

JAHRESBERICHT 2024



STRAHLENSCHUTZ

des VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
und des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf e. V.

VKTA-125

JAHRESBERICHT STRAHLENSCHUTZ 2024

VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.

Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.

Herausgeber: VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
und
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.

Redaktion: Dr. Thomas Kaden

Inhaltsverzeichnis

Deckblatt	1
Inhaltsverzeichnis.....	3
1 Einleitung und Zusammenfassung.....	5
2 Strahlenschutzorganisation am Forschungsstandort Rossendorf	6
3 Personenüberwachung	11
3.1 Vorbemerkungen	11
3.2 Berufliche Exposition am FSR	12
3.3 Berufliche Exposition durch äußere Exposition	15
3.3.1 Ganzkörperexposition	15
3.3.2 Exposition der Hände	16
3.4 Berufliche Exposition durch Inkorporation	16
3.4.1 Überblick	16
3.4.2 Inkorporationsüberwachung.....	17
3.4.3 Kontrolle durch Raumluftüberwachung.....	20
3.5 Hautkontamination	20
3.6 Personen- und Dosisregister	20
3.7 Strahlenpassstelle.....	20
3.8 Dosisrichtwerte für Tätigkeiten	21
4 Anlagen- und Umweltüberwachung.....	22
4.1 Vorbemerkungen	22
4.2 Emissionsüberwachung	23
4.2.1 Fortluft.....	23
4.2.2 Abwasser	26
4.3 Meteorologie	28
4.4 Immissionsüberwachung	30
4.4.1 Überwachungsmethoden und Umfang	30
4.4.2 Immissionsüberwachung „Bestimmungsgemäßer Betrieb der Anlagen“	31
4.4.2.1 Überwachung der Luft – äußere Strahlung.....	31
4.4.2.2 Überwachung der Luft – Aerosole/gasförmiges Iod.....	34
4.4.2.3 Überwachung des Niederschlages	35
4.4.2.4 Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination	36
4.4.2.5 Oberirdische Gewässer.....	36
4.4.2.6 Grund- und Trinkwasser	37
4.4.3 Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Störfall/Unfall“	38
4.5 Analytik und Qualitätssicherung	39
5 Strahlenschutzmesstechnik.....	41
5.1 Vorbemerkungen	41
5.2 Qualitätssicherung.....	42
5.3 Entwicklungsvorhaben	43

6	Betrieblicher Strahlenschutz im HZDR	45
6.1	Vorbemerkungen	45
6.2	Zuständigkeitsbereiche.....	46
6.3	Schwerpunktt Themen in den Zuständigkeitsbereichen	47
6.4	Vorkommnisse im HZDR	48
6.5	Dichtheitsprüfstelle	48
7	Betrieblicher Strahlenschutz im VKTA	49
7.1	Vorbemerkungen	49
7.2	Zuständigkeitsbereiche.....	49
7.3	Tätigkeiten der Strahlenschutzingenieure.....	50
7.4	Inspektionen.....	50
7.5	Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit	51
7.6	Vorkommnisse im VKTA	51
7.7	Dichtheitsprüfstelle	51
8	Freigabe.....	52
8.1	Vorbemerkungen	52
8.2	Jahresbilanz.....	52
8.3	Überblick über Freigabevorgänge im Jahr 2024 (Auswahl)	54
8.4	Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfälle	54
9	Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen	55
9.1	Kernmaterialkontrolle	55
9.1.1	Materialbilanzzonen des VKTA	55
9.1.2	Materialbilanzzonen des HZDR	55
9.1.3	Berichterstattung	56
9.2	Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe	56
10	Projekte und Sonstiges	58
10.1	Allgemeines	58
10.2	Ablösung der elektronischen Personendosimeter	59
10.3	Fachkräfte- und Nachwuchsgewinnung.....	60
10.4	Klausurtagung des Fachbereiches KS	60
11	Tätigkeit in Gremien	61
12	Bibliographie	62
12.1	Publikationen, Vorträge, Poster	62
12.2	Arbeitsberichte (Auswahl)	62
	Tabellenverzeichnis.....	64
	Abbildungsverzeichnis.....	65
	Abkürzungsverzeichnis	66
	Literaturverzeichnis	68

1 Einleitung und Zusammenfassung

Der Strahlenschutz am Forschungsstandort Rossendorf (FSR) wurde 2024 auf Basis der bewährten Zusammenarbeitsvereinbarung (ZAV) zur Gewährleistung des Strahlenschutzes zwischen dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. (HZDR) und dem VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. (VKTA) sowie betreffend die ROTOP Radiopharmacy GmbH (RRP) über einen dreiseitigen Vertrag zwischen HZDR, RRP und VKTA organisiert.

Im Folgenden sind ausgewählte Ergebnisse der Strahlenschutz-Überwachung des FSR im Berichtszeitraum kurz zusammengefasst:

Für beruflich exponierte Mitarbeiter am FSR betragen die individuellen Werte für die effektive Dosis infolge äußerer und innerer Exposition maximal 3,0 mSv im HZDR; 0,8 mSv im VKTA und 0,1 mSv bei RRP. Die prozentuale Ausschöpfung des Grenzwertes für die effektive Dosis (20 mSv im Kalenderjahr) lag damit bei 15 %, 4 % beziehungsweise 0,5 %. Auf dem Betriebsgelände des FSR würde die Exposition für Personen, die sich unmittelbar an der Grenze zu Strahlenschutzbereichen während der Arbeitszeit von 2000 Stunden im Kalenderjahr aufgehalten hätten, maximal 0,1 mSv betragen und damit den Grenzwert von 1 mSv im Kalenderjahr sicher unterschreiten.

Für Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung des FSR (Grenzwert 1 mSv im Kalenderjahr) erfolgt die retrospektive Berechnung der Exposition infolge Ableitungen mit Fortluft seit 2022 nach einem neuen Verfahren durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) als zuständige Behörde.

Der Grenzwert für die maximal zulässige Aktivitätskonzentration für Ableitungen mit Abwasser im Jahresdurchschnitt war zu 0,14 % ausgeschöpft.

Direktstrahlungsbeiträge aus Anlagen und Einrichtungen des HZDR, der RRP und des VKTA waren außerhalb des FSR nicht nachweisbar.

Der Strahlenschutz war somit im Jahr 2024 sowohl für die beruflich exponierten Personen am FSR als auch für Einzelpersonen der Bevölkerung sicher gewährleistet, es gab keine Auswirkungen auf die Umwelt.

2 Strahlenschutzorganisation am Forschungsstandort Rossendorf

Am FSR obliegt die Verantwortung für die Gewährleistung des Strahlenschutzes den jeweiligen Strahlenschutzverantwortlichen (SSV). Als solche fungierten im Berichtszeitraum im HZDR der Wissenschaftliche Direktor, im VKTA dessen Direktor und bei RRP der Geschäftsführer. Um die Einheitlichkeit des Strahlenschutzes am FSR zu gewährleisten, haben die SSV den Leiter des Fachbereichs Strahlenschutz des VKTA (KS) als Strahlenschutzbevollmächtigten (SSBV) berufen. Dieser organisiert und kontrolliert die Gewährleistung des Strahlenschutzes am FSR mit Unterstützung durch die Mitarbeiter des Fachbereiches KS des VKTA und der Stabsabteilung Arbeitssicherheit und Strahlenschutz des HZDR (FSAS). Die Zusammenarbeit gründet sich dabei auf ein Vertragswerk zwischen den Beteiligten, den Rahmenvertrag und die Zusammenarbeitsvereinbarungen zwischen beiden Vereinen sowie den dreiseitigen Vertrag zwischen HZDR, RRP und VKTA. In diesem Kontext ergibt sich im Auftrag der SSV auch die Erstellung des vorliegenden Jahresberichtes in Redaktion des SSBV.

Die Organisation des Strahlenschutzes ist in der ZAV Nr. 1 [ZA01] festgelegt und in der HZDR-Anweisung S 001 / VKTA-Regelung S 001 „Strahlenschutzanweisung Zuständigkeiten“ [S001] detailliert untersetzt. Insbesondere sind darin die Aufteilung der Aufgaben zwischen den Strahlenschutzbeauftragten (SSB) und den zentralen Strahlenschutzeinrichtungen – KS sowie FSAS – geregelt.

FSR-zentrale Strahlenschutzanweisungen (SSA; HZDR-Anweisungen S oXX / VKTA-Regelungen S oXX; vgl. Tabelle 2-3) dienen der Umsetzung gesetzlicher Vorgaben, insbesondere des Strahlenschutzgesetzes (StrlSchG) [SG17] und der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [SV18], unter den spezifischen Bedingungen am FSR.

Die Stabsabteilung FSAS des HZDR bzw. eine Mitarbeiterin im Fachbereich KS des VKTA unterstützen die Strahlenschutzorganisation ganz wesentlich durch das Management der atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren und die Wahrnehmung der Kontakte zu den Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden. Dies umfasst u. a. den Schriftverkehr mit den Behörden, die Koordinierung der Erarbeitung von Genehmigungs- oder Änderungsanträgen, die Kontrolle der Erfüllung von Nebenbestimmungen, die Organisation und Auswertung der Aufsichten, die Führung der Genehmigungsdokumentation sowie die Überwachung der Aktualisierung der Fachkunden.

Abbildung 2-1 und Abbildung 2-2 zeigen die Strahlenschutzorganigramme des HZDR sowie des VKTA.

Strahlenschutzverantwortlicher (SSV) Prof. Dr. S. M. Schmidt			
Strahlenschutzbeauftragte (SSB)			
Institut für Fluidodynamik; FWD	Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung; FWI	Institut für Strahlenphysik; FWK	Institut für Radiopharmazeuti- sche Krebsforschung; FWP
<p><u>SSB Dr. C. Zippe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Editor MP 601 - Elektronenstrahl-tomograph ROFEX III - Gammatomographie TOPFLOW+ - Gammadensitometrie - Mikrofokus-Röntgen-einrichtung XWT-190-TC - Quellenlager Sicherheitsforschung - Röntgeneinrichtung ROFEX - Röntgeneinrichtung XRB80PN100HR <p><u>SSB Dr. F. Barthel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektronenstrahl-tomograph HECToR <p><u>SSB Dr. J. Pawelke</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - XWT-225-CT - Röntgeneinrichtung Isovolt 450 Titan E 	<p><u>SSB U. Kentsch</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ionenstrahlzentrum - Implanter <p><u>SSB Dr. G. Rugel</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschleuniger FWIR <p><u>SSB G. Hlawacek</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgeneinrichtung Nano-SAM <p><u>SSB F. Ganss</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgendiffraktometer EMPYREAN - Röntgendiffraktometer D 8 Advance <p><u>SSB Dr. R. Hübner</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - TEM Titan 80-300 <p><u>SSB T. Naumann</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgeneinrichtung Rigaku Smart Lab 3 kW 	<p><u>SSB I. Kösterke</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Strahlungsquelle ELBE - Umgang mit Kernbrennstoffen und abgereichertem Uran <p><u>SSB PD Dr. D. Bemmerer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschleuniger im Felsenkeller <p><u>SSB Dr. R. Beyer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfstrahler Strahlenphysik <p><u>SSB Dr. R. Xiang</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - XPS-Gerät PHI 5600 <p><u>SSB Dr. J. Pawelke</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgeneinrichtung Isovolt HS <p><u>SSB Dr. J. Grenzer</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgenspektrometer D 5005 	<p><u>SSB S. Kowe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - KB 5, Geb. 801 (Radiopharmazie) - Zentrum für Radio-pharmazeutische Krebsforschung <p><u>SSB Dr. M. Kreller</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zyklotron TR-FLEX <p><u>SSB S. Meister</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgeneinrichtungen - MAXISHOT - In-Vivo Xtreme - Mediso NanoScan PET/CT - Mediso NanoScan PET/CT/1 - Mediso NanoScan SPECT/CT - Si78 PET/CT - IVIS Spectrum CT <p><i>Forschungsstelle Leipzig:</i></p> <p><u>SSB Dr. K. Franke</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zyklotron CYCLONE® 18/9 <p><u>SSB Dr. U. Gottschalch</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Kontrollbereich 4.0 - Beschäftigung in fremden Anlagen/Einrichtungen - Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe auf der Straße
Übergreifende Aufgaben	Institut für Ressourcen- ökologie; FWO	Institut Hochfeld-Magnet- labor Dresden; FWH	Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie; FWG
<p><u>SSB G. Beger *</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - LARA <p><u>SSB M. Wendler</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Auffanganlage, Geb. 802 <p><u>SSB S. Eisold</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Prüfstrahler Strahlenschutzüberwachung - Strahlenschutzwäsche <p><u>SSB M. Grieger</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stilllegung U-120 - Stilllegung PET-Zyklotron CYCLONE 18/9 <p><u>SSB C. Graetz *</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschäftigung in fremden Anlagen/Einrichtungen <p><u>SSB S. Jansen *</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Freigabe 	<p><u>SSB Dr. A. Ulbricht</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - KB 1, Geb. 801 (Werkstoffprüflabor und Präparationslabor II) - KB 3, Geb. 801 (Präparationslabor I) - REM-Labor, Geb. 801 - TEM Talos F200X <p><u>SSB K. Nebe</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - KB 6, Geb. 801 (Radiochemie) - Radiochemisches Laborgebäude <p><u>SSB Dr. J. März</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgeneinrichtung D8 Venture-System - Röntgeneinrichtung System MiniFlex600 <p><i>Forschungsstelle Leipzig:</i></p> <p><u>SSB Dr. J. Kulenkampff</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgeneinrichtung CT Nikon XT H 225 	<p><u>SSB Dr. S. Zherlitsyn</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgeneinrichtung D2 CRYSO - Röntgeneinrichtung inel EQUINOX 3000 	<p><u>SSB Dr. M. Fuchs</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgenfluoreszenzgerät Bruker S1 Titan 600 - Röntgentomograph XRE CoreTOM - Röntgeneinrichtungen - PANalytical AXIOS - EMPYREAN - M4 Tornado PLUS - SciAps - Hobre C-Quand I - Hobre C-Quand II - Lumineszenz-Analytik <p><u>SSB S. Meister</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Röntgeneinrichtung S2 Picofox

* Mitarbeiter im VKTA

Abbildung 2-1:

HZDR-Strahlenschutzorganigramm, Stand 01/2025

Strahlenschutzorganisation

Strahlenschutzverantwortlicher (SSV) Dr. D. Schlösser, Direktor		Strahlenschutzbevollmächtigter (SSBV) Dr. T. Kaden <hr/> Mitarbeiter für atom- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungsverfahren C. Graetz		
Strahlenschutzbeauftragte (SSB)				
Fachbereich Strahlenschutz (KS)	Fachbereich Umwelt- und Radionuklidanalytik (KA)	Fachbereich Rückbau und Entsorgung (KR)		Forschungsstandort Rossendorf (FSR)
<u>SSB Dr. M. Walter</u> Strahlenschutzüberwachung am FSR	<u>SSB N. Dietrich</u> Analytiklabore in den Gebäuden 801 und 852	<u>SSB J. Scharnweber</u> EKR	<u>SSB S. Lau</u> Landessammelstelle	<u>SSB C. Graetz</u> Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen
	<u>SSB Dr. S. Bartel</u> Felsenkeller	<u>SSB A. Schneider</u> ESR	<u>SSB G. Beger</u> - ZLR - Radioaktive Abwässer - Transport - Tankfahrzeug - Pufferlager	<u>SSB S. Jansen</u> Freigabe
	<u>SSB N. Dietrich</u> RFA Spectro X SORT	<u>SSB B. Johne</u> Freimesszentrum		

Abbildung 2-2: VKTA-Strahlenschutzorganigramm, Stand 01/2025

In Tabelle 2-1 bzw. Tabelle 2-2 sind die im HZDR und im VKTA gehaltenen atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen sowie Bescheide der Behörden zusammengefasst.

Tabelle 2-1: Genehmigungen und Bescheide des HZDR, Stand 31.12.2024

Anzahl	Gegenstand
3	Errichtungsgenehmigungen nach § 10 Absatz 1 StrlSchG - Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung
4	Genehmigungen nach § 12 Absatz 1 Nr. 1 StrlSchG - Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung
1	Genehmigungen nach § 12 Absatz 1 Nr. 2 StrlSchG - Umgang mit Kernbrennstoffen
18	Genehmigungen nach § 12 Absatz 1 Nr. 3 StrlSchG - Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen
1	Genehmigung nach § 12 Absatz 1 Nr. 1, 3 und Absatz 2 StrlSchG - Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung sowie Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen
22	Genehmigungen nach § 12 Absatz 1 Nr. 4 StrlSchG - Betrieb von Röntgeneinrichtungen
2	Genehmigungen nach § 12 Absatz 1 Nr. 5 StrlSchG - Betrieb eines Störstrahlers
2	Anzeige nach § 17 Absatz 1 Nr. 2 StrlSchG
8	Anzeigen nach § 19 Absatz 1 StrlSchG
2	Genehmigung nach § 25 StrlSchG - Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen
1	Bescheid als Sachverständigenorganisation nach § 172 Absatz 1 Satz 1 Nr. 4 StrlSchG (Dichtheitsprüfungen)
1	Genehmigung nach § 27 StrlSchG - Beförderung sonstiger radioaktiven Stoffe auf der Straße

Tabelle 2-2: Genehmigungen und Bescheide des VKTA, Stand 31.12.2024

Anzahl	Gegenstand
1	Genehmigung nach § 9 AtG - sonstigen Verwendung von Kernbrennstoffen außerhalb genehmigungspflichtiger Anlagen und zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen
9	Genehmigungen nach § 12 Absatz 1 Nr. 3 StrlSchG - Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen (offen und umschlossen)
1	Genehmigung nach § 12 Absatz 1 Nr. 3 StrlSchG - Zwischenlagerung fester radioaktiver Abfälle (sonstige radioaktive Stoffe und kernbrennstoffhaltige Abfälle)
1	Genehmigung nach § 12 Absatz 1 Nr. 3 StrlSchG - Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen in der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle (LSN)
1	Genehmigung nach § 12 Absatz 1 Nr. 4 StrlSchG - Betrieb einer Röntgeneinrichtung
1	Bescheid zur Freigabe radioaktiver Stoffe nach § 32 StrlSchV
1	Genehmigung nach § 25 StrlSchG - Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen
1	Bestimmung des VKTA als Sachverständigenorganisation nach § 172 StrlSchG Absatz 1 Nr. 4 StrlSchG für Dichtheitsprüfungen
1	Bescheid mit Bestimmung als Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen nach § 169 Absatz 1 StrlSchG
1	Bescheid zur Umgebungsüberwachung
2	Anerkennungsbescheide gemäß § 51 StrlSchV als Strahlenschutzkursstätte zur Aktualisierung der Fachkunde
1	Anerkennungsbescheid gemäß § 155 Absatz 4 StrlSchV als Stelle für die Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen

Umsetzung der Neuerungen im Strahlenschutzrecht

2024 gab es keine wesentlichen Änderungen im Strahlenschutz-Regelwerk am FSR. Die zentrale HZDR-Anweisung S 006 / VKTA-Regelung S 006 wird erst angepasst, wenn ein einheitliches Zutrittssystem in jeden Strahlenschutzbereich zur Verfügung steht. Gleichfalls sind noch Fachanweisungen, ein Überwachungsprogramm der Immissionsüberwachung sowie Qualitätssicherungsprogramme in Erarbeitung bzw. in Abstimmung mit den zuständigen Behörden. Der in Tabelle 2-3 dargestellte Stand bei den zentralen Strahlenschutzanweisungen konnte 2024 erreicht werden.

Tabelle 2-3: Zentrale Strahlenschutzanweisungen am Forschungsstandort Rossendorf (Stand 31.12.2024)

Zentrale Strahlenschutzanweisung	Status	Bemerkung
S 001 „SSA Zuständigkeiten“	in Kraft 01.04.2021	In Überarbeitung
S 002 „SSA Vorkommnisse“	in Kraft 01.04.2021	
S 003 „SSA Freigabe“	in Kraft 19.07.2021	Roteinträge zuletzt Anlage 2 am 18.10.2024 und Anlage 7 am 13.09.2023
S 004 „SSA Körperdosis“	in Kraft 01.04.2021	
S 005 „SSA Radioaktive Stoffe/Transport“	in Kraft 01.02.2023	Roteinträge Anlagen 4 und 5 am 19.07.2024
S 006 „SSA Zutritt Externe“	zurückgestellt, formal angepasst 24.01.2023	nicht vor 2026
S 007*	entfällt	
S 008 „SSA Fremdanlagen“	in Kraft 01.04.2021	
S 009 „SSA Schutzmaßnahmen“	in Kraft 01.04.2021	
S 010**	entfällt	
S 011 „SSA Schwangere“	in Kraft 01.04.2021	
S 012 „SSA Sonst tätige Personen“	in Kraft 01.04.2021	

* inhaltlich in den Regelungen S 103 und S 105 umgesetzt

** integriert in Regelung S 102

Im Berichtsjahr wurde die Bearbeitung spezieller Strahlenschutzanweisungen und sonstiger strahlenschutzrelevanter Regelungen/Anweisungen begleitet.

Die Umsetzung der seit 01. Januar 2021 gültigen SEWD-Richtlinie für sonstige radioaktive Stoffe [SE22], der SEWD-Richtlinie IT SK III [SE20-1] und der aktuellen DIN 25422:2024-12 [D124] wurde fortgesetzt. Erstellung, Aktualisierung sowie Prüfung der Unterlagen wie Sicherheitsberichte und IT-Konzepte etc. waren dazu erforderlich, ebenso Abstimmungen mit den Behörden.

Die „Standortbeschreibung für den Forschungsstandort Rossendorf“ wurde seitens der Behörden akzeptiert.

3 Personenüberwachung

3.1 Vorbemerkungen

Die Abteilung Personendosimetrie / Inkorporationsmessstelle des VKTA (KSI) ist zuständig für die Durchführung der Personenüberwachung bei äußeren und inneren Expositionen. Die Abteilung KSI betreibt zudem eine amtlich bestimmte Messstelle für Inkorporationsmessungen nach § 169 StrlSchG. In der Abteilung waren Ende 2024 zwei wissenschaftliche Mitarbeiter, drei technische Angestellte und ein Softwareentwickler beschäftigt.

Das Aufgabenfeld ist die Überwachung der Exposition aller sich am FSR einschließlich des Felsenkellers (Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA und Beschleunigerlabor Felsenkeller des HZDR) aufhaltenden

- Mitarbeitern des HZDR, VKTA sowie RRP,
- beschäftigten Mitarbeitern von Fremdfirmen und Gäste sowie
- Besucher.

Unter dieser Zielstellung waren folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Dosimeterservice, d. h. Bereitstellung amtlicher Dosimeter, Versand zur amtlichen Messstelle (Landesanstalt für Personendosimetrie und Strahlenschutz Ausbildung des Landes Mecklenburg-Vorpommern in Berlin (LPS)), Übermittlung der Ergebnisse an die SSB, Beantragung von Ersatzdosen bei Verlust bzw. Nichtauswertbarkeit des Dosimeters
- Bereitstellung und Auswertung passiv integrierender Dosimeter, sowohl Thermolumineszenz-Dosimeter (TLD) als auch optisch stimulierte Lumineszenz-Dosimeter (OSL) als nicht-amtliche Personendosimeter und für die Bestimmung der Umgebungsäquivalentdosis im Rahmen der Immissionsüberwachung des FSR
- Ermittlung der arbeitswöchentlichen Körperdosis bei schwangeren bzw. stillenden Personen nach § 69 StrlSchV
- Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit Methoden der γ -spektrometrischen Direktmessung und der indirekten Bestimmung der Körperaktivität durch Ausscheidungsanalysen sowie bei Bedarf durch Auswertung von Daten der Raumluftüberwachung
- Dosisabschätzung, auch für externe Auftraggeber
- Datenübermittlung an das Zentrale Strahlenschutzregister nach § 170 StrlSchG
- Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte nach §§ 77 und 78 StrlSchG sowie betrieblicher Schwellenwerte
- Führung eines Personen- und Dosisregisters für den FSR
- Kontrolle und Einleitung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen gemäß § 79 StrlSchG
- Kontrolle und Archivierung der Nachweise der Unterweisungen nach § 63 StrlSchV

- Beratung der Strahlenschutzingenieure (SSI) sowie der SSB zu allen Fragen der Dosimetrie und Inkorporationsüberwachung ihrer sonst tätigen Mitarbeiter
- Führung der Strahlenpässe für die Mitarbeiter des HZDR und des VKTA
- Anlaufstelle für am FSR beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter nach § 25 bzw. § 26 StrlSchG sowie § 59 StrlSchG; Entgegennahme und Kontrolle der Strahlenpässe, Ausgabe von Nachweisblättern als Voraussetzung für die Beschäftigung in Strahlenschutzbereichen, ggf. Ausgabe und Auswertung von Dosimetern sowie Eintragungen in die Strahlenpässe bzw. Übermittlung der gemessenen Personendosen (äußere und innere Exposition)

Die Berichterstattung über die Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung sowie der Personendosimetrie erfolgt jeweils vierteljährlich getrennt für VKTA und HZDR an das Sächsische Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft (SMEKUL) bzw. das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) und parallel an die entsprechenden SSB am FSR.

