2021	-
14.12.2021	-
15.12.2021	2.7+00
16.12.2021	2.7+00
17.12.2021	2.7+00
18.12.2021	2.7+00
19.12.2021	2.7+00
20.12.2021	2.7+00
21.12.2021	2.7+00
22.12.2021	2.7+00
23.12.2021	2.2+00
24.12.2021	2.2+00
25.12.2021	2.2+00
26.12.2021	2.2+00
27.12.2021	2.2+00
28.12.2021	2.2+00
29.12.2021	2.2+00
30.12.2021	2.2+00
31.12.2021	2.2+00
Summe/ Quartal	4.20+01

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.8

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.9 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein der Verbrennungsanlage JEN-JÜV 50/2

Datum	S-35	ALPHA	BETA
1.10.2021	-	-	-
2.10.2021	-	-	-
3.10.2021	-	-	-
4.10.2021	-	-	-
5.10.2021	-	-	-
6.10.2021	-	-	-
7.10.2021	-	-	-
8.10.2021	-	-	-
9.10.2021	-	-	-
10.10.2021	-	-	-
11.10.2021	-	-	-
12.10.2021	-	-	-
13.10.2021	-	-	-
14.10.2021	-	-	-
15.10.2021	-	-	-
16.10.2021	-	-	-
17.10.2021	-	-	-
18.10.2021	-	-	-
19.10.2021	-	-	-
20.10.2021	-	-	-
21.10.2021	-	1.8+02	-
22.10.2021	-	1.8+02	-
23.10.2021	-	1.8+02	-
24.10.2021	-	1.8+02	-
25.10.2021	1.9+04	4.4+02	9.7+01
26.10.2021	1.9+04	4.4+02	9.7+01
27.10.2021	1.9+04	4.4+02	9.7+01
28.10.2021	-	1.2+02	-
29.10.2021	-	1.2+02	-
30.10.2021	-	1.2+02	-
31.10.2021	-	1.2+02	-

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus mehrtägigen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.9

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.9 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein der Verbrennungsanlage JEN-JÜV 50/2

Datum	S-35	ALPHA	BETA
1.11.2021	-	1.2+02	-
2.11.2021	-	-	-
3.11.2021	-	-	-
4.11.2021	-	-	-
5.11.2021	-	-	-
6.11.2021	-	-	-
7.11.2021	-	-	-
8.11.2021	-	-	-
9.11.2021	-	-	-
10.11.2021	-	-	-
11.11.2021	-	-	-
12.11.2021	-	-	-
13.11.2021	-	-	-
14.11.2021	-	-	-
15.11.2021	-	-	-
16.11.2021	-	-	-
17.11.2021	-	-	-
18.11.2021	-	-	-
19.11.2021	-	-	-
20.11.2021	-	-	-
21.11.2021	-	-	-
22.11.2021	-	-	-
23.11.2021	-	-	-
24.11.2021	-	-	-
25.11.2021	-	-	-
26.11.2021	-	-	-
27.11.2021	-	-	-
28.11.2021	-	-	-
29.11.2021	-	-	-
30.11.2021	-	-	-

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus mehrtägigen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.9

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.9 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Schornstein der Verbrennungsanlage JEN-JÜV 50/2

Datum	S-35	ALPHA	BETA
1.12.2021	-	-	-
2.12.2021	-	-	-
3.12.2021	-	-	-
4.12.2021	-	-	-
5.12.2021	-	-	-
6.12.2021	-	-	-
7.12.2021	-	-	-
8.12.2021	-	-	-
9.12.2021	-	-	-
10.12.2021	-	-	-
11.12.2021	-	-	-
12.12.2021	-	-	-
13.12.2021	-	-	-
14.12.2021	-	-	-
15.12.2021	-	-	-
16.12.2021	-	-	-
17.12.2021	-	-	-
18.12.2021	-	-	-
19.12.2021	-	-	-
20.12.2021	-	-	-
21.12.2021	-	-	-
22.12.2021	-	-	-
23.12.2021	-	-	-
24.12.2021	-	-	-
25.12.2021	-	-	-
26.12.2021	-	-	-
27.12.2021	-	-	-
28.12.2021	-	-	-
29.12.2021	-	-	-
30.12.2021	-	-	-
31.12.2021	-	-	-
Summe/ Quartal	5.79+04	2.62+03	2.92+02

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus mehrtägigen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.9

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.10 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus dem Gebäude IIIA der Enrichment Technology  
Company Limited Zweigniederlassung Deutschland (ETC)

Keine messbaren Emissionen

---

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.10

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.11 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus Gebäude 9 der Enrichment Technology  
Company Limited Zweigniederlassung Deutschland (ETC)