Zusätzlich wurden bei KSI folgende Aufgaben bearbeitet:

- Prüfung von Antrags- und Genehmigungsunterlagen, Stellungnahmen zu Gutachten
- Arbeitsplatzüberprüfungen für Schwangere und Stillende

Als amtlich bestimmte Inkorporationsmessstelle für den Freistaat Sachsen erfolgte, wie in den letzten Jahren, eine Zusammenarbeit mit den Messstellen am Universitätsklinikum Dresden, in der Universitätsklinik Leipzig sowie am Klinikum Chemnitz, hinsichtlich der Bestimmung von I-131 in der Schilddrüse. Das schließt u. a. die Übermittlung der Daten dieser Messstellen an das Zentrale Strahlenschutzregister ein. Für die Länder Berlin und Brandenburg wurden zwei Inkorporationsüberwachungen durchgeführt. Weiterhin wurden Leistungen (Messungen und/oder Dosisbewertungen) für externe Auftraggeber erbracht.

Zur externen Qualitätssicherung nahm die Messstelle an Ringversuchen des BfS teil.

Die Inkorporationsmessstelle ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 [DI18] durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiert (PL-14498-02-00).

3.2 Berufliche Exposition am FSR

Im VKTA, HZDR und bei RRP wurden im Berichtszeitraum 803 (Vorjahr: 812) Mitarbeiter als beruflich exponierte Personen in die Kontrolle der Exposition einbezogen.

Die amtliche Überwachung erfolgte mit OSL- oder Albedodosimetern der LPS. Die Tragezeit für 98 % der Albedodosimeter und 84 % der OSL-Dosimeter betrug drei Monate, für die übrigen einen Monat.

Für Fremdfirmenmitarbeiter, die auf Basis einer Genehmigung nach § 25 StrlSchG am FSR beschäftigt waren, erfolgte die amtliche Dosimetrie in der Regel durch die Fremdfirmen selbst. Durch KSI wurde jedoch die Summe der Individualdosen auf der Grundlage der auf

den Strahlenschutz-Nachweisblättern dokumentierten Werte der nichtamtlichen Dosimeter ermittelt.

Die Überwachung von Teilkörperdosen (Hände) sowie die zusätzliche Überwachung von Schwangeren und Stillenden wurde mit TLD bzw. OSL oder elektronischen Personendosimetern (EPD) realisiert.

Die Inkorporationsüberwachung mittels γ -Spektrometrie (Direktmessung) sowie die Veranlassung und Interpretation ausscheidungsanalytischer Untersuchungen erfolgten durch die gemäß § 169 StrlSchG bestimmte Inkorporationsmessstelle im VKTA. Die ausscheidungsanalytischen Untersuchungen werden dazu im nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 [DI18] durch die Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditierten Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA (LAURA) durchgeführt.

Die Tabelle 3-1 fasst die Überwachungsergebnisse der Personendosimetrie, einschließlich der Inkorporationsüberwachung, für Mitarbeiter im VKTA, HZDR und RRP sowie für Fremdfirmenmitarbeiter im Berichtszeitraum zusammen.

Tabelle 3-1: Zusammenfassung der Ergebnisse der äußeren (Gamma- und Neutronenstrahlung) und inneren Exposition im Jahr 2024

Personengruppen / Überwachungsart	HZDR	VKTA	RRP	Fremdfirmen
Anzahl beruflich exponierter Mitarbeiter	691	90	22	-
Kategorie A	86	35	3	-
Kategorie B	605	55	19	-
Äußere Ganzkörperexposition				
Anzahl amtlich überwachter Personen	691	90	22	-
höchste Individualdosis / mSv	3	0,8	0,1	-
mittlere Individualdosis / mSv	0,1	0,2	0,0	-
Summe Individualdosen / mSv	54,6	16,3	0,3	-
Anzahl nichtamtlich überwachter Personen	-	-	-	989
Summe Individualdosen / mSv	-	-	-	3,69
Innere Ganzkörperexposition				
Anzahl Personen mit Inkorporationsüberwachung	55	48	6	15
Überwachung mittels in vivo / Anzahl	33	42	6	13
Überwachung mittels in vitro / Anzahl	22	26	0	2
höchste Individualdosis (effektiv) / mSv	0,40	0,20	0,00	-
mittlere Individualdosis / mSv	0,01	0,01	0,00	-
Summe Individualdosen / mSv	0,46	0,20	0,00	-
Exposition gesamt				
mittlere Individualdosis / mSv	0,10	0,20	0,02	-
Summe Individualdosen / mSv	55,06	16,50	0,30	-

- ... Daten wurden nicht erhoben

Personenüberwachung

Die mittleren Individualdosen sind klein und bedürfen ebenso wie die Summe der Individualdosen keiner weiteren Bewertung. Die höchste Individualdosis (Summe aus äußerer und innerer Exposition) betrug 3,0 mSv (HZDR), 0,8 mSv (VKTA) bzw. 0,1 mSv (RRP). Das entspricht einer Ausschöpfung des Grenzwertes (20 mSv) von 15 %, 4 % bzw. 0,5 %.

Die folgenden Abbildung 3-1 und 3-2 zeigen für die Kalenderjahre 2020 bis 2024 die Entwicklung der Individualdosen im HZDR und im VKTA. In der Abbildung 3-1 sind die höchsten Individualdosen (äußere und innere Exposition) dargestellt.

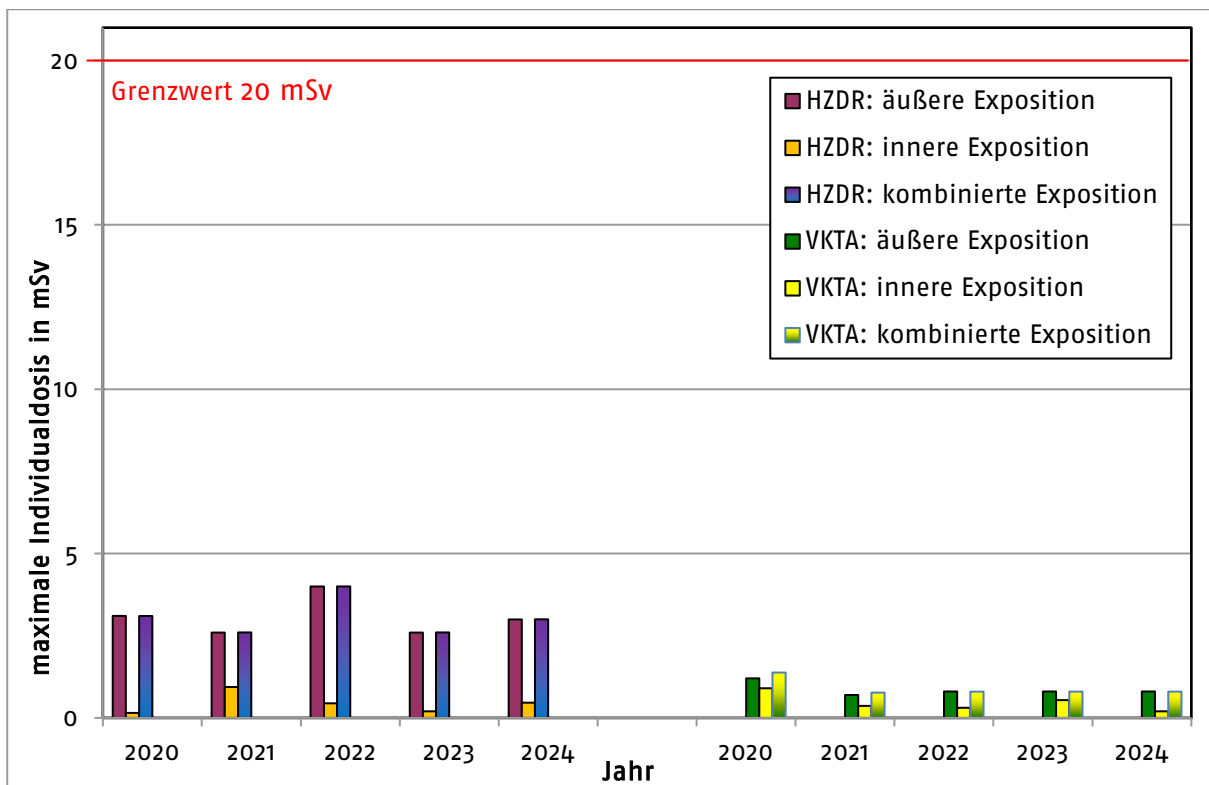


Abbildung 3-1: Höchste Individualdosis durch äußere, innere sowie kombinierte Exposition in den Jahren 2020 bis 2024

Die Abbildung 3-2 zeigt die Summe der Individualdosen, getrennt für äußere und innere Exposition. Dabei ist zu beachten, dass es sich um jährlich verschieden große Überwachungsgruppen handelt.

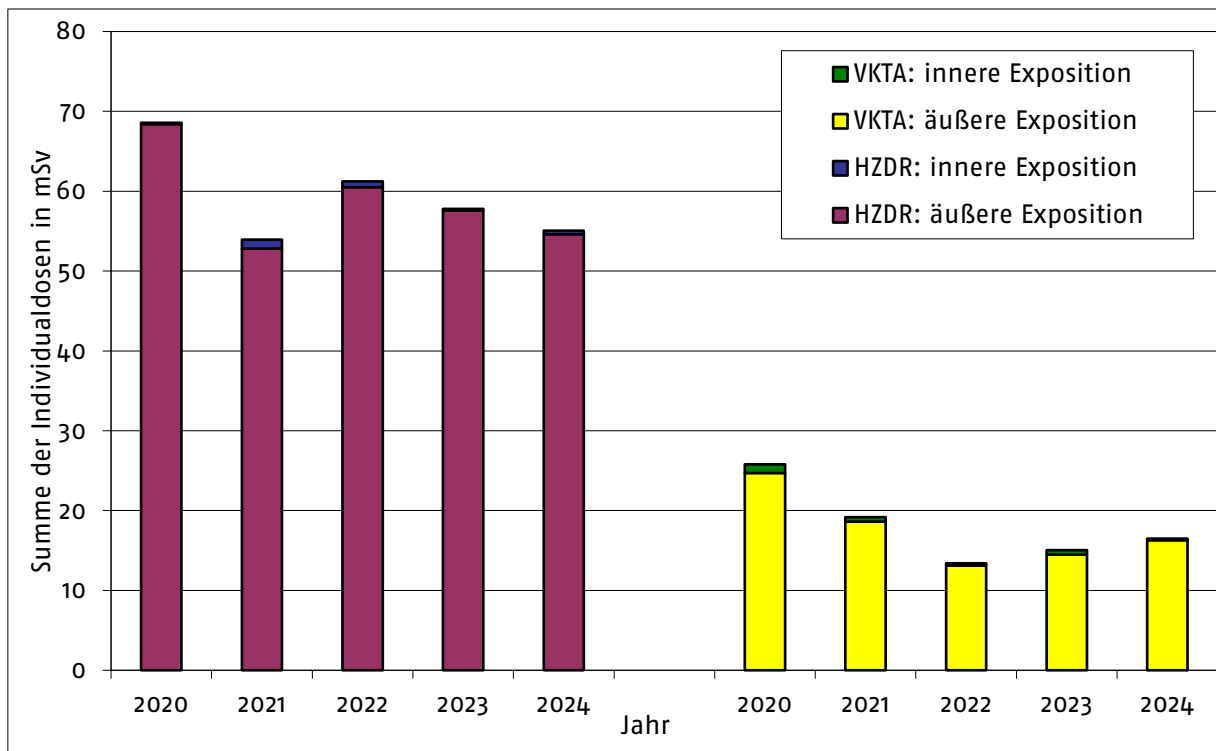


Abbildung 3-2: Summe der Individualdosen durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2020 bis 2024

3.3 Berufliche Exposition durch äußere Exposition

3.3.1 Ganzkörperexposition

Die Tabelle 3-2 enthält die Verteilung der Ganzkörperexposition für Personen im HZDR, VKTA und bei RRP im Jahr 2024. Die maximale individuelle Ganzkörperexposition lag 2024 bei 15 % (Vorjahr: 13 %) des Grenzwertes (vgl. Tabelle 3-1).

Tabelle 3-2: Verteilung der Ganzkörperexposition (Summe aus Photonen- und Neutronenanteil) im HZDR, VKTA und RRP im Jahr 2024

Institution	Anzahl überwachter Personen	Verteilung der Exposition H in mSv				Summe der Individualdosen in mSv
		H = 0	0 < H ≤ 6	6 < H ≤ 20	H > 20	
HZDR	691	496	195	0	0	54,6
VKTA	90	36	54	0	0	16,3
RRP	22	19	3	0	0	0,3

Die Ergebnisse zeigen, dass 2024 für ca. 72 % (Vorjahr: 72 %) der im HZDR, ca. 40 % (Vorjahr: 45 %) im VKTA und 86 % (Vorjahr: 90 %) bei RRP exponiert tätigen Personen keine beruflich bedingte äußere Exposition nachgewiesen wurde (vgl. Tabelle 3-2).

Personenüberwachung

Die maximale individuelle effektive Dosis betrug im HZDR 3,0 mSv (Mittelwert 0,1 mSv), im VKTA 0,8 mSv (Mittelwert 0,2 mSv), und bei RRP 0,1 mSv (Mittelwert 0,0 mSv). Die maximale individuelle Exposition durch Neutronenstrahlung betrug im HZDR 1 mSv und im VKTA 0,2 mSv. Insgesamt lagen 98 % aller Einzelmesswerte für Neutronen unterhalb der Nachweisgrenze.

3.3.2 Exposition der Hände

Die Tabelle 3-3 enthält die Verteilung der gemessenen Werte der Handdosis, welche mit amtlichen Teilkörperdosimetern ermittelt wurden. Mit der höchsten individuellen Handdosis von 50 mSv (Vorjahr: 70 mSv) im HZDR wurde der Grenzwert von 500 mSv zu 10 % (Vorjahr: 14 %) ausgeschöpft.

Tabelle 3-3: Exposition der Hände im Jahr 2024

Personengruppen / Überwachungsart	HZDR	VKTA	RRP
Teilkörperexposition (Hände)			
▪ amtlich Überwachte / Anzahl Personen und Hände	22	0	0
○ höchste Handdosis / mSv	50	-	-
○ mittlere Handdosis / mSv	6,5	-	-

3.4 Berufliche Exposition durch Inkorporation

3.4.1 Überblick

Die Inkorporationsmessstelle ist als amtliche Messstelle nach § 169 StrlSchG für die Durchführung der Inkorporationsüberwachung der Mitarbeiter, Gäste, am FSR beschäftigter Fremdfirmenmitarbeiter sowie auch externer Personen zuständig.

Die Organisation der Inkorporationsüberwachung am FSR erfolgt entsprechend der HZDR-Anweisung / VKTA-Regelung S 004 „Strahlenschutzanweisung Körperdosis“ [S004]. Die SSB teilen der Abteilung KSI auf Erhebungsbögen den beabsichtigten Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit. Entsprechend [RI07] erfolgt durch KSI die Festlegung des Überwachungserfordernisses, die Auswahl der Messmethode und deren Häufigkeit. Die betreffenden Mitarbeiter werden durch KSI zu den Messungen einbestellt.

Für externe Nutzer gilt grundsätzlich die Kosten- und Benutzungsordnung [K023], wobei die oben genannten Informationen ebenfalls mit Hilfe eines Erhebungsbogens abgefragt werden.

Einen Überblick zu allen eingesetzten Mess- und Analyseverfahren gibt Tabelle 3-4.

Die Methodik der Bewertung von Messergebnissen aus der Raumluftüberwachung steht ebenfalls zur Verfügung (vgl. Abschnitt 3.4.3), wurde aber im Berichtszeitraum nicht angewendet.

Tabelle 3-4: Messverfahren der Inkorporationsüberwachung

Nuklid	Messverfahren	Nachweisgrenze	Labor im VKTA
Gammastrahler	Ganz- und Teilkörperzähler in Abschirmkammer, Messzeit 1.000 s (Ganzkörpermessung) bzw. 200 s (Schilddrüsenmessung)	100 Bq (Cs-137+) 50 Bq (I-131)	KSI
H-3	Urin-Analyse: LSC nach Destillation	10 Bq/L	LAURA bei KA
C-14	Urin-Analyse: LSC, Direktmessung	10 Bq/L	
Tc-99 (β -gesamt)	LSC und Vergleich mit Konzentration an K bzw. K-40 mittels ICP-MS	1,2 Bq/L (β -Gesamt)	
Sr-90	Urin-Analyse: LSC nach radiochemischer Trennung	0,02 Bq/L	
Po-210	α -Spektrometrie nach Anreicherung, radiochemischer Trennung und Autodeposition	0,003 Bq/L	
Thorium, Uran sowie Transurane	Urin-Analyse: - α -Spektrometrie nach radiochemischer Trennung - ICP-MS, Direktmessung (für Uran/Thorium) Stuhl-Analyse: α -Spektrometrie nach Veraschung und radiochemischer Trennung	0,001 Bq/L 0,002 Bq/L (Np-237) 0,01 μ g/L 0,001 Bq/g 0,002 Bq/L (Np-237, bezogen auf Aschemasse)	

Im Rahmen der externen Qualitätssicherung nahm die Inkorporationsmessstelle im Berichtszeitraum an Ringversuchen des BfS teil (vgl. Tabelle 3-5) und es wurden Fallbeispiele des BfS bearbeitet. Zusätzlich erfolgte eine Teilnahme am ICI-Dose von EURADOS zu verschiedenen Fallbeispielen der Dosisermittlung.

Tabelle 3-5: Überblick über die Ringversuche im Jahr 2024

Ringversuch	Thema
BfS-RV-2024-Urin	Bestimmung von Th im Urin
BfS-RV-In-Vivo_2024	Bestimmung der Schilddrüsen- und Ganzkörper-Aktivität
BfS Fallbeispiele	Dosisberechnung aus Inkorporationen mit Co-60
ICI-Dose	Fallbeispiele zur Anwendung der TechRec

3.4.2 Inkorporationsüberwachung

Für die direkte Messung der Körperaktivität steht im VKTA ein Ganz- und Teilkörperzähler mit zwei identischen HPGe-Detektoren (Effektivität 48 % für Co-60 bei 1332,5 keV) zur Verfügung. Die Ganzkörpermessung erfolgt mit beiden Detektoren, die Schilddrüsenmessung mit einem Detektor, welcher direkt am Hals positioniert ist.

In Tabelle 3-6 bis Tabelle 3-8 werden die Ergebnisse von Direktmessungen sowie von Ausscheidungsanalysen für Mitarbeiter von HZDR, RRP und VKTA als auch von Fremdfirmen gezeigt, welche im Rahmen ihrer Genehmigung gemäß § 25 StrlSchG im HZDR/RRP/VKTA beschäftigt waren (siehe Zeile „Fremdfirmen“). Neben der Gesamtanzahl aller Messungen wird die Anzahl der Messungen mit Ergebnissen oberhalb der Erkennungsgrenze (EG) aufgeführt.

 Personenüberwachung

Tabelle 3-6: Ergebnisse der In-Vivo-Messungen im Jahr 2024

Zuordnung / Struktur	überwachte Personen	Anzahl Messungen	Anzahl Messungen > EG	E _{50,max} [mSv]	S [mSv]
Ganzkörper					
Fremdfirmen	10	20	0	0,00	0,00
HZDR	33	40	2	0,00	0,00
VKTA	43	120	1	<0,05	0,00
Teilkörper (Schilddrüse)					
Fremdfirmen	3	14	11	<0,05	0,00
HZDR	1	1	0	0,00	0,00
RRP	9	144	76	<0,05	0,00

EG ...Erkennungsgrenze; in Abhängigkeit vom Messverfahren

E_{50, max} ...maximale effektive Folgedosis

S ...Summe der Individualdosen

Die Interpretation der gemessenen Werte erfolgte entsprechend den Vorgaben aus [RI07]. Allen Angaben liegen die nach Anwendung von Rundungsregeln aus [RI07] ermittelten Werte zugrunde. Die maximalen und mittleren Dosiswerte wurden in Tabelle 3-1 zusammengefasst. In Tabelle 3-7 sind die Maximalwerte der per Direktmessung nachgewiesenen Radionuklide aufgeführt.

Tabelle 3-7: Nuklidspezifische Ergebnisse der Direktmessungen im Jahr 2024

Radionuklid	Messart	Anzahl Nachweise	Maximalwert A _{max} [kBq]
	GK – Ganzkörper / SD – Schilddrüse		
I-123	SD	87	0,09
I-131	GK	2	1,80
Cs-137+	GK	1	0,08

Ausscheidungsanalysen erfolgen grundsätzlich nach [RI07]. Eine Ausnahme ist unter anderem die zeitgleiche Probenahme von Stuhl und Urin bei Umgang mit Am-241 (Urin-Überwachungsintervall wäre 180 Tage), da so im Inkorporationsfall mit parallel vorliegenden Analysenergebnissen die Dosisberechnung verfeinert werden kann.

Folgt aus dem Umgang im Berichtszeitraum eine potenzielle effektive Folgedosis < 1 mSv, ist keine Routineüberwachung erforderlich. Es werden jedoch Schwellenwertmessungen notwendig, wenn die potenzielle effektive Folgedosis > 0,5 mSv beträgt. Beim Umgang mit H-3 und C-14 werden im Regelfall Urin-Analysen unmittelbar nach der Handhabung veranlasst, zum Teil auch eine regelmäßige Kontrollüberwachung alle 90 Tage vereinbart.

Ausscheidungsanalytische Untersuchungen erfolgten durch das LAURA des VKTA (vgl. Tabelle 3-4). Die Ergebnisse der Ausscheidungsuntersuchungen sind in Tabelle 3-8 zusammengefasst.

Tabelle 3–8: Ergebnisse der Ausscheidungsanalysen im Jahr 2024

Element	Anzahl Analysen	Zuordnung/ Struktur	überwachte Personen	Anzahl Messungen	Anzahl Messungen > EG	E _{50,max} [mSv]	S [mSv]
Ac	1	HZDR	1	1	0	0,00	0,00
Am	105	Extern	18	36	9	0,69	–
		HZDR	6	12	1	0,00	0,00
		VKTA	19	57	1	0,20	0,20
C	14	Extern	4	4	2	0,06	–
		VKTA	3	10	0	0,00	0,00
Cf	2	VKTA	1	2	0	0,00	0,00
Cm	4	Extern	1	1	0	0,00	–
		HZDR	1	3	1	0,40	
H	18	Extern	5	5	4	0,00	–
		HZDR	1	2	2	0,00	0,00
		VKTA	3	10	9	0,00	0,00
		Fremdfirmen	1	1	1	0,00	–
Np	11	HZDR	6	10	0	0,00	0,00
		Fremdfirmen	1	1	0	0,00	–
Pu	45	Extern	1	2	0	0,00	–
		HZDR	11	37	1	0,06	0,06
		VKTA	1	4	0	0,00	0,00
		Fremdfirmen	1	2	0	0,00	–
Ra	3	Extern	1	1	1	0,00	–
		HZDR	2	2	0	0,00	0,00
Sr	23	VKTA	13	23	0	0,00	0,00
Th	21	Extern	8	9	1	0,74	–
		VKTA	6	12	0	0,00	0,00
U	9	HZDR	5	5	1	0,00	0,00
		VKTA	1	4	1	0,00	0,00

– ...Daten wurden nicht erhoben bzw. ermittelt

E_{50,max} ...maximale effektive Folgedosis

S ...Summe Individualdosen

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt entsprechend [RI07] nach Referenzverfahren unter Berücksichtigung von natürlichen Zufuhren für Uran, Thorium und Polonium sowie, wenn bekannt, unter Berücksichtigung von Zufuhrzeiten.

Entsprechend den Regeln nach [RI07] werden effektive Folgedosen < 0,05 mSv sowie Organfolgedosen < 0,5 mSv zu 0 mSv gesetzt.

3.4.3 Kontrolle durch Raumlftüberwachung

Die Überwachung der Raumlftaktivitätskonzentrationen in Strahlenschutzbereichen erfolgt eigenständig durch die SSB. KSI nutzt die von den SSB übermittelten Werte, um Hinweise auf mögliche Inkorporationszeitpunkte zu erhalten. Eine Abschätzung von Dosiswerten aus Raumlftaktivitätskonzentrationen war nicht erforderlich.

3.5 Hautkontamination

Im Berichtszeitraum wurde keine Kontamination der Haut bewertet.

3.6 Personen- und Dosisregister

Alle am Standort tätigen Mitarbeiter des VKTA und des HZDR, die einer personendosimetrischen Überwachung unterliegen, werden in einem Personen- und Dosisregister geführt. Dieses Register wird von KSI gepflegt.

Im Dosisregister sind die personendosimetrischen Daten, Termine und Ergebnisse durchgeführter strahlenschutzmedizinischer Untersuchungen sowie Eintritts- und Austrittsdaten enthalten.

Der entsprechende Schriftverkehr einschließlich des Nachweises der Unterweisungen nach § 63 StrlSchV, strahlenschutzärztliche Bescheinigungen und Erhebungsbögen zur regelmäßigen Inkorporationsüberwachung sind im Personenregister abgelegt.

Im Berichtszeitraum betragen die maximale individuelle Berufslebensdosen exponierter Mitarbeiter im VKTA 179 mSv, im HZDR 59 mSv und bei RRP 3 mSv.

3.7 Strahlenpassstelle

KSI beantragt, führt und verwaltet im Personenregister die Strahlenpässe der Mitarbeiter des VKTA und des HZDR. Mit Stand vom 31.12.2024 verfügten 40 (Vorjahr: 38) Mitarbeiter des VKTA und 169 (Vorjahr: 159) Mitarbeiter des HZDR über einen gültigen Strahlenpass.

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen wurden im Berichtszeitraum 129 Untersuchungen (Vorjahr: 129) eingeleitet. In Absprache mit den Sicherheitsingenieuren beider Vereine werden die Termine der strahlenschutzmedizinischen Wiederholungsuntersuchungen mit denen der arbeitsmedizinischen Untersuchungen wie G26 (Atemschutzgeräte), G43 (Biotechnologie), G25 (Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten) usw. zusammengeführt. Diese Koordination dient der Kostenreduzierung der durchzuführenden ärztlichen Untersuchungen.

Mitarbeiter von Fremdfirmen, die als beruflich exponierte Personen geführt werden und am FSR in Strahlenschutzbereichen beschäftigt werden sollen, hinterlegen ihren Strahlenpass bei KSI. Für die Nachweisführung der nichtamtlichen Dosen wurden im Berichtszeitraum 1293 Nachweisblätter (Vorjahr: 1492) an 545 Fremdfirmen-Mitarbeiter (Vorjahr: 534) ausgegeben.

Die Werte der nichtamtlichen Personendosen wurden ebenso wie die Ergebnisse von Inkorporationsmessungen in die Strahlenpässe eingetragen.

3.8 Dosisrichtwerte für Tätigkeiten

Gemäß § 72 StrlSchV sind seit 31.12.2018 Dosisrichtwerte bei Tätigkeiten für beruflich exponierte Personen festzulegen, zu überprüfen, zu dokumentieren und der Behörde auf Verlangen vorzulegen. In der zugrundeliegenden Richtlinie 2013/59 der EURATOM [EU13] sowie der zugehörigen SSK-Empfehlung [SK14] sind als Einstiegs Kriterium die Einstufung als beruflich exponierte Person der Kategorie A bzw. analog gemäß IWRS II¹ eine Überschreitung der Individualdosis von 6 mSv bei einer Tätigkeit vorgesehen.

In Tabelle 3–9 werden die jeweils höchsten Individualdosen im Kalenderjahr am FSR aufgeführt. Die Werte sind immer kleiner 6 mSv, insofern ergibt sich kein Erfordernis der Einführung von Dosisrichtwerten gemäß § 72 StrlSchV.

Tabelle 3–9: Höchste Individualdosis der letzten fünf Kalenderjahre am FSR

Kalenderjahr	Höchste Individualdosis [mSv]
2020	3,1
2021	2,6
2022	4
2023	2,6
2024	3

Auch für 2025 sind keine Einzeltätigkeiten geplant, die erkennen lassen, dass Dosisrichtwerte gemäß § 72 StrlSchV erforderlich werden. Dieser Sachverhalt wird jährlich retrospektiv überprüft und prospektiv bei neu einzuführenden Tätigkeiten separat betrachtet.

Vor diesem Hintergrund wird grundsätzlich keine Notwendigkeit der Einführung von Dosisrichtwerten gemäß Strahlenschutzrecht zur Optimierung des Strahlenschutzes gesehen.

¹ Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten, der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen, Teil 2: Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung vom 10.12.2004

4 Anlagen- und Umweltüberwachung

4.1 Vorbemerkungen

Im Berichtszeitraum war die Abteilung Anlagen- und Umweltüberwachung im VKTA (KSS) gemäß [ZA01] und [S001] zuständig für die Durchführung aller Aufgaben zur Emissions- und Immissionsüberwachung für die Anlagen und Einrichtungen am FSR. In der Abteilung waren Ende 2024 zwei wissenschaftliche Mitarbeiter, eine wissenschaftlich-technische Mitarbeiterin, eine Ingenieurin (BA) und zwei technische Assistentinnen tätig.

Überwachungsziel ist der Nachweis der Einhaltung der in § 80 StrlSchG und § 99 StrlSchV festgelegten Dosisgrenzwerte. Dazu werden Programme zur Fortluft- und Abwasser-Emissionsüberwachung sowie zur Immissionsüberwachung nach § 103 StrlSchV durchgeführt [S101], [S102] und [PI17]. Die Überwachungsprogramme werden für die tägliche Arbeit durch Methodenbeschreibungen und Arbeitsvorschriften untersetzt.

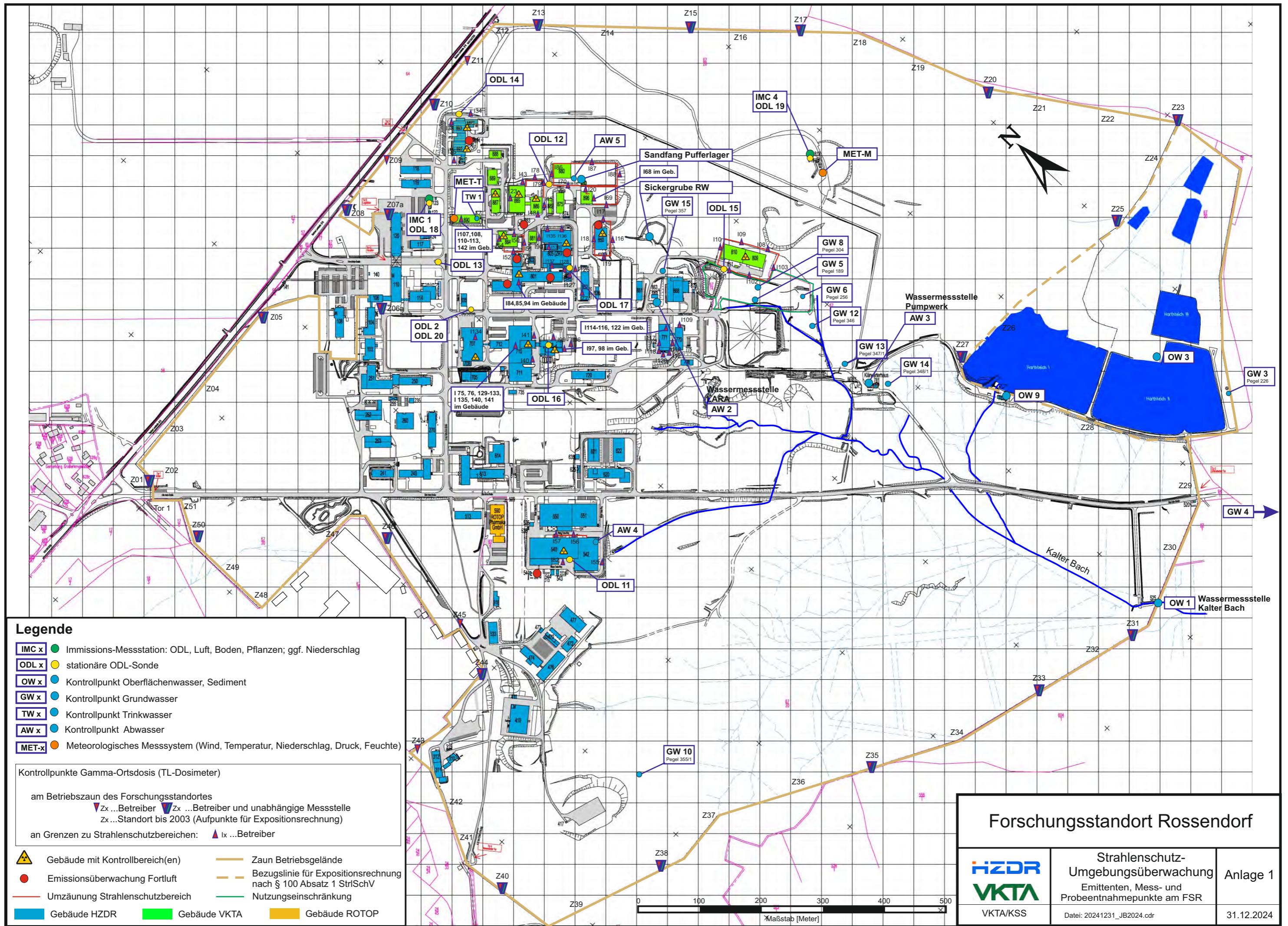
Die Abbildung 4-1 zeigt den Lageplan des FSR mit den Emittenten, Mess- und Probeentnahmepunkten der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung, Stand 31.12.2024.

Das Umweltmessnetz REMSY (Radiological Environmental Monitoring System) zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am FSR gibt mit seinen online-Messstellen einen aktuellen Überblick zur radiologischen, meteorologischen und hydrologischen Situation sowie über den Betriebszustand der Überwachungsanlagen.

Die Messverfahren im Analytiklabor, die Messsysteme zur Emissions- und Immissionsüberwachung sowie die meteorologischen Messeinrichtungen werden wiederkehrend geprüft [PQ16]. Die Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Ableitungen führt seit 2022 das BfS durch. Zusätzlich führt die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) als zuständige unabhängige Messstelle Vergleichsmessungen im Bereich der Immissionsüberwachung durch.

Die Fortluft- und Abwasser-Emissionsüberwachung sowie die Immissionsüberwachung und die Berichterstattung an die zuständigen Behörden erfolgen in Anlehnung an die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen des Strahlenschutzrechts (REI) [RE23] unter Berücksichtigung des Verhältnismäßigkeitsmaßstabes.

Abbildung 4-1: Emittenten, Mess- und Probeentnahmepunkte am FSR



Legende

- IMC x ● Immissions-Messstation: ODL, Luft, Boden, Pflanzen; ggf. Niederschlag
- ODL x ● stationäre ODL-Sonde
- OW x ● Kontrollpunkt Oberflächenwasser, Sediment
- GW x ● Kontrollpunkt Grundwasser
- TW x ● Kontrollpunkt Trinkwasser
- AW x ● Kontrollpunkt Abwasser
- MET-x ● Meteorologisches Messsystem (Wind, Temperatur, Niederschlag, Druck, Feuchte)

Kontrollpunkte Gamma-Ortsdosis (TL-Dosimeter)

am Betriebszaun des Forschungsstandortes
 ▼ Zx ...Betreiber ▼ Zx ...Betreiber und unabhängige Messstelle
 Zx ...Standort bis 2003 (Aufpunkte für Expositionsrechnung)

an Grenzen zu Strahlenschutzbereichen: ▲ Ix ...Betreiber

- ▲ Gebäude mit Kontrollbereich(en)
- Zaun Betriebsgelände
- Emissionsüberwachung Fortluft
- Bezugslinie für Expositionsrechnung nach § 100 Absatz 1 StrlSchV
- Umzäunung Strahlenschutzbereich
- Nutzungseinschränkung
- Gebäude HZDR
- Gebäude VKTA
- Gebäude ROTOP

Forschungsstandort Rossendorf

 VKTA/KSS	Strahlenschutz- Umgebungsüberwachung Emittenten, Mess- und Probenentnahmepunkte am FSR	Anlage 1 31.12.2024
Datei: 20241231_JB2024.cdr		

4.2 Emissionsüberwachung

4.2.1 Fortluft

Die Überwachungsmethoden und der Umfang der Fortluftüberwachung im Berichtszeitraum sind in [S102] beschrieben. Für die Emittenten sind die jährlichen Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Luft und Bezugsnuclide bzw. Radionuklidgruppen festgelegt. Bei Radionuklidgruppen ohne Obergrenze erfolgt bedarfsweise eine vorsorgliche Überwachung zur Beweissicherung.

In Tabelle 4-1 sind die Überwachungsmethoden und Radionuklidgruppen zusammen dargestellt.

Tabelle 4-1: Überwachungstechnologien für die Radionuklidgruppen

Radionuklidgruppe	Kurzbezeichnung	Überwachungsmethoden	
		kontinuierliche Probenahme und Messung	kontinuierliche Probenahme und diskontinuierliche Laboranalyse
α -Aerosole, langlebig ^{a)}	AAI	–	Aerosolsammler
β -Aerosole, langlebig ^{a)}	ABI	–	Aerosolsammler
β/γ -Aerosole, langlebig ^{a)}	AGI	–	Aerosolsammler
Radioaktive Gase	G	Beta-Gasmonitor	–
Iod	Iod	Iodmonitor	Iodsammler
Tritium	H-3	–	H-3/C-14-Sammler
Kohlenstoff-14	C-14	–	H-3/C-14-Sammler
Quecksilber	Hg	–	Iodsammler

^{a)} Halbwertszeit > 8 Tage

Die im Jahr 2024 bilanzierten Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft sowie die festgelegten Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft der verschiedenen Radionuklidgruppen sind für die überwachten Anlagen und Einrichtungen in Tabelle 4-2, Tabelle 4-3 und Tabelle 4-4 separat für HZDR, VKTA und RRP zusammengestellt.

Für Tritium, Radiokohlenstoff und Iod werden die ermittelten Ableitungen der verschiedenen chemischen Bindungsformen angegeben, da für diese unterschiedliche Ausbreitungsparameter und Dosiskoeffizienten bei der Berechnung der Exposition zu berücksichtigen sind.

Tabelle 4-2: Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2024, HZDR-Emittenten

Emittent	Radio-nuklid-gruppe	Bezugs-nuklid	Bilanzierte Radionuklide, Bindungsform	Ableitung in Bq	Obergrenze in Bq	C _i ¹⁾ in Bq/m ³	Ausschöpfung Obergrenze / C _i in %
Kontrollbereich 1 Gebäude 801	AGI	Co-60		n.n.	5,0E+06	-	0,0
	ABI	Ni-63		n.n.	-	3,0E+02 ²⁾	0,0
	AAI	Pu-239+		n.n.	-	3,0E-03 ²⁾	0,0
Kontrollbereich 3 Gebäude 801	AGI	Co-60		n.n.	2,0E+07	-	0,0
	ABI	Ni-63		n.n.	-	3,0E+02 ²⁾	0,0
	AAI	Pu-239+		n.n.	-	3,0E-03 ²⁾	0,0
Kontrollbereich 5 Gebäude 801	Iod	I-131	I-131 elementar I-131 organisch I-131 Aerosol	n.n. n.n. n.n.	2,0E+08	-	0,0
	Hg	Hg-197	Hg-197 Hg-197m+	3,6E+07 8,9E+06	-	4,0E+02 2,0E+02	0,1 0,0
	ABI	S-35		6,7E+03	-	2,0E+01	0,0
	AAI	Ra-226+		n.n.	-	4,0E-03	0,0
	AGK ³⁾	Ge-69	Ge-69 Tc-99m	2,8E+05 1,3E+06	- -	1,0E+02 2,0E+03	0,0 0,0
RCL Gebäude 850	H-3	H-3	H-3 elementar H-3 Wasser	n.n. n.n.	-	1,0E+02	0,0
	C-14	C-14	C-14 organisch C-14 anorganisch	n.n. 5,3E+07	-	6,0E+00	2,7
	ABI	C-14	C-14 Aerosol	6,2E+04	-	6,0E+00	0,0
	AAI	Np-237+		n.n.	-	7,0E-04	0,0
ZRT Gebäude 805	H-3	H-3	H-3 elementar H-3 Wasser	n.n. n.n.	-	1,0E+02	0,0
	C-14	C-14	C-14 organisch C-14 anorganisch	n.n. n.n.	-	6,0E+00	0,0
	AGI	Co-58		n.n.	-	2,0E+01	0,0
	ABI	P-32		2,4E+05	-	1,0E+00	0,1
	G ⁴⁾	F-18	F-18, Xe-123, C-11, N-13, Ar-41	4,7E+11	3,0E+12	-	20
	Iod	I-123	I-123 elementar	3,0E+07	2,0E+10	-	0,2
		I-131	I-131 elementar I-131 organisch I-131 Aerosol	n.n. n.n. n.n.	2,0E+08	-	0,0
	Hg	Hg-197	Hg-197 Hg-197m+	1,1E+07 2,6E+06	-	4,0E+02 2,0E+02	0,0 0,0
ELBE Gebäude 540/542	G ⁴⁾	Ar-41		2,2E+10	5,0E+11	-	5,8
	H-3	H-3	H-3 elementar H-3 Wasser	8,9E+09 9,3E+08	3,7E+12	-	0,3

¹⁾ maximal zulässige Aktivitätskonzentration nach Anlage 11 Teil D StrlSchV (keine Obergrenze festgelegt)

²⁾ 10-fache Werte bei Fortluftvolumenstrom bis 10.000 m³/h

³⁾ Nachweis kurzlebiger aerosolgebundener Radionuklide auf Schwebstofffilter und Iodsammler

⁴⁾ Ableitungen auf der Basis von Gesamt-β-Messungen mittels Gasmonitor wurden dem Bezugsnuklid zugeschrieben
n.n. nicht nachgewiesen

Tabelle 4-3: Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2024, VKTA-Emittenten

Emittent	Radio-nuklid-gruppe ¹⁾	Bezugs-nuklid	bilanzierte Radionuklide, Bindungsform	Ableitung in Bq	Obergrenze in Bq	C_i ¹⁾ in Bq/m ³	Ausschöpfung Obergrenze / C_i in %
EKR Gebäude 887	AGI	Cs-137+		n.n.	–	9,0E+00 ²⁾	0,0
	AAI	U-238+		n.n.	–	5,0E-02 ²⁾	0,0
ESR Gebäude 885/886	H-3	H-3	H-3 elementar H-3 Wasser	1,8E+08 5,4E+08	2,3E+10	–	3,8
	C-14	C-14	C-14 organisch C-14 anorganisch	n.n. 1,1E+07	4,0E+09	–	0,4
	AGI	Co-60		n.n.	7,7E+05	–	0,0
	ABI	Sr-90+		n.n.	6,8E+05	–	0,0
	AAI	Am-241		n.n.	1,4E+04	–	0,0
LSN Gebäude 884	H-3	H-3	H-3 elementar H-3 Wasser	1,7E+08 1,5E+09	3,0E+11	–	0,7
	C-14	C-14	C-14 organisch C-14 anorganisch	n.n. 5,5E+07	5,0E+09	–	1,3
	AGI	Co-60		n.n.	–	1,0E+01 ²⁾	0,0
	ABI	Cl-36		1,5E+03	–	1,0E+00 ²⁾	0,0
	AAI	Pu-239+		3,8E+01	–	3,0E-03 ²⁾	0,1

¹⁾ maximal zulässige Aktivitätskonzentration nach Anlage 11 Teil D StrlSchV (keine Obergrenze festgelegt)

²⁾ 10-fache Werte bei Fortluftvolumenstrom bis 10.000 m³/h
n.n. nicht nachgewiesen

Tabelle 4-4: Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2024, RRP

Emittent	Radio-nuklid-gruppe	Bezugs-nuklid	bilanzierte Radionuklide, Bindungsform	Ableitung in Bq	Obergrenze in Bq	Ausschöpfung Obergrenze in %
RRP Gebäude 892/893	Iod	I-123	I-123 elementar I-124 elementar	9,1E+08 3,4E+04	6,0E+10	2,1

Die berichtete prozentuale Ausschöpfung der Obergrenze bzw. der maximal zulässigen Aktivitätskonzentrationen C_i nach Anlage 11 Teil D StrlSchV berücksichtigt die Gesamtmessunsicherheit und bezieht sich auf die obere Grenze des Überdeckungsintervalls der bilanzierten Ableitungen. Für die Ermittlung der Ausschöpfung der Obergrenze werden Einzelnuklide, basierend auf der oberen Grenze des Überdeckungsintervalls, aufsummiert.

Des Weiteren wurde die Raumlufte des natürlich belüfteten Zwischenlagers Rossendorf auf H-3/C-14 überwacht. Die mittlere jährliche Aktivitätskonzentration betrug 3,0E+02 Bq/m³ H-3 und 2,8E+00 Bq/m³ C-14. Unter Berücksichtigung der Gesamtmessunsicherheit wurden die nach Anlage 11 Teil D StrlSchV zulässigen Aktivitätskonzentrationen zu ca. 40 % ausgeschöpft.

Für acht weitere Einrichtungen (5 HZDR, 3 VKTA) erfolgte eine rechnerische Bewertung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft.

4.2.2 Abwasser

Alle Abwässer des FSR (Laborabwässer aus Strahlenschutz- und konventionellen Bereichen sowie Schmutzwässer) gelangen über das Schmutzwasserpumpwerk (Kontrollpunkt AW 3) in das kommunale Abwassernetz der Stadt Dresden zur Kläranlage Eschdorf. Bei Einleitung radioaktiver Stoffe in die Kanalisation ist nach § 102 Absatz 2 StrlSchV die im Jahresdurchschnitt zulässige Aktivitätskonzentration unter Beachtung der in Anlage 11 Teil D StrlSchV angegebenen Summenformel, bezogen auf die Gesamtabwassermenge des FSR, einzuhalten. Die Überwachung erfolgte im Berichtszeitraum gemäß [S101].

Die Tabelle 4-5 enthält für den Berichtszeitraum die Angaben zum Aufkommen kontaminationsverdächtiger Abwässer aus Strahlenschutzbereichen und zur Anzahl der Beprobungen bzw. Entscheidungsmessungen, unterteilt nach den jeweiligen Einrichtungen. Für überwachte Einrichtungen, die nicht aufgeführt sind, wurde im Berichtszeitraum wegen des geringen Abwasseraufkommens keine Entscheidungsmessung durchgeführt.

Tabelle 4-5: Abwasser-Entscheidungsmessungen im Jahr 2024

Einrichtung		Standard-Auffangkapazität	Anzahl Entscheidungsmessungen	Abwasservolumina in m ³		
				gesamt	Frei zur Ableitung	Sperrung
HZDR	Gebäude 707/708	Kleingebinde 30 L	2	0,05	0,05	0,0
	Gebäude 805	AFA 1 mit 16,0 m ³	16	290,0	290,0	0,0
		AFA 2 mit 2,0 m ³	1			
		AFA 3 mit 2,0 m ³	16			
Gebäude 850	AFA 9,4 m ³	8	75,2	75,2	0,0	
HZDR + VKTA	Gebäude 802 ¹⁾	AFA 10,5 m ³	36	378,0	378,0	0,0
VKTA	Gebäude 809/810	Behälter 0,6 m ³	5	3,0	3,0	0,0
	Gebäude 881	Kleingebinde 50 L	1	0,05	0,05	0,0
	Gebäude 884	AFA 1,5 m ³	1	1,5	0,0	1,5
	Gebäude 885	AFA 6,0 m ³	15	90,0	42,0	48,0
	Gebäude 887 ²⁾	Kleingebinde 30 L	12	0,345	0,345	0,0
	Gebäude 890	AFA 0,5 m ³	15	7,5	7,5	0,0
	Gebäude 896	Kleingebinde 30 L	2	0,06	0,06	0,0
	RF83	Kleingebinde	2	0,035	0,035	0,0
RRP	Gebäude 893	AFA 8,5 m ³	4	34,0	34,0	0,0
Summe			136 (113)	879,74 (722,50)	830,24 (704,50)	49,50 (18,00)

1) Auffanganlage (AFA) für alle Strahlenschutzbereiche des VKTA und HZDR im Gebäude 801
 2) beinhaltet Gebinde, die nicht der Standardkapazität der AFA entsprechen
 (...) Vorjahreswerte

Von den zur Entscheidungsmessung gebrachten 136 Abwasserchargen entfiel mit ca. 43 Volumen-% der größte Anteil auf Abwässer aus den radiochemischen Laboratorien des Gebäudes 801. Sie werden im Gebäude 802 gesammelt, Einleiter sind Laboratorien von HZDR und VKTA, die Aufteilung erfolgt nach Laborflächenschlüssel. Danach entfielen von 36 Chargen 26 auf das HZDR und 10 auf den VKTA. Bis auf neun Chargen konnten alle Abwässer „Frei zur Ableitung“ gegeben werden. Die gesperrten Chargen konnten nach Aufbereitung in der Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf (ESR) ebenfalls „Frei zur Ableitung“ gegeben werden. Zur Ableitung freigegebene Abwasserchargen werden in die Laborabwasserreinigungsanlage (LARA) des FSR abgegeben und nach dortiger Reinigung (u. a. Neutralisation und Grobfilter für Schwebstoffe) über die Schmutzwasserkanalisation des FSR in die kommunale Kläranlage Dresden-Eschdorf abgeleitet.

Die Bilanzierung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser erfolgte anhand der am Abfluss der LARA (Kontrollpunkt AW 2 in Abbildung 4-1) bilanzierten Aktivität, die auf die Gesamtabwassermenge (am Schmutzwasserpumpwerk, Kontrollpunkt AW 3) des FSR bezogen wird. Die Ableitungen mit Abwasser im Berichtszeitraum sind in Tabelle 4-6 zusammengestellt.