Datum	ALPHA	BETA
1.10.2021	8.1-01	5.2+02
2.10.2021	8.1-01	5.2+02
3.10.2021	8.1-01	5.2+02
4.10.2021	8.1-01	5.2+02
5.10.2021	8.1-01	5.2+02
6.10.2021	8.1-01	5.2+02
7.10.2021	8.1-01	5.2+02
8.10.2021	8.1-01	5.2+02
9.10.2021	8.1-01	5.2+02
10.10.2021	8.1-01	5.2+02
11.10.2021	8.1-01	5.2+02
12.10.2021	8.1-01	5.2+02
13.10.2021	8.1-01	5.2+02
14.10.2021	8.1-01	5.2+02
15.10.2021	8.1-01	5.2+02
16.10.2021	8.1-01	5.2+02
17.10.2021	8.1-01	5.2+02
18.10.2021	8.1-01	5.2+02
19.10.2021	8.1-01	5.2+02
20.10.2021	8.1-01	5.2+02
21.10.2021	8.1-01	5.2+02
22.10.2021	8.1-01	5.2+02
23.10.2021	8.1-01	5.2+02
24.10.2021	8.1-01	5.2+02
25.10.2021	8.1-01	5.2+02
26.10.2021	8.1-01	5.2+02
27.10.2021	8.1-01	5.2+02
28.10.2021	8.1-01	5.2+02
29.10.2021	8.1-01	5.2+02
30.10.2021	8.1-01	5.2+02
31.10.2021	8.1-01	5.2+02

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den monatlichen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.11

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.11 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus Gebäude 9 der Enrichment Technology  
Company Limited Zweigniederlassung Deutschland (ETC)

Datum	ALPHA	BETA
1.11.2021	-	6.0+02
2.11.2021	-	6.0+02
3.11.2021	-	6.0+02
4.11.2021	-	6.0+02
5.11.2021	-	6.0+02
6.11.2021	-	6.0+02
7.11.2021	-	6.0+02
8.11.2021	-	6.0+02
9.11.2021	-	6.0+02
10.11.2021	-	6.0+02
11.11.2021	-	6.0+02
12.11.2021	-	6.0+02
13.11.2021	-	6.0+02
14.11.2021	-	6.0+02
15.11.2021	-	6.0+02
16.11.2021	-	6.0+02
17.11.2021	-	6.0+02
18.11.2021	-	6.0+02
19.11.2021	-	6.0+02
20.11.2021	-	6.0+02
21.11.2021	-	6.0+02
22.11.2021	-	6.0+02
23.11.2021	-	6.0+02
24.11.2021	-	6.0+02
25.11.2021	-	6.0+02
26.11.2021	-	6.0+02
27.11.2021	-	6.0+02
28.11.2021	-	6.0+02
29.11.2021	-	6.0+02
30.11.2021	-	6.0+02

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den monatlichen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.11

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

4.11 Tagesemissionen radioaktiver Stoffe in Bq/Tag  
mit der Fortluft aus Gebäude 9 der Enrichment Technology  
Company Limited Zweigniederlassung Deutschland (ETC)

Datum	ALPHA	BETA
1.12.2021	-	4.8+02
2.12.2021	-	4.8+02
3.12.2021	-	4.8+02
4.12.2021	-	4.8+02
5.12.2021	-	4.8+02
6.12.2021	-	4.8+02
7.12.2021	-	4.8+02
8.12.2021	-	4.8+02
9.12.2021	-	4.8+02
10.12.2021	-	4.8+02
11.12.2021	-	4.8+02
12.12.2021	-	4.8+02
13.12.2021	-	4.8+02
14.12.2021	-	4.8+02
15.12.2021	-	4.8+02
16.12.2021	-	4.8+02
17.12.2021	-	4.8+02
18.12.2021	-	4.8+02
19.12.2021	-	4.8+02
20.12.2021	-	4.8+02
21.12.2021	-	4.8+02
22.12.2021	-	4.8+02
23.12.2021	-	4.8+02
24.12.2021	-	4.8+02
25.12.2021	-	4.8+02
26.12.2021	-	4.8+02
27.12.2021	-	4.8+02
28.12.2021	-	4.8+02
29.12.2021	-	4.8+02
30.12.2021	-	4.8+02
31.12.2021	-	4.8+02
Summe/ Quartal	2.50+01	4.90+04

---

Bei den angegebenen Tageswerten handelt es sich um Durchschnittswerte aus den monatlichen Auswertungen der Proben.

Nachweisgrenzen: siehe Tabelle 3.11

"-" : kleiner Erkennungsgrenze

#### 4.12 Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser in Bq (C-UK)

##### 4. Quartal 2021

Tritium	4.00E+11
Alpha-Strahler	2.39E+06
Beta-Strahler	1.11E+07

Es wurden keine Gammastrahler nachgewiesen.

Die Werte für Sr-89/90, Fe-55 und Ni-63 vom 4. Quartal 2021 liegen noch nicht vor.

Im 3. Quartal 2021 betrug die Sr-90 Emission 6.72E+05 Bq.