Tabelle 4-6: Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abwasser im Jahr 2024

Radionuklid-gruppe	Radionuklid bzw. (Bezugsnuclid)	Ableitung in Bq	Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt		
			Grenzwert ¹⁾ in Bq/m ³	im Mittel ²⁾ in Bq/m ³	Ausschöpfung ²⁾ in %
α -Strahler	α -Strahler (Pu-239+)	3,4E+04	2,0E+03	1,3E+00	0,08
	Anteil: Pu-238	n.n.			
	Pu-239/240	n.n.			
	Am-241	n.n.			
	U-234	1,1E+03			
	U-238+	1,1E+03			
	U-235+	n.n.			
β -Strahler	reine β -Strahler (Sr-90+) ³⁾	2,1E+05	4,0E+04	7,8E+00	0,02
	Anteil: Sr-90+	n.n.			
	H-3	2,0E+08	7,0E+07	7,4E+03	0,01
	C-14	1,8E+06	6,0E+06	6,6E+01	0,00
β / γ -Strahler	Cr-51 ⁴⁾	2,8E+04	3,0E+07	1,1E+00	0,00
	Co-58	6,8E+03	1,0E+06	2,6E-01	0,00
	Cs-137+	6,3E+05	3,0E+05	2,4E+01	0,01
	Ba-131 ⁴⁾	1,1E+04	2,0E+06	4,0E-01	0,00
	Lu-177 ⁴⁾	3,6E+06	1,0E+06	1,3E+02	0,02
Ausschöpfung der maximal zulässigen Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt (Summe)					0,14

¹⁾ Anlage 11 Teil D StrISchV, zehnfacher Wert (Gesamtabwassermenge ≤ 1,0E+05 m³)

²⁾ Mittelwerte und prozentuale Grenzwertausschöpfung können aufgrund begrenzter Kommastellen von einer manuellen Berechnung abweichen, die korrekte Rundung in EXCEL ist gewährleistet; die Ausschöpfung wird konservativ aus der oberen Grenze des Überdeckungsintervalls der bilanzierten Ableitungen berechnet

³⁾ außer H-3 und C-14

⁴⁾ aufgrund der Halbwertszeit < 30 d werden Cr-51, Ba-131 und Lu-177 über die Entscheidungsmessung bilanziert

n.n. nicht nachgewiesen

Die im Jahresdurchschnitt ermittelte Aktivitätskonzentration wird zur Grenzwertkontrolle mit der im Jahresdurchschnitt zulässigen Abwasser-Aktivitätskonzentration verglichen.

Da die jährliche Gesamtabwassermenge mit 26.715 m³ unterhalb 1,0E+05 m³ lag, können dabei die zehnfachen Werte nach Anlage 11 Teil D StrlSchV unter Beachtung der Summenformel zugrunde gelegt werden. Die Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes betrug 0,14 % (Vorjahr 0,13 %), den Hauptanteil trägt die Radionuklidgruppe α -Strahler.

4.3 Meteorologie

Seit 1994 werden die meteorologischen Ausbreitungsparameter nach KTA 1508 [K822] am meteorologischen Messfeld des FSR ermittelt. Für die Erstellung von Ausbreitungsstatistiken werden neben Niederschlagsmesswerten gleichfalls Windparameter und Diffusionskategorien verwendet. Die meteorologische Langzeitausbreitungsstatistik bildet die Grundlage für die Prognoserechnungen zur Ermittlung der Exposition infolge Ableitung luftgetragener radioaktiver Stoffe.

Die Expositionsrechnung erfolgt mit Wind- und Turbulenzdaten aus 45 m Höhe über Grund, die mit einem SODAR-System (SOnic Detection And Ranging) erfasst werden. Die Verfügbarkeit der Stunden-Mittelwerte im Jahr 2024 lag für diese Messhöhe bei über 99 %.

Die Abbildung 4-2 zeigt die Windrichtungsverteilungen der Jahre 2023 und 2024 sowie die langjährige Verteilung für den Zeitraum von 1994 bis 2024. Von den beiden am FSR vorherrschenden Hauptwindrichtungen (aus SSO bzw. aus W) dominierte im Berichtszeitraum Wind aus SSO.

In der Abbildung 4-3 sind die am FSR ermittelten Niederschlagswindrosen der Jahre 2023 und 2024 sowie der langjährige Durchschnittswert der Jahre 1994 bis 2024 dargestellt. Die Abbildung 4-4 zeigt den Verlauf der am FSR gemessenen Monatsmittelwerte der Lufttemperatur sowie der monatlichen Niederschlagsmengen der letzten 10 Jahre.

Die Niederschlagsmenge betrug im Berichtszeitraum 815 mm (2023: 764 mm), davon fielen 521 mm in der Weideperiode. Damit liegt die Niederschlags-Jahresmenge deutlich über dem langjährigen Mittelwert von 689 mm seit Messbeginn 1994 am FSR.

Die Berechnung der retrospektiven Exposition für Einzelpersonen der Bevölkerung in der Umgebung des FSR erfolgt gemäß § 101 StrlSchV in Zuständigkeit des BfS. Dazu wurden vom VKTA die meteorologischen Ausbreitungsparameter (Stundenmittelwerte von Windrichtung, Windgeschwindigkeit, Diffusionskategorie und Niederschlag) nach Qualitätssicherung in das Datenformat MetEx exportiert und zusätzlich zu den Daten der Ableitungen mit Fortluft an das BfS übermittelt.

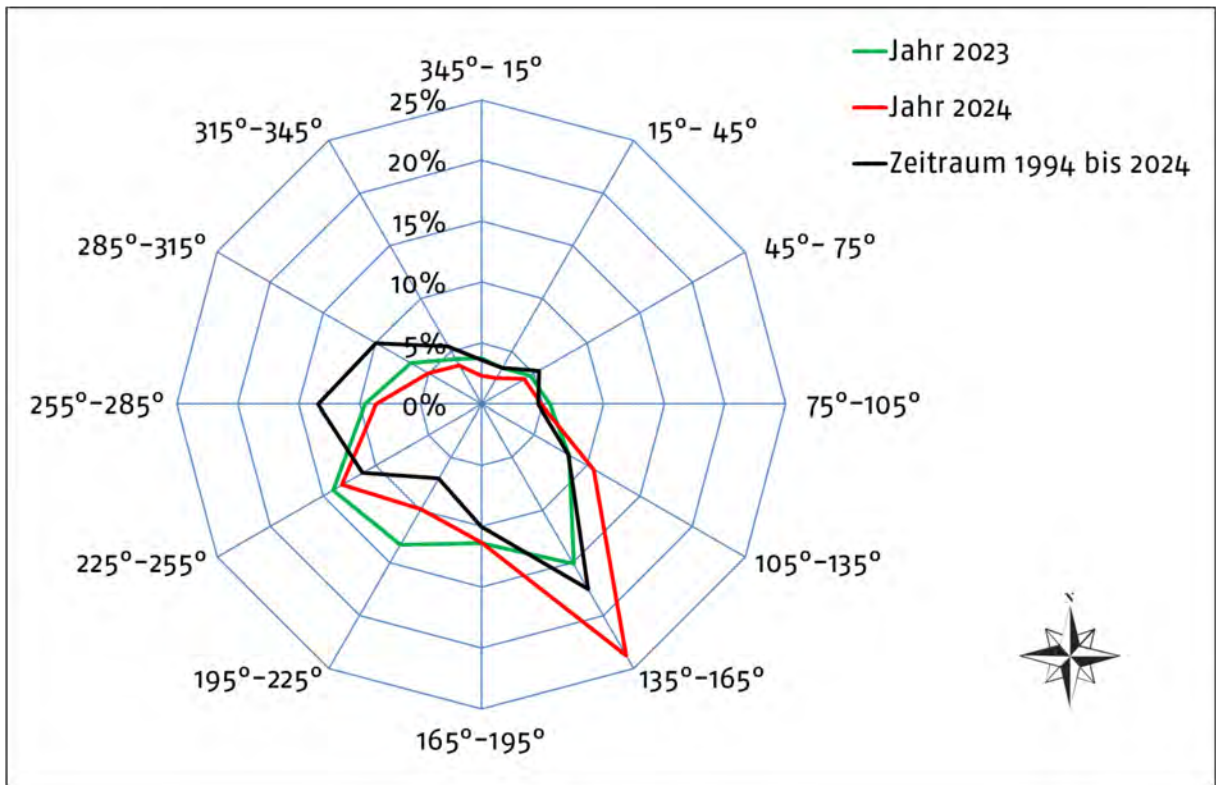


Abbildung 4-2: Windrichtungsverteilung; Messhöhe 45 m

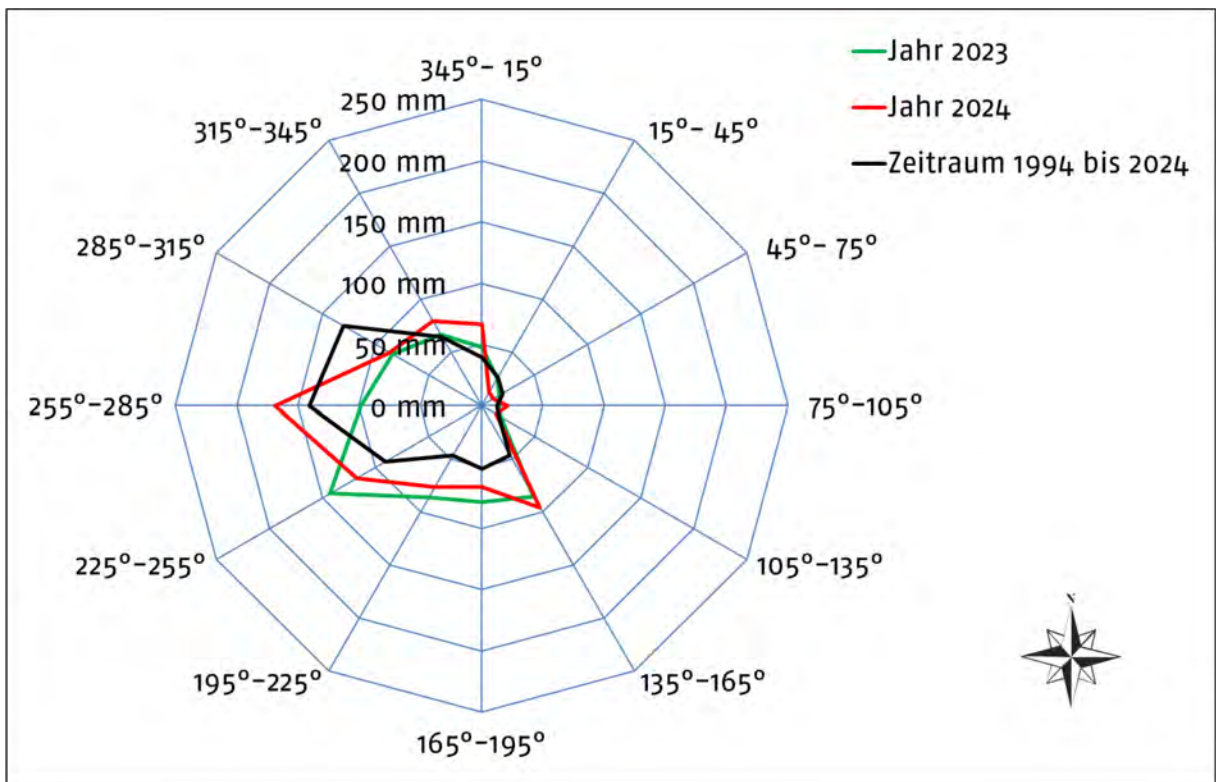


Abbildung 4-3: Niederschlagswindrose; Messhöhe 45 m für Windrichtung

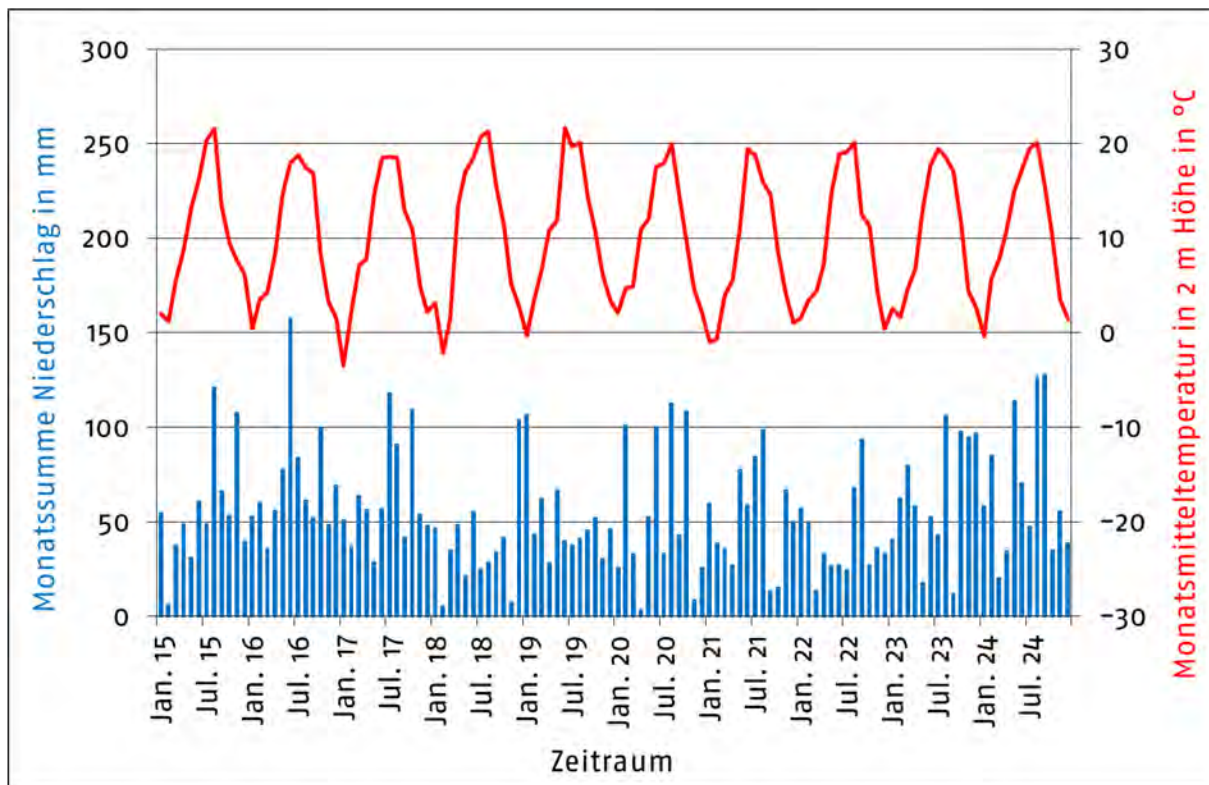


Abbildung 4-4: Temperatur und Niederschlag; Monatswerte der letzten 10 Jahre

4.4 Immissionsüberwachung

4.4.1 Überwachungsmethoden und Umfang

Die Methoden und der Umfang der Immissionsüberwachung auf dem Gelände und in der Umgebung des FSR sind im Programm zur Immissionsüberwachung im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ bzw. im „Störfall/Unfall“ [Pl17] festgelegt und beschrieben.

Die Überwachung im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ konzentriert sich vor allem auf den FSR selbst, während die Aufgaben des behördlichen Kontrollprogramms überwiegend auf den Mittel- und Außenbereich ausgerichtet sind.

Im Rahmen der Immissionsüberwachung sind die kontinuierlichen Messwerte der γ -Ortsdosisleistung (ODL) von neun ODL-Sonden und zwei Immissionsmessstationen (IMC) in das Umweltmessnetz REMSY des FSR eingebunden. An der Messstelle IMC 1 registriert ein Aerosolmonitor kontinuierlich die künstliche α/β -Aerosol-Aktivitätskonzentration sowie die natürliche α -Aktivitätskonzentration in der bodennahen Atmosphäre.

Der Lageplan (vgl. Abbildung 4-1) zeigt unter anderem die wesentlichen Mess- und Probenentnahmepunkte der Immissionsüberwachung.

4.4.2 Immissionsüberwachung „Bestimmungsgemäßer Betrieb der Anlagen“

4.4.2.1 Überwachung der Luft – äußere Strahlung

Umgebungsdosimetrie

Die Überwachung der γ -Ortsdosis erfolgte mit insgesamt 123 Stück TLD in drei verschiedenen Messnetzen. Die Dosimeter des Messnetzes „I“ befinden sich auf dem Betriebsgelände des FSR vorrangig an Grenzen von Strahlenschutzbereichen, die des Messnetzes „Z“ entlang der FSR-Umzäunung und die des Messnetzes „T“ an Messpunkten in der näheren Umgebung bis zu einer Entfernung von ca. 10 km vom FSR. Im Messnetz „I“ wurden zudem elf Albedodosimeter zur Überwachung gemischter Gamma-/Neutronenfelder eingesetzt. Der Dosimeterwechsel der Messnetze „Z“ und „T“ fand gemeinsam mit der BfUL im September und der des Messnetzes „I“ im Oktober 2024 statt.

Ab dem Überwachungszeitraum 2024/2025 soll die Überwachung der Ortsdosis von TLD auf Optisch-stimulierte-Lumineszenz-Dosimeter (OSLD) umgestellt werden. Die Vorteile des OSLD-Systems gegenüber den bisherigen TLD sind die Unempfindlichkeit der Berylliumoxid-detektoren gegenüber Feuchtigkeit und Nässe sowie das Fehlen eines klima- und langzeitbedingten Messwertverlustes. Zur Beweissicherung wurden ab dem Überwachungszeitraum 2022/2023 alle Messpunkte des Immissionsmessprogramms am FSR sowohl mit den bisherigen TLD als auch mit den neuen OSLD (BeOSL-Area-Dosimeter des Herstellers Mirion/Dosimetrics) bestückt, so dass ein Vergleich der Messwerte beider Dosimetersysteme für zwei vollständige Überwachungszeiträume (2022/23 und 2023/24) dokumentiert ist bzw. wird. Der auftretende Versatz der Messwerte auf Grund des unterschiedlichen Ansprechvermögens der beiden Dosimetersysteme kann somit nachvollziehbar dargelegt und begründet werden.

Die Tabelle 4-7 zeigt die Ergebnisse der Ortsdosimetrie aus [EB24] für den Überwachungszeitraum Herbst 2023 bis Herbst 2024. Die angegebenen Mittelwerte für die Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ enthalten den Beitrag der natürlichen terrestrischen und kosmischen Strahlung und sind auf eine Expositionszeit von einem Jahr normiert.

Der Mittelwert für die „Z“-Dosimeter (ohne Z06a und Z07a) lag, wie auch in den Vorjahren, unter dem Mittelwert für die „T“-Dosimeter. Während die „Z“-Dosimeter überwiegend im Wald platziert sind, spiegelt sich bei den „T“-Dosimetern der Einfluss der natürlichen Eigenaktivität von Baumaterialien in einer höheren Umgebungs-Äquivalentdosis wider. Somit repräsentiert der Mittelwert für die „Z“-Dosimeter die Umgebungs-Äquivalentdosis am FSR infolge natürlicher Strahlung. An allen Messpunkten wiesen die BeOSL-Ortsdosimeter größere Messwerte auf als die TLD. Ursachen für die Abweichung sind die unterschiedliche Energie- und Richtungsabhängigkeit des Ansprechvermögens beider Dosimeter sowie der vernachlässigbare Einfluss des Fadings bei den BeOSL-Ortsdosimetern. In [EB24] wurde für jeden Messpunkt geprüft und nachgewiesen, dass unter Berücksichtigung der Messunsicherheiten (TLD ca. 23 %, BeOSL ca. 16 %) die Ortsdosiswerte der Messung mit TLD und BeOSL vergleichbar sind.

Tabelle 4-7: Ergebnisse der Umgebungsdosimetrie für den Überwachungszeitraum

Dosimeter	Dosimeteranzahl und					
	Mittelwerte und Maxima der Umgebungs-Äquivalentdosis H*(10)		Messnetz „Z“ ²⁾		Messnetz „I“ ³⁾	
	Messnetz „T“ ¹⁾					
Anzahl gesamt	44 (44)		50 (50)		163 (152)	
davon BeOSL	22 (22)		25 (25)		76 (76)	
davon Verluste	0 (0)		1 (0)		0 (1)	
nicht auswertbar	0 (0)		1 (0)		0 (0)	
TLD						
Mittelwert in mSv	0,67 (0,65)		0,56 ⁴⁾ (0,57)		0,69 (0,68)	
Maximum in mSv	0,78 (0,73)		1,07 (1,07)		1,20 (1,15)	
BeOSL						
Mittelwert in mSv	0,93 (0,95)		0,82 ⁴⁾ (0,84)		0,95 (0,98)	
Maximum in mSv	1,10 (1,06)		1,37 (1,40)		1,55 (1,52)	
Mittlere Abweichung H*(10) BeOSL vs. TLD	+39 % (44 %)		+ 47 % (47 %)		+40 % (44 %)	

1) in der Umgebung des FSR, maximal 10 km entfernt („Störfalldosimeter“)

2) am äußeren Zaun des FSR

3) an den Grenzen zu Strahlenschutzbereichen am FSR

4) Mittelwert, ohne Z06a und Z07a

(...) Vorjahreswerte

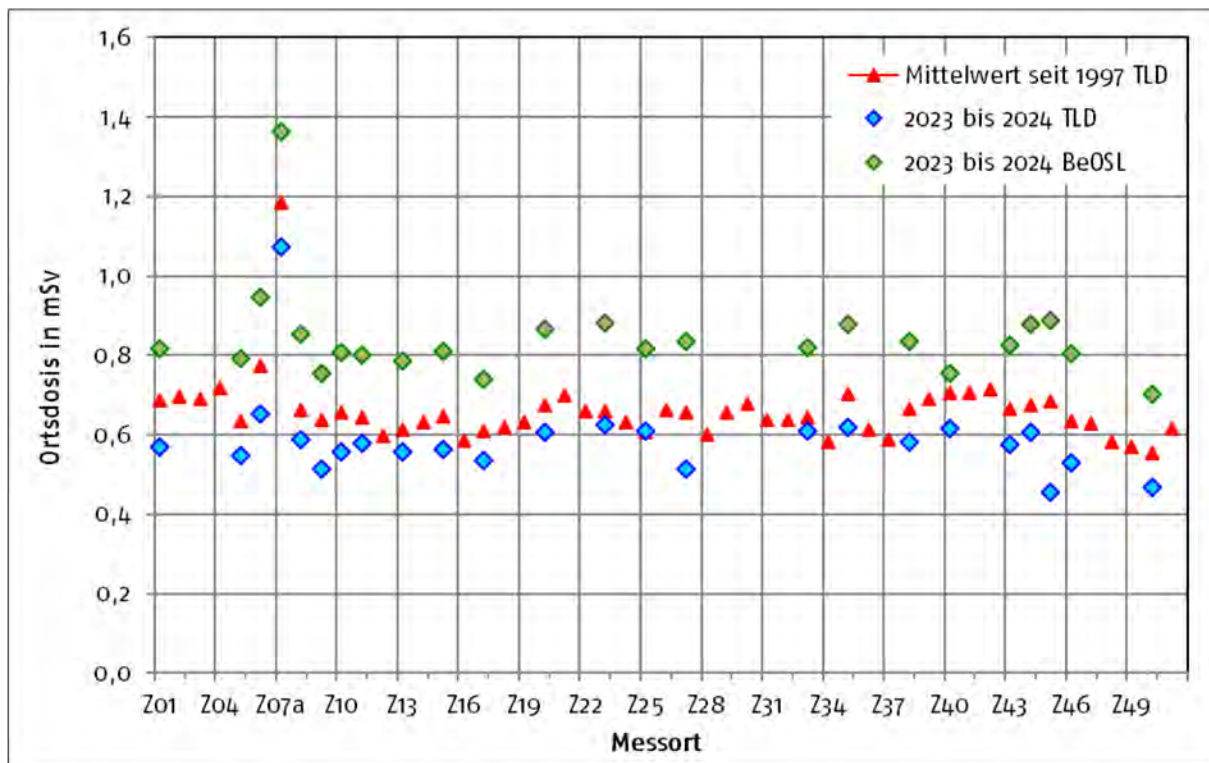


Abbildung 4-5: Ortsdosis am FSR-Zaun

Für die Standorte Z06a und Z07a im FSR-Eingangsbereich ist die Beeinflussung der gemessenen γ -Ortsdosis durch die Nähe zu Baumaterialien mit höherer natürlicher Eigenaktivität bekannt. Dies korreliert auch mit der gemessenen γ -ODL (vgl. Abbildung 4-5 und Abbildung 4-6, Sonde ODL 13) wie auch mit der von der BfUL parallel gemessenen γ -Ortsdosis.

Ein Beitrag durch Direktstrahlung von Anlagen des FSR ist am Zaun („Z-Messnetz“) und in der Umgebung („T-Messnetz“) nicht nachweisbar. Der Mittelwert für die „Z“-Dosimeter (ohne Z06a und Z07a) repräsentiert die Umgebungs-Äquivalentdosis am FSR infolge natürlicher Strahlung. Der Grenzwert des § 80 StrlSchG von 1 mSv effektive Dosis im Kalenderjahr für die Exposition von Einzelpersonen der Bevölkerung ist sicher eingehalten.

Das Messnetz „I“ umfasst Messpunkte an Grenzen zu Strahlenschutzbereichen. Für Personen auf dem Betriebsgelände des FSR ist außerhalb von Strahlenschutzbereichen gemäß § 52 Absatz 1 StrlSchV die Exposition auf 1 mSv effektive Dosis im Kalenderjahr zu begrenzen. Dabei sind sowohl der Direktstrahlungsbeitrag aus Anlagen und Einrichtungen als auch Beiträge aus Ableitungen mit der Fortluft (vgl. Abschnitt 4.2.1) zu betrachten. Zur Berechnung der potentiellen Umgebungs-Äquivalentdosis für Personen auf dem Betriebsgelände des FSR infolge Direktstrahlung an Messpunkten der „I“-Dosimeter wird vom Messwert der o. g. Beitrag der natürlichen Strahlung von 0,56 mSv subtrahiert und eine jährliche Aufenthaltszeit von 2.000 h zugrunde gelegt [SM11]. An einigen Messpunkten waren Direktstrahlungsbeiträge nachweisbar, so beispielsweise im Raum 103 des Gebäude 890 (I113 mit $H^*(10) = 1,19$ mSv). Die aus diesem Brutto-Wert ermittelte Exposition von Personen bei Aufenthalt am Standort I113 liegt mit ca. 0,1 mSv sicher unter dem Grenzwert von 1 mSv im Kalenderjahr.

Kontinuierliche Überwachung der γ -Ortsdosisleistung

Im ODL-Messnetz waren Ende 2024 eine stationäre drahtgebundene und 22 autarke Sonden mit Funk-Datenübertragung im Einsatz. Von diesen Funk-Sonden sind neun als quasistationäre Messstellen im Immissions-Überwachungsprogramm verankert und in das REMSY-System eingebunden. Die übrigen Sonden stehen dem betrieblichen Strahlenschutz im HZDR und VKTA zur Verfügung. Die Standorte der Immissionsüberwachungs-ODL-Messstellen sind dem Lageplan in Abbildung 4-1 zu entnehmen.

Die Abbildung 4-6 zeigt die Messwertverläufe an ausgewählten Immissions-ODL-Messstellen (Tagesmittelwerte der letzten fünf Jahre). Am Messpunkt ODL 13 im Eingangsbereich des FSR ist die Ortsdosisleistung durch den Einfluss von Baustoffen mit höherer natürlicher Eigenaktivität erhöht. In den schneereicheren Wintern 2020/21, 2022/23 und 2023/24 traten Absenkungen der Ortsdosisleistung infolge Abschirmung der terrestrischen Strahlung durch eine Schneedecke auf, solche sind in den schneearmen Wintern 2019/20 und 2021/22 nicht erkennbar. Im Jahr 2024 wurde kein Tagesmittelwert der Ortsdosisleistung oberhalb 0,5 μ Sv/h registriert. Die an den Messstellen ODL 14 und ODL 15 erkennbaren kurzzeitigen Erhöhungen sind durch Abfertigung von Gefahrgütern in unmittelbarer Nähe der Sonden verursacht.

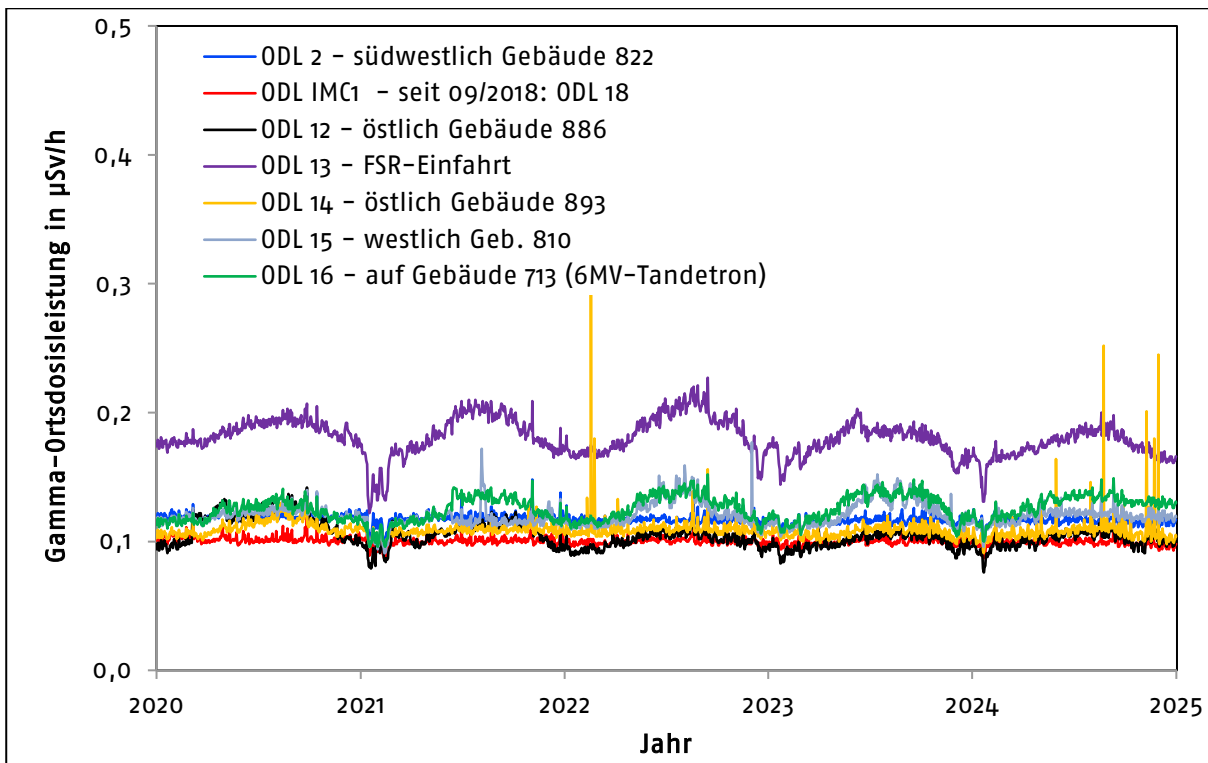


Abbildung 4-6: Verlauf der γ -ODL an ausgewählten Messpunkten des FSR

4.4.2.2 Überwachung der Luft – Aerosole/gasförmiges Iod

Die Überwachung der bodennahen Atmosphäre erfolgte im Berichtszeitraum an zwei Messstationen, annähernd in beiden Hauptausbreitungsrichtungen (vgl. Abbildung 4-2) gelegen:

- IMC 1: am Standort „Grünfläche Werkfeuerwehr“
- IMC 4: am Standort „Meteorologisches Messfeld“

Neben der kontinuierlichen 14-tägigen Beaufschlagung von Aerosolfiltern mit nachfolgender γ -spektrometrischer Laboranalyse erfolgt seit 1994 eine kontinuierliche Überwachung der Aktivitätskonzentration der künstlichen α/β -Aerosole (IMC 1). Aufgrund des genehmigten Umgangs mit Radioiod in einigen Einrichtungen am FSR erfolgt nach wie vor auch eine Radioiod-Überwachung (Beaufschlagung von Iod-Sorptionsmaterial). Typische Nachweisgrenzen der γ -spektrometrischen Aerosolfiltermessung für Co-60 und Cs-137+ nach 14-tägiger Beaufschlagung betragen ca. $3,1E-05$ Bq/m³ an der Messstation IMC 1 und an der Messstation IMC 4 (Luftdurchsatz höher) ca. $4,6E-06$ Bq/m³. Im Kalenderjahr 2024 wurde keine zivilisatorisch bedingte Radioaktivität in der Luft nachgewiesen.

4.4.2.3 Überwachung des Niederschlages

Die Analysen der trockenen („Fallout“) und nassen („Washout“) Deposition radioaktiver Stoffe mit Niederschlag hinsichtlich γ -Strahlern und H-3 erfolgen an monatlichen Sammelproben vom FSR sowie vom Referenzort Radebeul-Wahnsdorf (BfUL). Die monatliche Niederschlagsmenge für den FSR wird aus den Messwerten des Niederschlagsmessers am Meteorologischen Messfeld bestimmt. Im Berichtszeitraum konnten im Rahmen der Immissionsüberwachung keine künstlichen Radionuklide im Niederschlag nachgewiesen werden. Die Nachweisgrenzen für Co-60 lagen, je nach monatlicher Niederschlagsmenge, zwischen 0,3 Bq/m² und 3,0 Bq/m². Die erreichte Nachweisgrenze für H-3 betrug ca. 6 Bq/L.

Ergänzend wird seit 2015 im Rahmen des Global Network for Isotopes in Precipitation (GNIP) der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) für die Messstellen Rossendorf und Radebeul-Wahnsdorf auch H-3 im Niederschlag im Spurenbereich gemessen. Die Messung erfolgt nach elektrolytischer Anreicherung von H-3 (Anreicherungsfaktor 12 bis 15) im Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA. Die aktuelle Zeitreihe beider Messstellen ist in Abbildung 4-7 dargestellt.

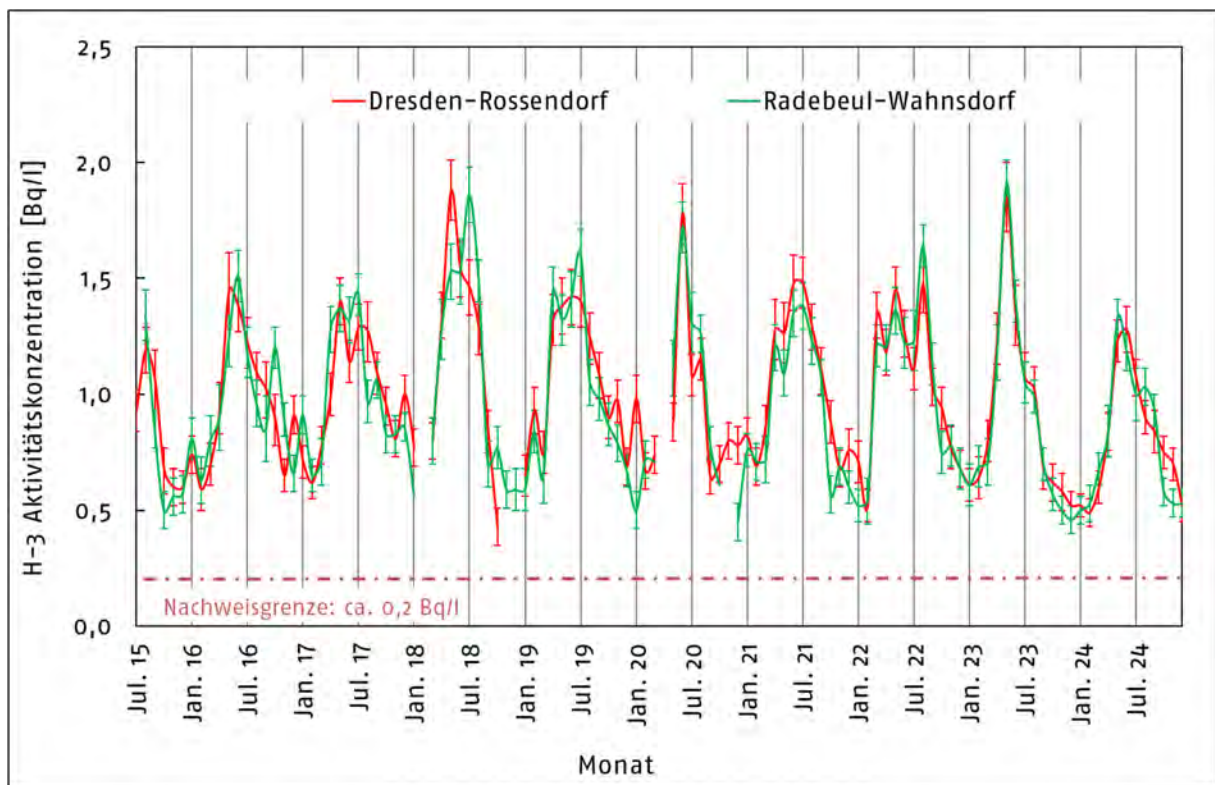


Abbildung 4-7: GNIP-Messwerte der H-3-Aktivitätskonzentration im Niederschlag am FSR (Dresden-Rossendorf) und am Referenzpunkt in Radebeul-Wahnsdorf

Unabhängig von anthropogenen Einträgen in die Umwelt entsteht H-3 auf natürliche Weise durch Kernreaktionen infolge der auf die Atmosphäre einwirkenden solaren und kosmischen

Strahlung. Der erkennbare Jahresgang resultiert aus dem stärkeren atmosphärischen Austausch zwischen der Stratosphäre, wo H-3 vorrangig gebildet wird, und der Troposphäre bei zunehmender Einstrahlung im Frühsommer. Der Verlauf beider Messstellen ist vergleichbar.

4.4.2.4 Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination

Die Ergebnisse der halbjährlichen Analysen von Boden und Bewuchs sind in Tabelle 4-8 angegeben. Der Referenzkontrollpunkt befindet sich, wie beim Niederschlag, bei der BfUL in Radebeul-Wahnsdorf. Im Jahr 2024 konnten in Boden und Bewuchs außer Cs-137+ keine zivilisatorisch bedingten Radionuklide festgestellt werden.

Tabelle 4-8: Analysen von Boden und Bewuchs im Jahr 2024

Probeentnahme		Nuklid	spezifische Aktivitäten am Kontrollpunkt in Bq/kg TM					
Quartal	Medium		IMC 1		IMC 4		Referenzpunkt	
II	Boden	Cs-137+	6,0	(7,1)	2,2	(2,1)	4,2	(4,0)
		Co-60	< 0,3	(< 0,5)	< 0,3	(< 0,3)	< 0,8	(< 0,3)
	Gras	Cs-137+	0,8	(0,4)	< 1,0	(<1,1)	< 1,0	(< 0,7)
		Co-60	< 1,4	(< 0,8)	< 1,3	(< 1,6)	< 1,1	(< 0,7)
III	Boden	Cs-137+	7,0	(6,8)	2,1	(2,1)	4,1	(4,6)
		Co-60	< 0,5	(< 0,5)	< 0,3	(< 0,3)	< 0,7	(< 0,5)
	Gras	Cs-137+	2,1	(0,7)	< 0,8	(<0,8)	< 1,3	(< 1,2)
		Co-60	< 0,9	(< 0,8)	< 0,8	(< 0,9)	< 1,6	(< 1,1)

(...)- Vorjahreswerte, TM – Trockenmasse, „<“ – Nachweisgrenze

4.4.2.5 Oberirdische Gewässer

Oberflächenwässer

Vom Oberflächenwasser (OW) des Kalten Baches werden durch einen automatischen Proben-sammler am Kontrollpunkt OW 1 kontinuierlich Proben entnommen. Diese werden hinsichtlich der Aktivitätskonzentration der γ -Strahler, H-3 und Sr-90+ als Quartalsammelprobe untersucht. Die Nachweisgrenze des jeweiligen Messverfahrens beträgt ca. 8 Bq/L für H-3 sowie einige mBq/L für Co-60, Sr-90+ und Cs-137+. Im Berichtszeitraum wurde in den Quartalsmischproben kein H-3, Co-60 und Cs-137+ nachgewiesen. Nach dem letzten Nachweis in 2021 wurde im IV. Quartal 2024 wieder Sr-90+ in sehr geringer Aktivitätskonzentration von 0,002 Bq/L nachgewiesen.

In den jährlichen Stichproben von Oberflächenwasser aus dem Harthteich 1 (ehemaliger Nachklärteich) und aus dem Harthteich 2 (ehemaliges Bad) konnten keine zivilisatorischen Radionuklide nachgewiesen werden. Auch in den Stichproben des Wassers aus dem Sandfang des Pufferlagers war im Berichtszeitraum weder H-3 noch Cs-137+ nachweisbar, dieser wird jährlich zweimal beprobt.

Sediment

An vier Kontrollpunkten am FSR werden Sedimente als Stichprobe entnommen und γ -spektrometrisch analysiert. Der Harthteich 2 lag 2024 planmäßig zu Sanierungszwecken trocken. Die Probenentnahme von Sediment im Harthteich 2 erfolgte nahe der tiefsten Stelle (Vorjahr: am Rand). Die Ergebnisse für Co-60 und Cs-137+ sind in Tabelle 4-9 dargestellt. Im Jahr 2024 konnten an den Kontrollpunkten OW1, OW3 und OW9 im Sediment außer Cs-137+ keine zivillimatorisch bedingten Radionuklide festgestellt werden. Das Cs-137+ resultiert hauptsächlich aus dem Fallout infolge des Tschernobyl-Unfalls.

Tabelle 4-9: Analysen von Sedimentproben im Jahr 2024

Probeentnahme		spezifische Aktivität in Bq/kg TM				
Ort		Quartal	Co-60		Cs-137+	
OW 1	Kalter Bach	II	< 0,2	(< 0,3)	2,2	(6,2)
		III	< 0,2	(< 1,0)	1,3	(19)
OW 3	Harthteich 2	IV	< 0,4	(< 0,4)	12	(1,6)
OW 9	Harthteich 1	IV	< 0,2	(< 0,3)	0,6	(0,7)
			spezifische Aktivität in Bq/kg FM			
			Co-60	Cs-137+	Eu-152	
Gebäude 880	Sandfang Pufferlager	I	0,9	(0,8)	5,7	(8,8)
		III	0,5	(0,6)	8,3	(7,4)
					0,8	(1,0)
					0,7	(1,1)

(...) - Vorjahreswerte, TM – Trockenmasse, FM – Feuchtmasse, „<“ - Nachweisgrenze

Im Sandfang des Pufferlagers, dessen Messergebnisse Betriebsabläufe im Pufferlager widerspiegeln, wurden zudem Co-60 sowie Eu-152 nachgewiesen (vgl. Tabelle 4-9).

4.4.2.6 Grund- und Trinkwasser

In den Grundwässern in der Ortslage Dittersbach (GW 4) sowie am Harthteich 2 (GW 3) und im Trinkwasser am FSR konnten wie in den Vorjahren weder künstliche γ -Strahler noch H-3 nachgewiesen werden. Im Berichtszeitraum galt dies ebenfalls für die Grundwässer der am FSR überwachten Pegel. Die in Tabelle 4-10 aufgeführten Ergebnisse der Pegelanalysen zeigen die Messwerte für H-3, Co-60, Cs-137+ und Sr-90+ im Grundwasser am FSR (Lage der Pegel: s. Abbildung 4-1). Die im Bescheid [SM18] geforderte Unterschreitung der Aktivitätskonzentrationen für Co-60 (1,1 Bq/L), Sr-90+ (0,3 Bq/L) und Cs-137+ (2,2 Bq/L) im Grundwasser am FSR wurde sicher nachgewiesen.

Tabelle 4-10: Grundwasseranalysen am FSR im Jahr 2024

Probeentnahme		Aktivitätskonzentration im Grundwasser			
		H-3 in Bq/L	Co-60 in Bq/L	Cs-137+ in Bq/L	Sr-90+ in Bq/L
Pegel	Quartal				
Pegel im An- und Abstrom des ehemaligen Freigeländes, Reihenfolge entsprechend Grundwasserfließrichtung					
GW 15; Pegel 357	II	< 7 (< 8)	< 0,018 (< 0,018)	< 0,018 (< 0,021)	-
GW 5; Pegel 189	II	< 8 (< 6)	< 0,015 (< 0,014)	< 0,015 (< 0,016)	-
GW 8; Pegel 304	II	< 10 (< 6)	< 0,018 (< 0,011)	< 0,016 (< 0,012)	-
GW 6; Pegel 256	II	< 8 (< 6)	< 0,020 (< 0,012)	< 0,014 (< 0,012)	< 0,008 (< 0,005)
	IV	< 6 (< 7)	< 0,016 (< 0,023)	< 0,016 (< 0,018)	
GW 12; Pegel 346/1	II	< 8 (< 6)	< 0,022 (< 0,021)	< 0,020 (< 0,020)	-
	IV	< 6 (< 6)	< 0,016 (< 0,015)	< 0,013 (< 0,015)	
GW 13; Pegel 347/1	II	< 8 (< 6)	< 0,020 (< 0,024)	< 0,020 (< 0,020)	< 0,005 (< 0,005)
	IV	< 6 (< 7)	< 0,012 (< 0,022)	< 0,011 (< 0,019)	
GW 14; Pegel 348/1	II	< 7 (< 6)	< 0,015 (< 0,016)	< 0,014 (< 0,015)	-
	IV	< 6 (< 7)	< 0,018 (< 0,012)	< 0,018 (< 0,011)	
Pegel im Abstrom der ehemaligen betrieblichen Deponie					
GW 10; Pegel 355	II	< 7 (< 6)	< 0,021 (< 0,014)	< 0,020 (< 0,015)	-

(...) – Vorjahreswerte, „<“ – Nachweisgrenze

4.4.3 Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Störfall/Unfall“

γ-Ortsdosis (Störfalldosimeter)

Die Ergebnisse der Überwachung der γ -Ortsdosis in der Umgebung des FSR sind im Abschnitt 4.4.2.1 beschrieben.

Trainingsfahrten

Wie in der Vergangenheit wurde monatlich ein Störfalltraining durchgeführt. Mit dem Messfahrzeug des VKTA wurden vier Aufklärungsrouten in der Umgebung des FSR befahren und die im Überwachungsprogramm [PI17] festgelegten Messungen und Probeentnahmen durchgeführt. Bei keiner der Proben oder Vor-Ort-Messungen konnten Aktivitätskonzentrationen bzw. spezifische Aktivitäten künstlicher Radionuklide (bis auf Cs-137+, vgl. Tabelle 4-11) nachgewiesen oder auffällige ODL-Messwerte festgestellt werden.

In-situ- γ -Spektrometrie zur nuklidspezifischen Bestimmung des Kontaminationszustandes der Bodenoberflächen wurde im Berichtszeitraum an allen sechs Messpunkten durchgeführt. Tabelle 4-11 stellt die Ergebnisse der in-situ- γ -Spektrometrie-Messungen im Berichtszeitraum denen des Vorjahres gegenüber.

Tabelle 4-11: Ergebnisse der In-situ- γ -Spektrometrie im Jahr 2024

Route – Messpunkt (MP)	Spezifische Aktivität für ausgewählte Radionuklide (Oberflächenbelegung für Cs-137+, homogene Verteilung für natürliche Radionuklide)							
	Cs-137+ in Bq/m ²		K-40 in Bq/kg		Th-232+ in Bq/kg		U-238+ in Bq/kg	
1 – MP32 Großberkmannsdorf	184	(177)	336	(351)	22	(25)	16	(16)
	174	(216)	344	(447)	20	(26)	17	(27)
	167	(-)	352	(-)	24	(-)	20	(-)
2 – MP08 Wilschdorf	136	(123)	230	(239)	17	(14)	12	(15)
	153	(142)	180	(246)	17	(17)	15	(48)
	128	(-)	253	(-)	14	(-)	15	(-)
2 – MP14 Harthteich Bad	50	(96)	167	(312)	3,8	(9)	4,9	(9)
3 – MP17 Eschdorf	93	(168)	258	(272)	16	(18)	20	(17)
	-	(125)	-	(268)	-	(19)	-	(17)
	-	(119)	-	(148)	-	(11)	-	(7)
3 – MP21 Fischteich	131	(148)	349	(406)	19	(25)	20	(20)
4 – MP23 Schönfeld	156	(154)	219	(463)	24	(32)	19	(24)
	79	(113)	408	(364)	26	(24)	24	(22)

(...) - Vorjahreswerte

Diese Messungen sind hilfreich zur Beurteilung realer Störfälle, wenn zusätzliche Beiträge durch künstliche Radionuklide erkannt bzw. ausgeschlossen werden sollen. Zu beachten ist, dass für Cs-137+ beim Störfalltraining eine Oberflächenbelegung angenommen wird, für die natürlichen Radionuklide dagegen eine homogene Verteilung im Boden. Die typischen Nachweisgrenzen für Co-60 und Cs-137+ lagen zwischen 22 Bq/m² und 55 Bq/m², die relative Messunsicherheit liegt bei 25 % (Messzeit 3.600 s).

4.5 Analytik und Qualitätssicherung

Das Analytiklabor Umgebungsüberwachung verfügt über zwei Labore zur Probenvorbereitung (getrennt nach Emissions- und Immissionsproben) und ein Messlabor für die Aktivitätsanalysen. Es kommen hauptsächlich Messverfahren zum Einsatz, die keine radiochemische Aufbereitung des Probenmaterials voraussetzen.

Es stehen fünf γ -Spektrometer (vier in Low-Background-Ausführung) zur Verfügung. Weiterhin kommen drei Flüssigszintillationsspektrometer, zwei α -/ β -Multi-Low-Level-Counter mit Proportionalzählrohren und ein α -/ β -Messplatz mit einem „Passivated Implanted Planar Silicon“ (PIPS®)-Detektor zum Einsatz. Neben der Laboranalytik stehen mobile In-situ- γ -Spektrometrie- und ODL-Messtechnik für Vor-Ort-Messungen, beispielsweise in Strahlenschutzbereichen des VKTA und HZDR, zur Verfügung.

In Tabelle 4-12 sind die im Berichtszeitraum durchgeführten Analysen, gegliedert und quantifiziert nach Messmethoden und Auftraggeber, dargestellt. Der Analysenumfang für die

Emissions- und Immissionsüberwachung blieb im Vergleich zum Vorjahr in gleicher Größenordnung. Analysen, die nicht im Rahmen der routinemäßigen Überwachung am FSR erfolgen, sind als Dienstleistungen eingeordnet. Dazu zählen Analysen im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes für andere Organisationseinheiten am FSR sowie für externe Auftraggeber.

Tabelle 4-12: Analysenumfang im Jahr 2024

	γ - Spektrometrie	In-situ- γ - Spektrometrie	Alpha-/Beta- Gesamt-Mes- sung	Flüssig- szintillations- spektrometrie
Emissionsüberwachung	441	–	262	155
Immissionsüberwachung	335	12	–	44
Qualitätssicherung	472	51	290	317
Dienstleistung für VKTA	106	–	289	81
KA	–	–	145	–
KR	90	–	67	80
davon LSN	3	–	–	40
KS	16	–	77	1
Dienstleistung für HZDR	223	22	15	818
FWI	21	–	–	1
FWK	33	22	–	799
FWO	29	–	9	10
FWP	140	–	6	8
Dienstleistung für Externe	66	4	73	20

Das Analysenaufkommen lag mit ca. 4.100 Proben in etwa auf dem Vorjahresniveau. Die Anteile an den Dienstleistungsanalysen beliefen sich auf ca. 63 % für das HZDR, ca. 28 % für den VKTA und ca. 9 % für externe Auftraggeber.

Gemäß § 103 Absatz 4 StrlSchV nimmt das KSS-Analytiklabor an Ringversuchen des BfS teil. Im Jahr 2024 wurden Ringversuche zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen mit Abwasser und Fortluft sowie Tritium im Wasser mit Erfolg absolviert.

5 Strahlenschutzmesstechnik

5.1 Vorbemerkungen

Die Abteilung Strahlenphysikalische Messtechnik und Entwicklung des VKTA (KSM) ist entsprechend [ZA01] für die Qualitätssicherung (QS) der gesamten Strahlenschutzmesstechnik am FSR zuständig. Alle Strahlenschutzmessgeräte und -systeme werden auf der Basis der HZDR-Anweisung S 111 / VKTA-Regelung S111 „Qualitätssicherung von Strahlenschutzmesstechnik“ [S111] jeweils zweimal im Kalenderjahr wiederkehrend geprüft. Notwendige Reparaturen werden durchgeführt bzw. veranlasst und defekte Messgeräte und Messsonden ersetzt bzw. ausgesondert.

Methodisch-wissenschaftliche Entwicklungen werden durch KSM u. a. für die Freimessanlagen (FMA) und die Fassmessplätze des VKTA durchgeführt, die zur Untersuchung und Klassifizierung von Reststoffen bzw. Abfällen genutzt werden.

In der Abteilung KSM waren Ende 2024 zwei Naturwissenschaftler und ein Techniker tätig, die im Berichtszeitraum folgende Arbeiten durchgeführt haben:

- Koordinierung, Planung, Beschaffung und Inbetriebnahme von Messtechnik zur Strahlenschutzüberwachung für VKTA und HZDR
- Wartung und wiederkehrende Prüfung von Strahlenschutzmesstechnik des VKTA, des HZDR, der RRP, der HZDR-Forschungsstelle Leipzig und externer Kunden
- Veranlassung der Eichung von Dosisleistungsmessgeräten und EPD am FSR und für externe Kunden
- regelmäßige Prüfung des Interlock-Systems am Beschleuniger ELBE
- Revision von Prüfanweisungen zur Umsetzung der Qualitätssicherung
- Beratung von Mitarbeitern und Firmen zu Fragen der Strahlenschutzinstrumentierung bei Erweiterungen der bestehenden Konzepte bzw. bei neuen Projekten
- Erarbeitung von Stellungnahmen zu Gutachten im Rahmen von Genehmigungsanträgen sowie Empfehlungen zur Umsetzung von behördlichen Auflagen
- Pflege von Webseiten im Intranet des VKTA über Strahlenschutzinformationen am FSR, auf denen Bedienungsanleitungen und technische Daten aller am Standort verwendeten Strahlenschutzmessgeräte zu finden sind
- Mitarbeit bei der Praxisausbildung von Studenten (BA) und Physiklaboranten (HZDR)
- Durchführung eines Praktikums zum Thema „Messung von Oberflächenkontaminationen“ für Mitarbeiter des HZDR/VKTA/RRP zur Qualifikation als freimessberechtigte Person für Freimessungen in Zusammenarbeit mit den Abteilungen Betrieblicher Strahlen- und Umweltschutz (KSB) und KSS
- Strahlungstransportrechnungen zu verschiedenen Strahlenschutzthemen
- Entwicklung und Anpassung von Software zur Nutzung in Freigabeverfahren
- Unterstützung verschiedener Projektgruppen des VKTA bei Forschungsvorhaben

5.2 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung der im HZDR und im VKTA verwendeten Strahlenschutzmesstechnik wird nach [S111] durchgeführt. Sie beinhaltet für jeden Strahlenschutz-Messgerätetyp detaillierte Prüfanweisungen und Prüfprotokolle zur Inbetriebsetzung (IBS) und zur Wiederkehrenden Prüfung (WKP) sowie einen Prüfkalender. Die Terminkontrolle wird mit einem Datenbanksystem durchgeführt, welches die gesamte Strahlenschutzmesstechnik am FSR verwaltet. Für neue Strahlenschutzmesstechnik werden die erforderlichen Prüfanweisungen und -protokolle für IBS und WKP erarbeitet. Tabelle 5-1 gibt einen Überblick über die betreuten Gerätegruppen.

Tabelle 5-1: Gerätegruppen der Strahlenschutzmesstechnik am FSR, Übersicht

Gruppe	Messaufgabe		
	Dosis / Dosisleistung	Kontamination	Aktivität
transportable Geräte	elektronische Personendosimeter Gamma-ODL-Messgeräte Neutronen-ODL-Messgeräte	Kontaminationsmessgeräte für Alpha-Beta- und Beta-Gamma-Nuklide	fahrbare Monitore für Edelgase, Aerosole, Iod, Tritium und C-14 In-situ-Gamma-Spektrometer Aerosolsammler
stationäre Geräte/ Systeme	Messanlagen bzw. -systeme mit Gamma-ODL-Sonden und/oder Neutronen-ODL-Sonden	Hand-Fuß-Kleider-Monitore Ganzkörper-Kontaminations-Monitore	Probenmessplätze, einfach Probenwechsler-Messplätze 6-fach-Low Level-Probenmessplätze

Für das HZDR und den VKTA wurden die Planung und Beschaffung der für 2024 neu benötigten Strahlenschutzmesstechnik sowie die damit verbundene Beratung der SSB zentral durch KSM durchgeführt. Neben der Auswahl des jeweils am besten geeigneten Gerätetyps soll damit auch eine sinnvolle Typenbeschränkung in den verschiedenen Messgerätegruppen erreicht werden. Das ist insbesondere unter folgenden Gesichtspunkten notwendig:

- Servicefreundlichkeit und einheitliche Bedienung
- Einpassung in das QS-Programm Strahlenschutzmesstechnik [S111]
- weniger typgebundene Prüfquellen, insbesondere für eichpflichtige Geräte
- Nutzung von Rabattangeboten bei Kauf größerer Stückzahlen eines Gerätetyps

Tabelle 5-2: Bestand an zu prüfender Strahlenschutzmesstechnik, Stand 12/2024

Bestand Strahlenschutzmesstechnik		HZDR	VKTA	RRP	externe Kunden
Dosis / Dosisleistung					
transportabel	Gamma-ODL-Messgerät	86	94	6	27
	el. Personendosimeter	434	119	15	0
	Neutronen-ODL-Messgerät	5	2	0	1
stationär	ODL-Messsysteme	144 Geräte 249 Messstellen	27 Geräte 32 Messstellen	5 Geräte 5 Messstellen	34 Geräte 55 Messstellen
Kontamination					
transportabel	Kontaminationsmonitor	90	76	4	26
stationär	Hand-Fuß-Kleider-Monitor	19	14	1	2
	Ganzkörper-Monitor	1	1	0	0
Aktivität					
transportabel	Aerosolsammler/-monitore	6	1	0	4
	Radonmonitore	0	8	0	0
stationär	Probenmessplatz, einfach	0	0	0	0
	Probenwechsler-Messplatz	7	1	0	0
	6x Low Level Messplatz	0	1	0	0

Im Jahr 2024 wurden durch KSM 1249 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme zweimal im Jahr und 62 Geräte einmal im Jahr wiederkehrend geprüft (vgl. Tabelle 5-2). Es wurden neben Kleinreparaturen insgesamt 31 größere Reparaturen an Strahlenschutzmessgeräten durchgeführt bzw. veranlasst. Für 15 Dosisleistungsmessgeräte und 152 elektronische Personendosimeter wurde eine Eichung veranlasst.

Wie alljährlich wurde auch 2024 am Messvergleich für tragbare Ortsdosisleistungsmessgeräte teilgenommen, der vom BfS im Auftrag der Leitstelle des Bundes für Fragen der Radioaktivitätsüberwachung bei erhöhter natürlicher Radioaktivität und der Wismut GmbH organisiert wird und regelmäßig auf den Referenzmessflächen des Sanierungsbetriebes Ronneburg der Wismut GmbH stattfindet.

5.3 Entwicklungsvorhaben

Methodisch-wissenschaftliche Entwicklungen wurden für die Fass- und Freimessanlagen des VKTA durchgeführt. Die Fassmessanlagen wurden auf Grundlage der Ergebnisse des 2023 eingeworbenen Forschungsprojektes „Grundsätzliche Neuentwicklung eines Verfahrens zur Bestimmung der Aktivitätsverteilung in Abfallgebinden im Rahmen der Deklaration zur Endlagerung“ weiterentwickelt. Durch die Entwicklungen sollen zukünftig die Fassmessplätze des VKTA für die Messung von Fässern mit radioaktiven Abfällen im Rahmen des Endlagerverfahren qualifiziert werden.

Die Kalibrierung der Freimessanlage RTM642c wurde seit 2021 auf Basis von Strahlungstransportrechnungen weiterentwickelt. Statt wie bisher über herstellereigene Kalibriernuklide

kann jetzt eine Berechnung der Aktivität für beliebige Gammanuklide und Nuklidvektoren durchgeführt werden. Den Einflüssen unterschiedlicher Inhaltsmaterialien und Füllhöhen wird besser Rechnung getragen. Die Software der FMA wurde entsprechend angepasst und modernisiert. Nach der Zustimmung durch die Behörde kann das verbesserte Messverfahren seit August 2024 nun auch angewendet werden. Das erneute Auswertekonzept wurde bereits in den letzten Jahren auch auf die zweite FMA RTM644Inc des VKTA übertragen. Letzte Arbeiten dazu wurden 2024 abgeschlossen. Die Beantragung zur Zulassung des Verfahrens bei der Behörde wird 2025 erfolgen.

Im Rahmen der notwendigen Ablösung der derzeit im Einsatz befindlichen nicht amtlichen EPD Mk2 wurde 2024 eine Entscheidungsvorlage zur Wahl des neuen Dosimetersystems erstellt, so dass im Jahr 2025 voraussichtlich die Auswahl des Systems sowie die entsprechenden Beschaffungen initialisiert werden können.

6 Betrieblicher Strahlenschutz im HZDR

6.1 Vorbemerkungen

In der Stabsabteilung „Arbeitssicherheit und Strahlenschutz“ sind neben der Abteilungsleiterin eine Strahlenschutzinspektorin, ein wissenschaftlicher Mitarbeiter, ein Techniker und teilweise eine Sachbearbeiterin mit Themen des Strahlenschutzes befasst. Es wurden die folgenden Themengebiete routinemäßig bearbeitet:

- Korrespondenz mit den Behörden
- Beratung und Unterstützung der SSB des HZDR in allen Fragen des betrieblichen Strahlenschutzes, bei der Erfüllung von Nebenbestimmungen und Auflagen strahlenschutzrechtlicher Genehmigungen, Erstellung und Prüfung von Antragsunterlagen zur Erlangung/Änderung von Genehmigungen sowie Anzeigen
- Mitarbeit an der Revision der zentralen Strahlenschutzanweisungen für den Forschungsstandort Rossendorf bezüglich der Anpassung an die neue Gesetzgebung
- Unterstützung bei Monte-Carlo-Simulationen zum Strahlenschutz
- Koordination der Sicherungsaufgaben im Bereich Strahlenschutz, insbesondere in Hinblick auf die SEWD-Richtlinie für sonstige radioaktive Stoffe [SE22] sowie der DIN 25422 [DI21/DI24], Einstufung der Genehmigungsbereiche des HZDR in die jeweilige Sicherungsstufe mit Unterstützung des Sicherheitsbeauftragten des FSR, der SSI und der SSB
- Mitarbeit bei der Prüfung der Strahlenschutzmesstechnik
- Unterstützung bei Planung neuer Großprojekte (HOVER, STAR, GliarPET, FlexTheRad)
- Entwurf einer neuen Strahlenschutzorganisation am FSR

Strahlenschutzingenieure/-fachkräfte in den Instituten:

- Vorbereitung von Freigaben gemäß [S003] durch Erstellung der notwendigen Antragsunterlagen, Ausführung bzw. Veranlassung der vorgeschriebenen Entscheidungsmessungen oder Erarbeitung und Begleitung von Freimessprogrammen sowie Messungen gemäß [S003] sowie § 31 Absatz 5 StrlSchV bzw. § 58 Absatz 2 StrlSchV an Objekten, die aus Strahlenschutzbereichen herauszubringen bzw. plausibel freizugeben (Herausgabe) waren
- Strahlenschutz-Kontrollmessungen zum Nachweis von Kontaminationsfreiheit und der Einhaltung der Dosisleistungswerte
- Berechnung der Sicherungsstufe nach [DI21/DI24] beziehungsweise [SE22] und Unterstützung bei der Erstellung der Sicherheitsberichte für die einzelnen Sicherungsbereiche
- Unterstützung der SSB bei der Erstellung verschiedener genehmigungsrelevanter Unterlagen sowie der Unterweisung der sonst tätigen Personen
- zwei SSI konnten als Vertreter des Freigabe-SSB bestellt werden
- Organisation des Praktikums eines LfULG-Mitarbeiters in verschiedenen Genehmigungsbereichen

6.2 Zuständigkeitsbereiche

Die Einrichtungen des HZDR sind in drei Zuständigkeitsbereiche eingeteilt, die von jeweils einem SSI und einer Strahlenschutzfachkraft (teilweise) betreut werden.

Dem Zuständigkeitsbereich I sind hauptsächlich die Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung und Umgangsbereiche mit umschlossenen radioaktiven Stoffen zugeordnet. Der Bereich umfasst im Wesentlichen:

- ELBE – Zentrum für Hochleistungsstrahlenquellen (Gebäude 540/542) im Institut für Strahlenphysik: Elektronen-Linearbeschleuniger mit hoher Brillanz und niedriger Emittanz, Versuchseinrichtungen wie AIDA-II, FELBE, TELBE, nELBE, EPOS und miniLHI-Setup, Röntgenlabor, Neutronenlabor der TU Dresden, Positronenstrahlanlage und Petawatt-Laser (DRACO und Penelope)
- Ionenstrahlzentrum im Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung: mit vier elektrostatischen Beschleunigern (6 MV-AMS-Tandetron, 3 MV-Tandetron, 2 MV-van-de-Graaff-Beschleuniger und 500 kV-Ionenbeschleuniger in den Gebäuden 710, 711 und 713 inklusive der jeweiligen Versuchseinrichtungen), mehreren Ionenimplantations- und Röntgenanlagen in den Gebäuden 707, 710 und 711
- Institut für Strahlenphysik mit Genehmigungsbereichen für den Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen in den Gebäuden 119 und 620 und dem 5 MV-Pelletron-Beschleuniger im Felsenkeller (Gebäude FK120 und FK151)
- Hochfeld-Magnetlabor Dresden mit zwei Röntgenanlagen im Gebäude 613

Die Zuständigkeitsbereiche II und III umfassen hauptsächlich den Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen. Dem Zuständigkeitsbereich II sind zugeordnet:

- Institut für Ressourcenökologie: mit Kontrollbereich (KB) 1 (Werkstoffprüflabor und Präparationslabor II), KB 3 (Präparationslabor I) und KB 6 im Gebäude 801; REM-Labor im Gebäude 801 (temporärer Überwachungsbereich) und Radiochemischem Laborgebäude (RCL) im Gebäude 850
- Institut für Fluidynamik: mit dem Elektronenstrahltomographen ROFEX III und zwei weiteren Röntgenanlagen im Gebäude 771, Gammatomographie- und Gammadensitometrie-Einrichtungen in den Gebäuden 770/771, Röntgenanlagen (unter anderem ROFEX I) und einem Lager für umschlossene radioaktive Stoffe im Gebäude 868 und einer Anlage zur Durchführung der Hochleistungs-Computertomographie (HECToR) im Gebäude 710

Dem Zuständigkeitsbereich III sind zugeordnet:

- Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung: mit dem Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung (ZRT) im Gebäude 805 (Aufgabenbereiche: Zyklotron TR-FLEX, Radiopharmaka, Tracerchemie, Radiopharmazeutische Biologie und Entsorgung) sowie KB 5 im Gebäude 801
- Rückbaukomplexe des Teilchenbeschleunigers Zyklotron U-120 im Gebäude 707 und des PET-Zyklotrons Cyclone 18/9 in den Gebäuden 707/708

- AFA im Gebäude 802 für kontaminationsverdächtige Laborabwässer aus Gebäude 801 und Hebeanlage für kontaminationsverdächtige Abwässer im Gebäude 801
- LARA im Gebäude 863
- Sammlung und Zwischenlagerung kontaminationsverdächtigter Strahlenschutzkleidung im Gebäude 118
- übriges Betriebsgelände außer Zuständigkeitsbereiche I und II, VKTA und RRP

6.3 Schwerpunktthemen in den Zuständigkeitsbereichen

Neben den im Abschnitt 6.1 genannten Routineaufgaben leisteten die Mitarbeiter im Berichtszeitraum zur Unterstützung der SSB folgenden wesentliche Beiträge:

Allgemein:

- Prüfung von Revisionen spezieller Strahlenschutzanweisungen und anderer Dokumente

ELBE – Zentrum für Hochleistungsstrahlenquellen

- Aufbau der neuen ATHENA-Laborstruktur

Ionenstrahlzentrum

- Erstellung der Antragsunterlagen zur Freigabe von Anlagenteilen des Experiments „ERDA-Spektrometer“ (ehemals Kanal 7 des 6-MV-AMS-Tandetrans)
- Austausch des Waferhandlingsystems am Kanal 12 des 6-MV-AMS-Tandetrans: Erstellung von Antragsunterlagen, Durchführung der Austauschmaßnahme, Herausgabe von nicht aktivierungsverdächtigen Teilen, Durchführung der Inbetriebnahmemessung
- Modernisierung des Personensicherheitssystems inklusive anschließender vollumfänglicher Funktionsprüfung
- Erstellung von Antragsunterlagen für ein neues Experiment mit Sekundärstrahlenquelle (Neutronentarget)
- Erstellung von Anträgen zu mehreren Experimentänderungen

Beschleuniger FWIR (Ionenteststand und HAMSTER): neue Genehmigungen

Kontrollbereich 5

- Trockenlegung und Sanierung der Kellerwand des KB 5, parallel dazu wurden zwei Kellerfenster demontiert und die verbliebenen Öffnungen verschlossen. Diese Arbeiten fanden während des laufenden Betriebs statt.
- Es wurden zwei neue Analysensysteme ((ICP-OES und LC-MS) installiert.

Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung

- Unterstützung bei Planung Projekt STAR
- Mitwirkung beim Projekt FlexTheRad
- Unterstützung beim Projekt GliarPET

Radiochemisches Laborgebäude

- Erstellung von Freigabeanträgen
- Erwirkung der Bestätigung der Fachanweisung für Freimessungen mittels ICP-MS
- Erwirkung der Bestätigung für die Fachanweisung Herausgabe

Projekt Hover

- Mitarbeit bei der Erstellung der Entwurfsplanung

*Kontrollbereiche 1, 3 und 6**Gammadensitometrie: Erwirkung einer neuen Genehmigung**Neue Röntgenanlagen:*

- Röntgeneinrichtung XWT-225-CT
- C-Quand Online XRF Analyzer (Hobre I und II)
- Röntgenfeinstrukturanlage D 5005

6.4 Vorkommnisse im HZDR

Im Jahr 2024 gab es im HZDR kein bedeutsames oder sonstiges Vorkommnis, das der Meldepflicht nach [S002] unterlag.

6.5 Dichtheitsprüfstelle

Im Berichtszeitraum erfolgten insgesamt 30 Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen durch die prüfende Person des HZDR.

7 Betrieblicher Strahlenschutz im VKTA

7.1 Vorbemerkungen

Der betriebliche Strahlenschutz im VKTA, wahrgenommen durch die sechs Mitarbeiter der Abteilung KSB, hatte im Jahr 2024 folgende Hauptaufgaben:

- Freigabe von radioaktiven Stoffen mit geringfügiger Aktivität aus Strahlenschutzbereichen von HZDR, RRP und VKTA (siehe Abschnitt 88)
- Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen von HZDR, RRP und VKTA (siehe Abschnitt 9)
- Fachliche Anleitung und Kontrolle von Mitarbeitern des betrieblichen Strahlenschutzes des VKTA durch SSI von KSB
- Durchführung von Inspektionen in Strahlenschutzbereichen des VKTA
- Anleitung der zur Förderung der fachlichen Zusammenarbeit gegründeten und aus Mitarbeitern des HZDR und des VKTA bestehenden Strahlenschutzgruppe
- Erarbeitung oder Prüfung von Strahlenschutzanweisungen von HZDR, RRP und VKTA
- Begutachtung von Betriebsdokumenten, Berichten sowie Antragsunterlagen für Genehmigungen und Zustimmungen
- Durchführung von Dichtheitsprüfungen als Sachverständiger nach § 172 (1) Nr. 4 StrlSchG
- Betreuung von Studenten der Berufsakademie (BA) Sachsen, Standorte Bautzen und Riesa
- Durchführung bzw. Unterstützung von Aus- und Weiterbildungen im Strahlenschutz
- Teilnahme an Begehungen im Rahmen der Begleitung von Aufsichten der zuständigen Behörde bei SSB in entsprechenden atom- oder strahlenschutzrechtlichen Zuständigkeitsbereichen im Auftrag des SSBV
- Teilnahme an Konferenzen und Expertentreffen zu den Themen kerntechnische Sicherheit, Rückbau und Freigabe sowie Kernmaterialüberwachung
- Ausführliche Einarbeitung von neuem Personal

Die Strahlenschutzgruppe am FSR setzt sich aus Strahlenschutzfachkräften, SSI und SSB des HZDR sowie des VKTA zusammen und wird vom Leiter KSB koordiniert. Im Berichtszeitraum wurden u. a. folgende Themen behandelt bzw. weitergeführt:

- Weiterführung der Integration von Strahlenschutzvorschriften in verschiedene Arbeits- und Fachanweisungen der Struktureinheiten
- Weiterentwicklung OFK-Messprotokolle
- Protokolle zur Messung textiler Dekont-Hilfsmittel

7.2 Zuständigkeitsbereiche

Die Anlagen und Einrichtungen des VKTA, die Unterstützung durch einen SSI erhalten, bilden sieben Zuständigkeitsbereiche, nämlich

- die Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf (EKR),
- die Einrichtung zur Entsorgung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf (ESR),
- das Freimesszentrum (FMZ),
- das Pufferlager,
- das Zwischenlager Rossendorf (ZLR),
- das LAURA und
- die Landessammelstelle (LSN).

Die SSI von KSB sind in den ersten sechs dieser Zuständigkeitsbereiche tätig. In der LSN sind KR zugehörige Strahlenschutz- bzw. Betriebsingenieure tätig, dies gilt ebenso für das 2024 abgeschlossene Projekt „Rückbau Rohrleitungsrest RF 83“.

7.3 Tätigkeiten der Strahlenschutzingenieure

Die Tätigkeiten der SSI umfassten im Berichtszeitraum folgende Aufgaben:

- Durchführung von Freimessaufgaben an dekontaminierten/abgeklungenen Stoffen
- Deklaration von Abfall- und Reststoffgebinden
- Verifizierung von Nuklidvektoren
- stoffliche Charakterisierung von Reststoffen
- Unterstützung der SSB im VKTA
- Prüfung und Erstellung von Protokollen, Mess- und Betriebsberichten, Betriebshandbüchern und Fachanweisungen
- Erstellung von Freigabeunterlagen
- Organisation des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes
- Unterweisung des VKTA-Eigenpersonals und von Mitarbeitern von Fremdfirmen

7.4 Inspektionen

Da die SSB in umfangreiche Arbeitsaufgaben innerhalb ihrer Organisationseinheiten eingebunden und nicht ausschließlich mit Strahlenschutzaufgaben beschäftigt sind, werden Inspektionen durchgeführt. Hinzu kommen Konsultationen, Hinweise und Empfehlungen zur praktischen Umsetzung von Vorschriften sowie Beanstandungen bezüglich der Einhaltung von Vorschriften. Die Inspektionen tragen außerdem zur Koordinierung von Tätigkeiten bezüglich des Strahlenschutzes zwischen den SSB und den SSI sowie den Organisationseinheiten im Fachbereich KS bei.

Bei einem SSB des VKTA, dem ein strahlenschutzrechtlicher Zuständigkeitsbereich unterstellt ist, und bei einem SSB von RRP, dem zwei strahlenschutzrechtliche Zuständigkeitsbereiche unterstellt sind, wurden im Jahr 2024 je eine Inspektion durchgeführt. Im Ergebnis dieser Inspektionen wurden ein Hinweis, sechs Empfehlungen und zwei Beanstandung ausgesprochen. Die Empfehlungen und Beanstandungen wurden mit dem SSB ausgewertet und die

Abstellung der beanstandeten Punkte kontrolliert. Über die thematische Zuordnung dieser Empfehlungen und Beanstandungen gibt Tabelle 7-1 Auskunft. Im Berichtsjahr war die Stelle des Inspektors für 7 Monate unbesetzt.

Tabelle 7-1: Thematische Zuordnung von Empfehlungen/ Beanstandungen

Themenkreis	Spezifizierung	Empfehlungen, Beanstandungen, Hinweise
Vor-Ort-Messungen in Strahlenschutzbereichen	<ul style="list-style-type: none"> - Bereitstellung von Dosimetern - Festlegung von Kontrollpunkten - Kontrollmessungen - außerordentliche Messungen 	0
Strahlenschutzbereiche	<ul style="list-style-type: none"> - Beschriftung und Kennzeichnung - Status 	5
	<ul style="list-style-type: none"> - Ordnung und Sauberkeit - Bauzustand 	1
Messgeräte	<ul style="list-style-type: none"> - Unregelmäßigkeiten - Defekte - Funktionskontrolle 	0
Radioaktive Stoffe	<ul style="list-style-type: none"> - Umgang - Beschriftung - Buchführung 	0
Anlagendokumentation	<ul style="list-style-type: none"> - Aktualisierung - Korrektur - Genehmigungsunterlagen 	2
Personal	<ul style="list-style-type: none"> - Strahlenschutzunterweisungen - Tragen von Dosimetern - personelle Absicherung 	1

7.5 Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit

Das Aufgabenspektrum des Mitarbeiters für kerntechnische Sicherheit ist von dem eines Kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten abgeleitet. Er beriet bei Mitteilungen nach [S 002] gemeinsam mit dem SSBV die Konsequenzen und das Vorliegen von Meldekriterien.

7.6 Vorkommnisse im VKTA

Im Berichtszeitraum sind keine bedeutsamen Vorkommnisse nach [S 002] aufgetreten. Der Fund einer Probe, die eine Uranverbindung enthielt, wurde der zuständigen Aufsichtsbehörde als sonstiges Vorkommnis gemeldet.

7.7 Dichtheitsprüfstelle

Es wurden Dichtheitsprüfungen nach § 89 Absatz 1 StrlSchV an 134 umschlossenen radioaktiven Stoffen externer Auftraggeber durchgeführt.

8 Freigabe

8.1 Vorbemerkungen

Für den VKTA ist die Grundlage für Freigaben nach § 35 f. StrlSchV der behördliche Freigabebescheid [FB05], für HZDR und RRP sind es Regelungen in den einzelnen Umgangsgenehmigungen. Beim HZDR werden diese Regelungen jedoch auch schrittweise durch einen Freigabebescheid ersetzt. Die Bestellung der SSB Freigabe durch die drei SSV gilt für alle Genehmigungsbereiche am FSR. Auf Basis des Rahmenvertrages mit dem HZDR für die strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen des HZDR sowie auf Basis des dreiseitigen Vertrages zwischen HZDR, RRP und VKTA prüft der SSB Freigabe die durch die SSB der Genehmigungsbereiche eingereichten Freigabeunterlagen und stellt das Vorliegen der Freigabe fest.

Für die Durchführung der Feststellung des Vorliegens einer Freigabe nach § 35 f. StrlSchV ist die [S003] maßgeblich. Freigaberelevante Messungen werden entsprechend den in [S003] zitierten Fachanweisungen durchgeführt. Abweichungen davon werden mit den zuständigen Aufsichtsbehörden abgestimmt.

Die Ausbildung bzw. die Einarbeitung der Vertreter des SSB Freigabe wurde fortgesetzt. Aktuell sind drei Vertreter bestellt.

8.2 Jahresbilanz

Im Berichtsjahr wurden am FSR 252 Freigabekampagnen zur Verwendung zugelassen. Es wurden 540 Freigabevorgänge bearbeitet und für 1332 Freigabeobjekte Feststellungen hinsichtlich Vorliegens der Freigabe getroffen.

Mit dem Datum der Feststellung des Vorliegens der Freigabe erfolgt der Übertritt der radioaktiven Stoffe zu „de jure“ nicht-radioaktiven Stoffe. Spezifisch zur Beseitigung freigegebene Stoffe müssen jedoch die Bedingung des erfolgreichen Abschlusses der Beseitigung erfüllen. Stichtag für die bilanzielle Berücksichtigung ist bei spezifisch zur Entsorgung freigegebenen Chargen daher der Tag der Annahme durch die Endanlage. Bei uneingeschränkt freigegebenen Chargen ist dies der Tag der Freigabeentscheidung. Die Abgabe spezifisch zur Entsorgung freigegebener Reststoffe erfolgte ausschließlich an Endanlagen, die in der Liste der Materialbestimmungsorte in [S003] enthalten sind.

Sind mehrere Genehmigungen eines Genehmigungsbereiches aufgeführt, liegt das daran, dass im betreffenden Zeitraum Freigabevorgänge erfolgten, die in verschiedenen Änderungs genehmigungen beantragt wurden.

Die 2024 freigegebenen Massen m , die Aktivität A und der arithmetische Mittelwert der relativen Ausschöpfung der Freigabewerte R sind in Tabelle 8-1 nach Genehmigungen sowie in Tabelle 8-2 nach Freigabeentscheidungen aufgeschlüsselt dargestellt.

Tabelle 8-1: Im Jahr 2024 freigegebene Stoffe, nach Genehmigungen

Genehmigung	A in Bq	m in kg	R in []
HZDR			
B/2471/12/1; ELBE	6,2E+05	4,7E+04	0,13
B/2782/16/0; Beschleuniger im Felsenkeller (HZDR) – BLF	3,8E-02	1,6E-02	0,02
B/2972/19/0; Ionenstrahlzentrum	8,4E+03	3,9E+03	0,02
O/1163/94; KB 3 – Präparationslabor	1,3E+02	9,0E+01	0,01
O/1722/04/0; KB 1 – Werkstoffprüflabor 801	1,8E+03	9,0E+00	0,10
O/1731/04/2; RCL	7,0E+04	4,7E+02	0,03
O/1731/04/3; RCL	1,3E+02	2,5E+02	0,05
O/1783/04/1; KB 6 – Umgang mit radioaktiven Stoffen zur Präparation und Probenvorbereitung von Biomaterial mit Actiniden	2,5E+04	2,8E+02	0,06
O/1924/07/1; KB 5 – Umgang mit offenen u. umschlossenen rad. Stoffen bei der Entwicklung, Charakterisierung u. Testung von Radiotraceren im Rahmen radiochemischer u. radiopharmazeutischer Forschung	3,4E+06	1,9E+03	0,13
O/2783/16/0; ZRT – Radioaktive Stoffe	1,8E+06	4,0E+03	0,02
RRP			
O/2968/18/4; RRP – Radiopharmaka-Produktion – Routinebetrieb	1,9E+05	1,6E+03	0,01
VKTA			
45-4653.92/7; EKR	0,0E+00	1,4E+01	0,00
4661.20 VKTA 17/5; ESR	4,5E+06	4,2E+04	0,10
4661.20 VKTA 30-03; Radiochemische Labors in den Gebäuden 801/852 (8a/8g)	5,3E+05	2,5E+02	0,05
4661.20 VKTA 30-04; Radiochemische Labors in den Gebäuden 801/852	2,8E+07	1,9E+04	0,67
4661.20 VKTA 33/05; Freimesszentrum	1,6E+05	8,2E+02	0,21
4661.20 VKTA 34/03; Pufferlager	1,5E+03	1,2E+01	0,02
4661.20 VKTA 34/04; Pufferlager	5,9E+03	1,1E+03	0,05
4661.20 VKTA 38/01; Strahlenschutzüberwachung am FSR	8,6E+05	1,5E+02	0,32
74-4661.20 VKTA 14-09; ZLR	9,1E+02	1,2E+02	0,05
Y/1250/01/08; Landessammelstelle des Freistaates Sachsen	3,3E+04	5,9E+02	0,53

Tabelle 8-2: Im Jahr 2024 am FSR freigegebene Stoffe, nach Freigabeentscheidungen

Freigabeentscheidung	Kürzel ¹⁾ (Spalte) ²⁾	A in Bq	m in kg	R in []
spezifisch zur Deponierung < 100 t	dh (5/8)	3,5E+06	3,6E+03	0,16
spezifisch zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 100 t	foh (9)	4,4E+06	4,1E+03	0,20
spezifisch zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 1000 t	fot (11)	1,6E+06	4,6E+02	0,07
uneingeschränkt	u (5/3)	1,0E+06	8,8E+04	0,10
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche	uo (3)	3,1E+07	2,6E+04	0,52

¹⁾ mit Behörden abgestimmte Abkürzung der Freigabeentscheidung aus Spalte 1 dieser Tabelle

²⁾ entsprechend Anlage 4 Tabelle 1 StrlSchV

Insgesamt wurden nach den Spalten 3 sowie 8 bis 11 der Anlage 4 Tabelle 1 StrlSchV [SV18] 123 t Reststoffe aus Genehmigungsbereichen am FSR mit einer mittleren Ausschöpfung der Freigabewerte von ca. 19 % nach [S003] freigegeben.

8.3 Überblick über Freigabevorgänge im Jahr 2024 (Auswahl)

Die folgenden Aufstellungen nennen eine Auswahl der im Hinblick auf Freimessung und/oder Freigabe relevanten Vorgänge im Berichtszeitraum:

HZDR

- Ionenaustauscherharze, Aktivkohle, Abluftfilter
- abgeklungene Prüf- bzw. Experimentierstrahler
- Elektroschrott und Leuchtstoffröhren
- Teile von Versuchsständen
- Teile und Reststoffe aus dem Rückbau des Zyklotrons „Cyclone 18/9“
- aktivierte / kontaminierte Anlagenkomponenten, Computer, Laborausrüstung / -möbel
- Laborabfälle, zahlreiche Einzelpositionen von Chemikalienabfällen, Lösungsmitteln, Öle und wässrigen Lösungen
- Sekundärabfälle, Glasabfälle und Abluftfilter
- Blei
- Bauschutt und Dämmmaterial
- Probenkassetten, Wafer und Materialproben
- Räume mit Rauminventar

RRP

- Laborabfälle, Abluftfilter
- Chemikalienabfälle
- Anlagenteile

VKTA

- Bauschutt, Großkomponenten, Großcontainer
- dekontaminierte Abschirmmaterialien
- dekontaminierte Anlagenkomponenten (vorwiegend metallisch); auch von Dritten
- Altholz und Grünschnitt
- Aktivkohle, Abluftfilter
- Laborabfälle aus Genehmigungsbereichen und Sekundärabfälle
- Teile von Reststoffgebinden, teils nach Dekontamination
- Chemikalienabfälle, Lösungsmittel, Öle und wässrigen Lösungen

8.4 Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfälle

Während des Jahres 2024 wurden in der ESR kontinuierlich Reststoffe dekontaminiert und nach Vormessung der Freimessung und Freigabe zugeführt (siehe oben). Der Schwerpunkt der Dekontaminationsarbeiten mit dem Ziel der Herstellung der Freigabefähigkeit lag auf Komponenten ehemaliger Anlagen des FSR (bspw. Forschungsreaktoren), Reststoffen Dritter und geleerten Reststoffgebinden.

Weiterhin fanden im Berichtsjahr Freigaben aus der Abklinglagerung im ZLR statt.

9 Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

9.1 Kernmaterialkontrolle

9.1.1 Materialbilanzzonen des VKTA

Die Materialbilanzzone WKGR umfasst mit Ausnahme der LSN alle Einrichtungen des VKTA, in denen mit Kernmaterial oder kernmaterialhaltigen Abfällen umgegangen wird bzw. umgegangen werden kann.

Der Bestand an Kernmaterial hat sich im Berichtsjahr durch den Eingang von thoriumhaltigen Abfällen zur Behandlung und Deklaration, durch Probenausgänge aus dem LAURA sowie die Erfassung von bisher nicht als Kernmaterial registriertem Natururan geringfügig verändert.

Fortlaufend findet eine umfassende interne Kernmaterialinventur statt. Sie hat zum Ziel, die Datenlage besonders hinsichtlich Nuklidzusammensetzung und Aktivitätsinventar zu einzelnen Kernmaterialposten zu verbessern [JA15], [HA17].

Die seit 2005 bei EURATOM als Abfalllager registrierte LSN wurde durch EURATOM-Vorgaben im Jahr 2022 zur Materialbilanzzone mit dem Kürzel WLSS umgestuft. Die LSN hat im Berichtsjahr kernmaterialhaltige Abfälle von ablieferungspflichtigen Dritten aus den Freistaaten Sachsen sowie Thüringen und dem Bundesland Sachsen-Anhalt übernommen (bspw. Chemikalien mit Uran- und Thoriumverbindungen, uran- und thoriumhaltige Mineralien sowie Laborabfälle).

In beiden Materialbilanzzonen des VKTA erfolgte je eine Inspektion durch die Europäische Atomgemeinschaft (EURATOM; in der Materialbilanzzone WLSS in Begleitung durch die IAEO. Dabei wurden unter anderem die Angaben der vom Betreiber durchgeführten Inventur (Physical Inventory Taking, PIT) überprüft (Physical Inventory Verification, PIV).

9.1.2 Materialbilanzzonen des HZDR

Die Materialbilanzzone WVKR der HZDR-Institute für Fluidodynamik, Ressourcenökologie und Strahlenphysik umfasst mehrere Abschirmbehälter aus angereichertem Uran.

Zudem wird Kernmaterial für nichtnukleare Forschungen genutzt, wobei die beiden zugehörigen Materialbilanzzonen aufgrund ihres geringen Kernmaterialinventars Teil der sogenannten Catch-all-Materialbilanzzone sind:

- W312: Bezugscode DF0312CA; Institut für Ressourcenökologie
- W356: Bezugscode DF0356CA; Strahlungsquelle ELBE und (nach Erweiterung im Dezember 2024) Beschleuniger-Massenspektrometrie

Die in W312 und W356 verwendeten Kernmaterialien werden nach [S005] erfasst. In beiden Materialbilanzzonen erfolgten 2024 im Rahmen von Forschungsprojekten der Ein- und Ausgang von geringen Kernmaterialmengen im Gramm- bis Mikrogramm-Bereich.

In der Abteilung Konstruktionswerkstoffe des HZDR (FWOM) erfolgte im Rahmen des erweiterten Zugangs (Complementary Access) entsprechend den Artikeln 4b.i) und 5a.i) des Zusatzprotokolls zum Übereinkommen über die Nichtverbreitung von Kernwaffen [EU99] eine EURATOM-/IAEO-Inspektion. Die Inspektion erfolgte auf Wunsch der IAEO, um weitere Informationen zu Forschungsvorhaben bei FWOM zu erhalten. In diesem Zusammenhang wurden die KB 1 und 3 im Gebäude 801 inspiziert, bei der einerseits im KB 3 der zur Materialbilanzzone WVKR gehörende U-dep-Abschirmbehälter für Gefahrguttransporte in Augenschein und andererseits im Bereich der Heißen Zelle des KB 1 Wischproben genommen wurden. Von Seiten des HZDR wurde betont, dass in den KB 1 und 3 ein Umgang mit Alphastrahlern und damit mit Kernmaterial nicht gestattet ist (Ausnahme: U-dep-Abschirmbehälter).

Weitere EURATOM-/IAEO-Inspektionen fanden 2024 im HZDR nicht statt.

9.1.3 Berichterstattung

Die Berichterstattung gegenüber EURATOM, dem SMEKUL sowie dem Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz erfolgt entsprechend den Vorgaben in [EU05]. Folgende Berichte wurden für die jeweiligen Materialbilanzonen bzw. Abfalllager am FSR erstellt und den Behörden übermittelt:

- monatliche Bestandsänderungsberichte
- Aufstellung des realen Bestandes und Materialbilanzbericht
- Jahresbericht über Ausfuhr/Versand von konditioniertem Abfall
- Jahresbericht über Einfuhren/Eingänge von konditioniertem Abfall
- Tätigkeitsrahmenprogramm für die Materialbilanzonen WKGR, WLSS und WVKR
- Aktualisierung der allgemeinen Beschreibung des Standorts (Site Declaration)

Den Vorständen von VKTA und HZDR wurde der Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2024 vorgelegt [HA25a].

9.2 Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe am FSR (einschließlich der Genehmigungsbereiche im Felsenkeller) mit Halbwertszeiten > 100 Tage umfasste zum 31.12.2024 insgesamt 3430 Positionen, davon 2653 im HZDR, 775 im VKTA und 2 bei RRP [HA25b], [HA25c], [HA25d].

Im Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe am FSR nicht enthalten sind

- flüssige und feste radioaktive Abfälle bzw. Reststoffe,
- aktivierte und kontaminierte Gegenstände und Anlagenteile sowie
- die Kernmaterialien der Materialbilanzonen WKGR, WLSS und WVKR.

Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

Die Tabelle 9-1 zeigt den Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe von HZDR, VKTA und RRP zum 31.12.2024 sowie die Ein- und Ausgänge von und an Dritte im aktuellen Kalenderjahr (Angaben in Vielfachen der Freigrenze nach Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV).

Die Ein- und Ausgänge umfassen – im Unterschied zum Bestand – auch die radioaktiven Stoffe mit Halbwertszeiten < 100 d. Nicht erfasst sind in der Tabelle 9-1 zum einen Umlagerungen am FSR und zum anderen kurzlebige radioaktive Stoffe, die im Zyklotron TR-FLEX des HZDR erzeugt und über das ZRT an Dritte abgegeben wurden. Mit dem Zyklotron TR-FLEX wurden $7,2E+13$ Bq kurzlebige radioaktive Stoffe erzeugt (entspricht dem $5,9E+07$ -fachen der Freigrenze nach Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV).

Tabelle 9-1: Bestand und Bestandsänderungen sonstiger radioaktiver Stoffe

Einrichtung	Aktivität in Vielfachen der Freigrenze gemäß Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV		
	Eingang 2024	Ausgang 2024	Bestand 31.12.2024
VKTA	4,8E+01	1,4E+02	1,9E+06
RRP	-	4,1E+05	4,4E+02
HZDR	1,2E+06	1,2E+05	2,9E+07
davon:			
FSAS	-	-	1,8E-02
FWD	-	-	1,1E+07
FWF	-	-	3,5E-02
FWH	-	-	4,3E-02
FWI	1,1E+00	-	2,9E+01
FWK	2,0E+00	2,0E+00	1,7E+07
FWO	6,8E+04	2,3E+02	1,3E+06
FWP	1,1E+06	1,2E+05	1,0E+04

- ... Daten wurden nicht erhoben

Am FSR wurden 2024 entsprechend § 89 Absatz 1 StrlSchV insgesamt 34 umschlossene radioaktive Quellen oberhalb der Freigrenze nach Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV auf Dichtheit überprüft (HZDR: 10, VKTA: 23, RRP: 1).

10 Projekte und Sonstiges

10.1 Allgemeines

Mitarbeiter der Strahlenschutzorganisation des FSR wirkten im Berichtszeitraum an weiteren, verschiedensten Aufgaben mit:

Sicherstellung von Bereitschaftsdiensten

- Stellung und Schulung der Einsatzleiter vom Dienst des FSR
- Stellung von Strahlenschutzbereitschafts- und Strahlenschutzdienst und
- Organisation der Bereitschaftsdienste

Aus- und Weiterbildung sowie Öffentlichkeitsarbeit

- Organisation der Betreuung sowie Mitarbeit bei der Praxisausbildung der Studenten der BA Sachsen – Staatliche Studienakademie Riesa sowie der Hochschule Zittau/Görlitz während ihrer Praxisphasen im VKTA
- Durchführung von Praktika zu Vorlesungen der BA Sachsen – Staatliche Studienakademie Riesa
- Durchführung zweier Praktika zum Thema „Messung von Oberflächenkontaminationen“ für Mitarbeiter des HZDR/VKTA/RRP zur Qualifikation als freimessberechtigte Person
- Schulungen/Praktika im Rahmen der Notfallvorsorge für die Berufs- und Werkfeuerwehr sowie freiwillige Feuerwehren
- Teilnahme an der Langen Nacht der Wissenschaften und am Tag des offenen Regierungsviertels sowie Betreuung von Besuchern, beides im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit

Interne Projekte

- Arbeiten an den freigaberelevanten Datenbanken:
Es wurden Konsequenzen aus der Änderung der Freimessanlagensoftware, Nutzerwünsche bei der Eingabe von Gebinden sowie Änderungswünsche einer Aufsichtsbehörde umgesetzt und Prüfprozeduren erweitert.
- Verwendung der begleitenden Gammaskopimetrie an FMA zur Überprüfung des Nuklidvektors:
Die im VKTA etablierte Vorgehensweise wurde in einem Bericht zusammengefasst. Dabei wurden Möglichkeiten und Grenzen der sogenannten Falsifikationsprüfung des Nuklidvektors durch eine die FMA-Messung begleitende Gammaskopimetrie bewertet.

Projekte für externe Auftraggeber

- Ringvergleich zwischen schwedischen Freimessanlagen:
Das Vorhaben wurde im Rahmen eines Projekttreffens mit den Anlagenbetreibern und der schwedischen Nuklearaufsicht abgeschlossen.

- radiologische Bewertung sowie Analysen zur Freimessung von Stoffen, insbesondere Stahl- und Edelstahlteile, Metalle, Bauschutt, Chemikalienabfälle, Lösungsmittel, wässrige Lösungen, Kunststoffe sowie brennbaren Stoffen
- Freimessung und Freigabe von Räumen eines Thorium-verarbeitenden Unternehmens im Bundesland Hessen nebst Erstellung von Freimess- und Entsorgungskonzepten

Mitarbeit an Forschungsprojekten

- Biologische Radionuklidentfernung durch Nutzung natürlicher Assoziationsprozesse (ReNA)
- Sächsisches Netzwerk für Radionuklidtheranostik (SNRT, Stichwort „RUBIN“), Teilprojekt Radiologische Bewertung von Wirknukliden und Nebenkomponenten aus der Herstellung von innovativen nuklearmedizinischen Präparaten (Radiopharmaka):
Die Besetzung der Stelle eines Wissenschaftlichen Mitarbeiters ist zum Oktober 2024 erfolgt. Es erfolgten Abstimmungen mit den Verbundpartnern (insbesondere dem HZDR sowie der CUP Laboratorien Dr. Freitag GmbH), Probenmessungen und der Einstieg in die Modellierung von Freigabewerten.
- Entwicklung einer Methodik zur Ermittlung und Bewertung von Kontaminationsverteilungen im Betonbaukörper kerntechnischer Anlagen während des Rückbaus (KOBKA)
- Radiologische Charakterisierung von kerntechnischen Anlagen und Gebäuden mittels kollimationsfreier, richtungsaufgelöster In-situ-Gammaspektrometrie (QGRIS)

10.2 Ablösung der elektronischen Personendosimeter

Im Rahmen der notwendigen Ablösung der derzeit im Einsatz befindlichen und vom Hersteller abgekündigten nichtamtlichen EPD Mk2 wird derzeit ein Konzept zur Ablösung dieser Dosimeter am FSR sowie zur Verbesserung der Datenverwaltung und Erweiterung des Dosimetriesystems entwickelt. Aufgrund der großen Anzahl von EPD am FSR und der damit verbundenen hohen Kosten für den Ersatz aller EPD ist es nicht möglich, dieses Konzept in einem Schritt zu realisieren. Daher wird ein Projekt entwickelt, das in drei Phasen durchgeführt werden soll. Phase eins umfasst die Entscheidungsfindung für das Nachfolgesystem sowie eine Testphase, in der die neuen EPD, Lesestationen und die dazugehörige Software sowie das Datenbankmanagement getestet werden. Die Datenverwaltung und Dosiswerterfassung sollen entwickelt werden. In der zweiten Phase wird das neue Dosimetriesystem für alle Kontrollbereiche mit Lesestationen eingerichtet. In der dritten Phase werden dann schrittweise alle EPD der einzelnen Bereiche in HZDR und VKTA ersetzt und ggf. zusätzliche Bereiche mit einbezogen, die bisher nicht über ein EPD-System verfügen. Im vierten Quartal 2022 wurde die erste Phase dieses Projekts mit der Einrichtung einer Teststation bei KSM und KSI eingeleitet.

10.3 Fachkräfte- und Nachwuchsgewinnung

Zur Stärkung der Kompetenz im Strahlenschutz wurde vom BfS ein Netzwerk gegründet, der Qualifizierungsverbund Strahlenschutz (QVS), an dem sich der VKTA beteiligt. Der QVS adressiert verschiedene Zielgruppen, angefangen von Schülern, Berufs- und Quereinsteigern aber auch Fachexperten. Die Vernetzung ist in Form verschiedener Projektteams gestaltet, so soll beispielsweise das Thema Radioaktivität an Schulen wieder stärker ins Bewusstsein geholt werden.

Der VKTA bringt Schülern bereits länger die Themen Radioaktivität, ionisierende Strahlung und Strahlenschutz näher. Neben der Möglichkeit von ein- oder zweiwöchigen Praktika werden Exkursionstage für Schülergruppen gestaltet. Diese beinhalten einführende Vorträge, grundlegende Experimente mit ionisierender Strahlung sowie die Besichtigung von Einrichtungen des VKTA. 2024 wurde dieses Angebot durch zwei Physikleistungskurse genutzt.

10.4 Klausurtagung des Fachbereiches KS

Auf einer zweitägigen Klausurtagung auf der Burg Hohnstein wurde der Wechsel der Fachbereichsleitung zu Beginn des Jahres 2025 eingeläutet. Es gab Vortrags- und Diskussionsblöcke für die einzelnen Fachgebiete und weitere Beiträge durch den Direktor des VKTA und Gäste vom HZDR bzw. RRP. Diskussionsrunden, teambildende Maßnahmen und eine Burgführung rundeten die Veranstaltung ab.

11 Tätigkeit in Gremien

Ebert, S.

- Fachverband für Strahlenschutz e. V., Arbeitskreis Dosimetrie
- European Radiation Dosimetry Group (EURADOS)
- DIN-Ausschuss DIN-NA 062-07-63 AA „Radionuklidlaboratorien“

Jahn, A.

- Fachverband für Strahlenschutz e. V., Arbeitskreis Dosimetrie
- AG zur Überarbeitung der DIN ISO 19017 im DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
- DKE Arbeitsgremium GK 851 „Aktivitätsmessgeräte für den Strahlenschutz“

Jansen, S.

- Vorstand der Sektion Ost der Kerntechnischen Gesellschaft e. V. (stellv. Sprecher)
- Sprecherrat des Kompetenzzentrums Ost für Kerntechnik
- Wahrnehmung der Mitgliedschaft des VKTA in der Deutschen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung e. V., Arbeitskreis Dresden

Jentsch, T.

- ISO/TC 30/SC 5/WG 7 „Tracer methods“
- Vorsitzender der Regionalgruppe „Europa“ und Vorsitzender der Arbeitsgruppe „Standardisierung“ der Internationalen Gesellschaft für Tracer- und Strahlungsanwendungen

Kaden, M.

- Fachverband für Strahlenschutz e. V., Arbeitskreis Umweltüberwachung (Stellvertretender Vorsitzender) und damit im DKE-Normungsausschuss GAK 851.0.3
- DIN-Ausschuss DIN-NA 062-07-63 AA „Radionuklidlaboratorien“

Löhnert, D.

- Fachverband für Strahlenschutz e. V., Arbeitskreis Inkorporationsüberwachung
- EURADOS – Working Group 7

Wendler, C.

- DIN-Ausschuss DIN-NA 062-07-63 AA „Radionuklidlaboratorien“

Wendler, M.

- Fachverband für Strahlenschutz e. V., Arbeitskreis Praktischer Strahlenschutz

12 Bibliographie

12.1 Publikationen, Vorträge, Poster

Ebert, S.

Ortsdosimetrie mit passiven, integrierenden Dosimetern am Forschungsstandort Rossendorf; Vortrag Jahrestagung Fachverband Strahlenschutz, Berlin, September 2024

Jansen, S., Jahn, A.:

„Monte-Carlo-basierte Aktivitätsrekonstruktion an einer Freimessanlage (ohne Verwendung von Kalibriernukliden)“, Vortrag Freigabesymposium TÜV Nord, Hamburg, September 2024

Jansen, S., Efraimsson, H.:

„Ergebnisse des ersten Ringvergleichs zwischen schwedischen Freimessanlagen“, Vortrag Freigabesymposium TÜV Nord, Hamburg, September 2024

Schlösser, D., Graetz, C.

Sicherung von radioaktiven Stoffen – wie setzt man eine DIN/SEWD an einem Forschungsstandort um; Vortrag 13. Expertentreffen Strahlenschutz, Bad Aibling, März 2024

Wendler, M.

„Freigabe im Einzelfall – Ein Bericht aus der Radiopharmazie“, Vortrag Jahrestagung Fachverband Strahlenschutz, Berlin, September 2024

Wirthgen, T.

„Sicherung von radioaktiven Stoffen – wie setzt man Sicherungsanforderungen an einem Forschungsstandort um“, Vortrag, Strahlenschutz in Medizin, Forschung & Industrie – Fachtagung des TÜV Süd, Heidelberg, Dezember 2024

12.2 Arbeitsberichte (Auswahl)

Ebert, S.

„Ergebnisse der Ortsdosimetrie in der Umgebungsüberwachung 2023/2024“, Rossendorf, Arbeitsbericht KS-57/2024 vom 02.12.2024

Graetz, C.

„Liste der atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen im Entscheidungsbereich des VKTA, Revision 27, Arbeitsbericht KS-29/2024 vom 14.05.2024

Hauptmann, J.

„Erweiterung des ReVK um ein Modul zur Kernmaterialbuchführung“, Arbeitsbericht KS-49/2024 vom 27.09.2024

Hauptmann, J.

„Beschreibung der grundlegenden technischen Merkmale für die Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle (Materialbilanzzone WLSS) gemäß Formblatt I-H der Verordnung (EURATOM) Nr. 302/2005“, Arbeitsbericht KS-50/2024 vom 08.10.2024

Jahn, A.

„Betrachtungen zur zeitlichen Änderung von Messparametern und Kalibrierdaten von Freimessanlagen“, Arbeitsbericht KS-24/2024 vom 01.06.2024

Jahn, A.

„Dokumentation der VKTA-Software zur Freimessanlage RTM644Inc“, Arbeitsbericht KS-35/2024 vom 16.07.2024

Jahn, A.

„Kalibrierung der Freimessanlage RTM644Inc über experimentelle Messungen sowie Monte-Carlo-Rechnungen“, Arbeitsbericht KS-36/2024 vom 16.07.2024

Jahn, A.

„Festlegung eines Kriteriums für die Anwendbarkeit der homogenen Kalibrierung an der Freimessanlage RTM644Inc“, Arbeitsbericht KS-37/2024 vom 16.07.2024

Jahn, A.

„Entscheidungsvorlage zur Ablösung der Elektronischen Personendosimeter (EPD) Mk2 sowie Erneuerung und Zusammenführung der EPD-Systeme am FSR“, Arbeitsbericht KS-48/2024 vom 25.11.2024

Jansen, S.

„Jahresbericht 2023 der Stelle zur Prüfung der Dichtheit umschlossener radioaktiver Stoffe des VKTA gemäß § 172 (1) 4. StrlSchG“, Arbeitsbericht KS-06/2024 vom 19.03.2024

Jansen, S.

„Freimesskonzept für einen Strahlenschutz bunker des Universitätsklinikums Marburg“, Arbeitsbericht KS-17/2024 vom 04.04.2024

Kaden, M. et al.

„Aspekte zur Nutzung der Fläche des ehemaligen Rückbaukomplexes 3 des VKTA (ehemals Freigelände) für eine Photovoltaik-Anlage“, Arbeitsbericht KS-18/2024 vom 04.03.2024

Löhnert, D.

„Jahresbericht der Inkorporationsmessstelle im VKTA - 2023“, Arbeitsbericht KS-16/2024 vom 14.04.2024

Walter, M.

„Jahresbericht zur Emissions- und Immissionsüberwachung für den Forschungsstandort Rosendorf - 2023“, Arbeitsbericht KS-09/2024 vom 26.03.2024

Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1:	Genehmigungen und Bescheide des HZDR, Stand 31.12.2024.....	9
Tabelle 2-2:	Genehmigungen und Bescheide des VKTA, Stand 31.12.2024	9
Tabelle 2-3:	Zentrale Strahlenschutzanweisungen am Forschungsstandort Rossendorf (Stand 31.12.2024)	10
Tabelle 3-1:	Zusammenfassung der Ergebnisse der äußeren (Gamma- und Neutronenstrahlung) und inneren Exposition im Jahr 2024.....	13
Tabelle 3-2:	Verteilung der Ganzkörperexposition (Summe aus Photonen- und Neutronenanteil) im HZDR, VKTA und RRP im Jahr 2024	15
Tabelle 3-3:	Exposition der Hände im Jahr 2024.....	16
Tabelle 3-4:	Messverfahren der Inkorporationsüberwachung.....	17
Tabelle 3-5:	Überblick über die Ringversuche im Jahr 2024	17
Tabelle 3-6:	Ergebnisse der In-Vivo-Messungen im Jahr 2024.....	18
Tabelle 3-7:	Nuklidspezifische Ergebnisse der Direktmessungen im Jahr 2024	18
Tabelle 3-8:	Ergebnisse der Ausscheidungsanalysen im Jahr 2024.....	19
Tabelle 3-9:	Höchste Individualdosis der letzten fünf Kalenderjahre am FSR.....	21
Tabelle 4-1:	Überwachungstechnologien für die Radionuklidgruppen	23
Tabelle 4-2:	Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2024, HZDR-Emittenten	24
Tabelle 4-3:	Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2024, VKTA-Emittenten.....	25
Tabelle 4-4:	Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2024, RRP	25
Tabelle 4-5:	Abwasser-Entscheidungsmessungen im Jahr 2024	26
Tabelle 4-6:	Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abwasser im Jahr 2024.....	27
Tabelle 4-7:	Ergebnisse der Umgebungsdosimetrie für den Überwachungszeitraum	32
Tabelle 4-8:	Analysen von Boden und Bewuchs im Jahr 2024.....	36
Tabelle 4-9:	Analysen von Sedimentproben im Jahr 2024.....	37
Tabelle 4-10:	Grundwasseranalysen am FSR im Jahr 2024.....	38
Tabelle 4-11:	Ergebnisse der In-situ- γ -Spektrometrie im Jahr 2024	39
Tabelle 4-12:	Analysenumfang im Jahr 2024.....	40
Tabelle 5-1:	Gerätegruppen der Strahlenschutzmesstechnik am FSR, Übersicht	42
Tabelle 5-2:	Bestand an zu prüfender Strahlenschutzmesstechnik, Stand 12/2024	43
Tabelle 7-1:	Thematische Zuordnung von Empfehlungen/ Beanstandungen.....	51
Tabelle 8-1:	Im Jahr 2024 freigegebene Stoffe, nach Genehmigungen	53
Tabelle 8-2:	Im Jahr 2024 am FSR freigegebene Stoffe, nach Freigabeentscheidungen.....	53
Tabelle 9-1:	Bestand und Bestandsänderungen sonstiger radioaktiver Stoffe.....	57

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2-1:	HZDR-Strahlenschutzorganigramm, Stand 01/2025	7
Abbildung 2-2:	VKTA-Strahlenschutzorganigramm, Stand 01/2025	8
Abbildung 3-1:	Höchste Individualdosis durch äußere, innere sowie kombinierte Exposition in den Jahren 2020 bis 2024	14
Abbildung 3-2:	Summe der Individualdosen durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2020 bis 2024	15
Abbildung 4-1:	Emittenten, Mess- und Probeentnahmepunkte am FSR	22
Abbildung 4-2:	Windrichtungsverteilung; Messhöhe 45 m.....	29
Abbildung 4-3:	Niederschlagswindrose; Messhöhe 45 m für Windrichtung	29
Abbildung 4-4:	Temperatur und Niederschlag; Monatswerte der letzten 10 Jahre	30
Abbildung 4-5:	Ortsdosis am FSR-Zaun	32
Abbildung 4-6:	Verlauf der γ -ODL an ausgewählten Messpunkten des FSR	34
Abbildung 4-7:	GNIP-Messwerte der H-3-Aktivitätskonzentration im Niederschlag am FSR (Dresden-Rossendorf) und am Referenzpunkt in Radebeul-Wahnsdorf...	35

Abkürzungsverzeichnis

AIDA	Apparatus for in-situ Defect Analysis
AMS	Accelerator Mass Spectrometry
AFA	Auffanganlage
ATHENA	Accelerator Technology HELmholtz iNfrAstructure
BeOSL	Berylliumoxid-basierte optisch stimulierte Lumineszenz
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BfUL	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft
DRACO	Dresden laser acceleration source
EG	Erkennungsgrenze
EKR	Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf
ELBE	Elektronenbeschleuniger mit hoher Brillanz und niedriger Emittanz
EPD	Elektronisches Personendosimeter
EPOS	ELBE Positron Source
ERDA	Elastische Rückstoßatom-Spektrometrie
ESR	Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf
EURADOS	European Radiation Dosimetry Group
EURATOM	Europäische Atomgemeinschaft
FELBE	Freie-Elektronen Laser an ELBE
FM	Feuchtmasse
FMA	Freimessanlage
FSAS	Stabsabteilung Arbeitssicherheit und Strahlenschutz des HZDR
FSR	Forschungsstandort Rossendorf
FWD	Institut für Fluiddynamik des HZDR
FWF	Zentralabteilung Forschungstechnik des HZDR
FWG	Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie des HZDR
FWH	Institut Hochfeld-Magnetlabor Dresden des HZDR
FWI	Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung des HZDR
FWK	Institut für Strahlenphysik des HZDR
FWO	Institut für Ressourcenökologie des HZDR
FWOM	Abteilung Konstruktionswerkstoffe des HZDR
FWP	Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung des HZDR
Geb.	Gebäude
GK	Ganzkörper
GNIP	Global Network for Isotopes in Precipitation
GW	Grundwasser
γELBE	Bremsstrahlungs-Nutzeranlage an ELBE
HECToR	High Energy Computed Tomography Scanner Rossendorf
HOVER	Helmholtz Forschungs- und Versuchsplattform zur Entsorgung radioaktiver Abfälle und zum Rückbau kerntechnischer Anlagen
HZDR	Helmholtz-Zentrum Dresden - Rossendorf e. V.
IAEO	Internationale Atomenergie-Organisation
IBS	Inbetriebsetzung
ICP-MS	inductively coupled plasma mass spectrometry
IMC	Immissionsmessstation
KA	Fachbereich Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA
KB	Kontrollbereich
KR	Fachbereich Rückbau und Entsorgung des VKTA

KS	Fachbereich Strahlenschutz des VKTA
KSB	Abteilung Betrieblicher Strahlen- und Umweltschutz des VKTA
KSI	Abteilung Personendosimetrie / Inkorporationsmessstelle des VKTA
KSM	Abteilung Strahlenphysikalische Messtechnik und Entwicklung des VKTA
KSS	Abteilung Anlagen- und Umweltüberwachung des VKTA
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
LARA	Laborabwasserreinigungsanlage
LAURA	Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LPS	Landesanstalt für Personendosimetrie und Strahlenschutz Ausbildung des Landes Mecklenburg-Vorpommern in Berlin, Personendosismessstelle
LSC	Liquid Scintillation Counter
LSN	Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle
n.n.	nicht nachgewiesen
nELBE	Neutronen-Experimentiereinrichtung an ELBE
ODL	Ortsdosisleistung
OSL	optisch stimulierte Lumineszenz
OW	Oberflächenwasser
PENELOPE	Petawatt ENERGY-Efficient Laser for Optical Plasma Experiments
PET	Positronen-Emissions-Tomographie
QS	Qualitätssicherung
RCL	Radiochemisches Laborgebäude
REI	Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen
REM	Rasterelektronenmikroskop
REMSY	Radiological Environmental Monitoring System
ROFEX	RÖssendorf Fast Electron beam X-ray tomograph
RRP	ROTOP Radiopharmacy GmbH
nELBE	Experiment an ELBE
pELBE	Positronen-Experimentiereinrichtung an ELBE
QVS	Qualifizierungsverbund Strahlenschutz
SD	Schilddrüse
SEWD	Sonstige Einwirkungen Dritter
SMEKUL	Sächs. Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
SODAR	SONic Detecting And Ranging
SSA	Strahlenschutzanweisung
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
SSBV	Strahlenschutzbevollmächtigter
SSI	Strahlenschutzingenieur
SSV	Strahlenschutzverantwortlicher
TELBE	Terahertz-Nutzeranlage an ELBE
TLD	Thermolumineszenz-Dosimeter
TM	Trockenmasse
TOPFLOW	Transient Two Phase FlowTest Facility
VKTA	VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
WKP	Wiederkehrende Prüfung
ZAV	Zusammenarbeitsvereinbarung
ZLR	Zwischenlager Rossendorf
ZRT	Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung

Literaturverzeichnis

- [DI18] DIN EN ISO/IEC 17025: 2018-03: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
- [DI21] DIN 25422:2021-05: Aufbewahrung und Lagerung sonstiger radioaktiver Stoffe – Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz, Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
- [DI24] DIN 25422:2024-12: Aufbewahrung und Lagerung sonstiger radioaktiver Stoffe – Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz, Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
- [EB24] Ebert, S.: Ergebnisse der Ortsdosimetrie in der Umgebungsüberwachung 2023/2024, Arbeitsbericht KS-57/2024 vom 02.12.2024
- [EU99] Zusatzprotokoll zum Übereinkommen zwischen dem Königreich Belgien, dem Königreich Dänemark, der Bundesrepublik Deutschland, der Republik Finnland, der Griechischen Republik, Irland, der Italienischen Republik, dem Großherzogtum Luxemburg, dem Königreich der Niederlande, der Republik Österreich, der Portugiesischen Republik, dem Königreich Schweden, dem Königreich Spanien, der Europäischen Atomgemeinschaft und der Internationalen Atomenergie-Organisation in Ausführung von Artikel III Absätze 1 und 4 des Vertrags über die Nichtverbreitung von Kernwaffen samt Anlagen (1999/188/Euratom)
- [EU05] Verordnung (Euratom) Nr. 302/2005 DER KOMMISSION vom 8. Februar 2005 über die Anwendung der Euratom-Sicherungsmaßnahmen, zuletzt geändert durch Verordnung (Euratom) Nr. 519/2013 der Kommission vom 21.02.2013
- [EU13] Richtlinie 2013/59/EURATOM des Rates vom 05.12.2013 zur Festlegung grundlegender Sicherheitsnormen für den Schutz vor den Gefahren einer Exposition gegenüber ionisierender Strahlung
- [FB05] Bescheid 4682.75 VKTA 01 zur Freigabe radioaktiver Stoffe, beweglicher Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile, die aktiviert oder kontaminiert sind und aus Tätigkeiten stammen; Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft vom 08.12.2005
- [HA17] Hauptmann, J.: Checkliste zur umfassenden Kernmaterialinventur, Arbeitsbericht KS-22/2017, Revision 0 vom 08.05.2017, Roteintrag zuletzt vom 04.05.2018
- [HA25a] Hauptmann, J.: Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2024, Arbeitsbericht KS-01/2025 vom 20.01.2025
- [HA25b] Hauptmann, J.: Bilanz radioaktiver Stoffe 2024 im VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V., Arbeitsbericht KS-02/2025 vom 06.02.2025

- [HA25c] Hauptmann, J.: Bilanz radioaktiver Stoffe 2024 im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V., Arbeitsbericht KS-03/2025 vom 10.02.2025
- [HA25d] Hauptmann, J.: Bilanz radioaktiver Stoffe 2024 für die Genehmigung 0/2968/18/4 der ROTOP Radiopharmacy GmbH, Arbeitsbericht KS-05/2025 vom 06.02.2025
- [JA15] Jansen, S.: Durchführung einer zur Vorbereitung der Kernmaterialentsorgung notwendigen umfassenden Kernmaterialinventur, Arbeitsbericht KS-31/2015 vom 05.10.2015
- [K822] Sicherheitstechnische Regel des KTA – KTA 1508, Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre, Fassung 2022-11
- [K023] VKTA: Kosten- und Benutzungsordnung der akkreditierten und amtlich bestimmten Inkorporationsmessstelle, Stand: 01.06.2023
- [PI17] Überwachungsprogramm – Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ sowie im „Störfall/Unfall“, Revision 3, Arbeitsbericht KS-27/2017 vom 15.05.2017, in Kraft seit 01.01.2018 mit Roteinträgen vom 28.02.2020, 27.08.2021 und 26.09.2024
- [PQ16] Qualitätssicherungsprogramm zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf, Revision 3, Arbeitsbericht KS-22/2016 vom 07.10.2016, in Kraft seit 01.02.2017
- [RE23] Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen des Strahlenschutzrechts, RdSchr. des BMUV vom 06.09.2023 – S II 5 – 1563/002-2021.0001 – (GMBI. 2024, Nr. 6-9, S. 102)
- [RI07] Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 2: Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition (Inkorporationsüberwachung) (§§ 40, 41 und 42 StrlSchV), Rundschreiben vom 12.01.2007 RSII 3- 15530/1 (GMBI 2007, S. 623) BfS-SCHR-43/07
- [S001] HZDR-Anweisung S 001 / VKTA-Regelung S 001: Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz (Strahlenschutzanweisung Zuständigkeiten), vom 15.02.2021, in Kraft seit 01.04.2021
- [S002] HZDR-Anweisung S 002 / VKTA-Regelung S 002: Meldung von Vorkommnissen (Strahlenschutzanweisung Vorkommnisse), vom 15.02.2021, in Kraft seit 01.04.2021
- [S003] HZDR-Anweisung S 003 / VKTA-Regelung S 003: Freigabe, Herausgabe und Herausbringen von Stoffen mit geringfügiger Aktivität (Strahlenschutzanweisung Freigabe), vom 28.05.2021, in Kraft seit 19.07.2021, mit Roteinträgen in den Anlagen 2 (18.10.2024) und 7 (13.09.2023)[S004] HZDR-Anweisung S 004 / VKTA-Regelung S 004: Ermittlung der Körperdosis am Forschungsstandort Rossendorf (Strahlenschutzanweisung Körperdosis), vom 19.02.2021, in Kraft seit 01.04.2021
- [S005] HZDR-Anweisung S 005 / VKTA-Regelung S 005: Radioaktive Stoffe: Nachweisführung, Erwerb, Abgabe und Dichtheitsprüfung sowie Transport auf dem Gelände des Forschungsstandorts Rossendorf (Strahlenschutzanweisung

- Radioaktive Stoffe/Transport), vom 11.01.2023, in Kraft seit 01.02.2023, mit Roteinträgen in den Anlagen 4 und 5 (19.07.2024)
- [S101] HZDR-Anweisung S 101 / VKTA-Regelung S 101 „Abwasser-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“ vom 06.07.2021, in Kraft seit 01.01.2022
- [S102] HZDR-Anweisung S 102 / VKTA-Regelung S 102 „Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“, Revision 1 vom 12.06.2023 mit Roteintrag vom 01.01.2024; in Kraft seit 01.07.2023, mit Roteinträgen in Anlage 4 (01.01.2024)
- [S111] HZDR-Anweisung S 111 / VKTA-Regelung S 111 „Qualitätssicherung von Strahlenschutzmesstechnik“ vom 05.11.2020, in Kraft seit 01.01.2021 – ersetzt durch Revision 1 vom 28.10.2022, in Kraft seit 01.03.2023
- [SE20-1] Richtlinie für den Schutz von IT-Systemen in kerntechnischen Anlagen und bei Tätigkeiten der Sicherungskategorie III sowie der umsichtigen Betriebsführung gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD Richtlinie IT SK III); Fassung vom 25.08.2020, Az: S I 6 – 13151-6/13.6 VS-NfD
- [SE22] Richtlinie für den Schutz gegen Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter beim Umgang mit und bei der Beförderung von sonstigen radioaktiven Stoffen, Revision 2.0 vom 01. Juli 2022; Az: S II 3 – 1516/003-2022.0006 VS-NfD
- [SG17] Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG) vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Mai 2021 (BGBl. I S. 1194; 2022 I 15) geändert worden ist
- [SK14] Einführung von Dosisrichtwerten (Dose Constraints) zum Schutz vor beruflicher Strahlenexposition bei der Umsetzung der Richtlinie 2013/59/Euratom in das deutsche Strahlenschutzrecht, verabschiedet in der 273. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 11./12. Dezember 2014
- [SM11] Schreiben des Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft an das HZDR vom 09.02.2011, Az. 54-4632.30/1/9
- [SM18] Bescheid 4682.60 VKTA 03 des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft vom 27.08.2018, Az. 54-8473/15/1
- [SV18] Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 29. November 2018 (BGBl. I S. 2034; 2036; 2021 I S. 5261), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 17. April 2024 (BGBl. 2024 I Nr. 132) geändert worden ist
- [ZA01] Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zwischen dem Helmholtz-Zentrum Dresden – Rossendorf e. V. (HZDR) und dem VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. betreffend die Gewährleistung des Strahlenschutzes, 19.03.2020

Die Erstellung des vorliegenden Jahresberichtes 2024 zum Strahlenschutz am Forschungsstandort Rossendorf wäre ohne die Mitwirkung der Mitarbeiter des Fachbereiches Strahlenschutz im VKTA sowie der Stabsabteilung Arbeitssicherheit und Strahlenschutz des HZDR nicht möglich gewesen.

Als Redakteur möchte ich allen Beteiligten ganz herzlich danken, insbesondere Frau C. Graetz und Frau PD Dr. F. Fiedler für die kritische Prüfung, Hinweise und Anregungen sowie Frau S. Sohr für die redaktionelle und organisatorische Unterstützung.

Thomas Kaden

Autoren:

Kapitel 1, 10 bis 12	T. Kaden
Kapitel 2	F. Fiedler, C. Graetz, T. Kaden
Kapitel 3	S. Ebert, K. Grote, D. Löhnert, T. Mertke, S. Scholz, J. Wolf
Kapitel 4	B. Bauer, M. Kottwitz, A. Sadrollahi, J. Scheibke, M. Starke, M. Walter
Kapitel 5	A. Jahn, T. Kramer
Kapitel 6	C. Bischoff, F. Fiedler, T. Jentsch, E. Täubrich, M. Wendler
Kapitel 7	J. Hauptmann, S. Lange, S. Jansen, U. Maucksch
Kapitel 8	S. Jansen
Kapitel 9	J. Hauptmann



IMPRESSUM

Redaktion: Dr. Thomas Kaden

Lektorat: Dr. Fine Fiedler, Cornelia Graetz, Sabine Sohr

Druck: Reprogress GmbH, Dresden

Herausgeber:

VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Bautzner Landstraße 400 | 01328 Dresden | kontakt@vkta.de

Ein Abdruck, auch auszugsweise, ist unter Angabe der Quellen
und unter Nennung des VKTA möglich.

Dresden, VKTA, 2025

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird das generische Mas-
kulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechter-
identitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es
für die Aussage erforderlich ist.


Abbildung Umschlag:

Phantom für die Kalibrierung der Lungen-Teilkörpermessung
(Foto: D. Löhnert)



Die Finanzierung dieser Maßnahme erfolgte mit
Steuermitteln auf der Grundlage des vom
Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Bautzner Landstraße 400 | 01328 Dresden

 +49 351 260 3493

 +49 351 260 3236

 kontakt@vkta.de

 www.vkta.de

