

VKTA - 102
März 2014

JAHRESBERICHT STRAHLENSCHUTZ 2013

**des Vereins für Kernverfahrenstechnik und
Analytik Rossendorf e. V.
und des Helmholtz-Zentrums
Dresden-Rossendorf e. V.**

Herausgeber: Verein für Kernverfahrenstechnik und
Analytik Rossendorf e. V. und
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.

Redaktion: Andreas Beutmann

Herausgeber:
Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.
Postfach 51 01 19
01314 Dresden
Tel.: 0351 260-3499
Fax.: 0351 260-3497

Als Manuskript gedruckt
Alle Rechte beim Herausgeber

JAHRESBERICHT STRAHLENSCHUTZ 2013

**des Vereins für Kernverfahrenstechnik und
Analytik Rossendorf e. V.
und des Helmholtz-Zentrums
Dresden-Rossendorf e. V.**

Herausgeber: Verein für Kernverfahrenstechnik und
Analytik Rossendorf e. V. und
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.

Redaktion: Andreas Beutmann

**Verein für Kernverfahrenstechnik
und Analytik Rossendorf e. V.**

Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.

Postfach 51 01 19
D-01314 Dresden
Telefon +49 351 260-3499
Telefax +49351 260-3497

Redaktionsschluss: 31.03.2014

Inhaltsverzeichnis

1	Strahlenschutzorganisation am Forschungsstandort Rossendorf.....	7
2	Personenüberwachung	12
2.1	Vorbemerkungen	12
2.2	Berufliche Strahlenexposition im VKTA und HZDR - Zusammenfassung.....	13
2.3	Berufliche Strahlenexposition durch äußere Exposition.....	17
2.3.1	Ganzkörperstrahlenexposition	17
2.3.2	Strahlenexposition der Hände.....	18
2.4	Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation.....	19
2.4.1	Überblick	19
2.4.2	Kontrolle auf Inkorporation γ -strahlender Nuklide: Direktmessungen	20
2.4.3	Kontrolle durch Ausscheidungsanalyse	22
2.4.4	Hinweise zur Interpretation der Messwerte	24
2.4.5	Kontrolle durch Raumluftüberwachung	25
2.5	Hautkontaminationen	25
2.6	Personen- und Dosisregister.....	25
2.7	Strahlenpassstelle.....	25
3	Strahlenschutzumgebungsüberwachung.....	27
3.1	Vorbemerkungen	27
3.2	Emissionsüberwachung	28
3.2.1	Fortluft.....	28
3.2.2	Abwasser	32
3.2.2.1	Überwachungsmethoden und Überwachungsumfang	32
3.2.2.2	Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser	33
3.3	Meteorologie	37
3.4	Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe (Fortluft)	39
3.4.1	Berechnungsmethode	39
3.4.2	Strahlenexposition für Personen in der Umgebung	39
3.4.3	Strahlenexposition für Personen am FSR.....	40
3.4.4	Zusammenfassung.....	41
3.5	Immissionsüberwachung.....	42
3.5.1	Überwachungsmethoden und Umfang.....	42
3.5.2	Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Normalbetrieb“	42
3.5.2.1	Überwachung der Luft - äußere Strahlung.....	42
3.5.2.2	Überwachung der Luft - Aerosole /gasförmiges Iod.....	45
3.5.2.3	Überwachung des Niederschlages	46
3.5.2.4	Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination.....	46

3.5.2.5	Oberirdische Gewässer.....	46
3.5.2.6	Grund- und Trinkwasser.....	47
3.5.2.7	Sonstiges	48
3.5.3	Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Störfall/Unfall“	48
3.6	Probenanalytik	49
3.7	Qualitätssicherung	51
4	Strahlenschutzmesstechnik.....	53
4.1	Struktur.....	53
4.2	Arbeitsaufgaben	53
4.3	Qualitätssicherung	55
5	Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im HZDR	56
6	Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im VKTA.....	61
6.1	Allgemeines.....	61
6.2	Inspektionen.....	61
6.3	Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit.....	62
6.4	Meldepflichtige Ereignisse	63
6.5	Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure des Sachgebietes KSB	63
6.6	Mitarbeit an Projekten	64
6.7	Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe	64
6.8	Sonstiges	64
7	Freigabe	65
7.1	Jahresbilanz 2013	65
7.2	Grundlagen zur Freigabe	66
7.3	Überblick über wichtige Freigabevorgänge.....	68
7.4	Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall	69
7.5	Leistungen für fremde Einrichtungen	69

7.6	Sonstiges	70
8	Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen	71
8.1	Kernmaterialkontrolle	71
8.2	Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe	72
9	Zusammenfassung	73
10	Tätigkeit in Gremien.....	74
11	Bibliografie	76
11.1	Publikationen	76
11.2	Vorträge bei internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	76
11.3	Vorträge bei nationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen.....	76
11.4	Vorträge bei sonstigen Veranstaltungen	77
11.5	Arbeitsberichte	77
11.5.1	Abteilung Strahlenschutz Personen/Inkorporationsmessstelle	77
11.5.2	Abteilung Strahlenschutz Anlagen	78
11.5.3	Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des HZDR.....	80
11.5.4	Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung	81
Literatur		83

1 Strahlenschutzorganisation am Forschungsstandort Rossendorf

A. Beutmann, A. Hauptmann

Im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. (HZDR) und im Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA) obliegt den beiden Strahlenschutzverantwortlichen (SSV) die Verantwortung für die Gewährleistung des Strahlenschutzes. Im Berichtszeitraum fungierten als SSV im HZDR der Kaufmännische Direktor, Herr Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Joehnk, und im VKTA dessen Direktor, Herr Prof. Dr. Peter Sahre.

Um die Einheitlichkeit des Strahlenschutzes am Forschungsstandort Rossendorf (FSR) zu gewährleisten, haben beide SSV den Leiter des Fachbereichs Sicherheit des VKTA (KS) als Strahlenschutzbevollmächtigten¹ (SSBV) berufen. Der SSBV organisiert und kontrolliert die Gewährleistung des Strahlenschutzes am FSR auf der Basis eines Vertragswerkes (Rahmenvertrag und Zusammenarbeitsvereinbarungen) zwischen HZDR und VKTA. Er wird in seiner Arbeit durch die Mitarbeiter des Fachbereiches KS des VKTA und der Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des HZDR (FKTS) unterstützt und ist im Auftrag der SSV für die Erstellung des vorliegenden Jahresberichtes zuständig.

Die Organisation des Strahlenschutzes im HZDR und im VKTA ist in der Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 /ZA-01/ festgelegt und in der Strahlenschutzanweisung (SSA) Nr. 1 /SS-01/ detailliert untersetzt. Insbesondere ist darin die Aufteilung der Aufgaben zwischen den Strahlenschutzbeauftragten (SSB) und den zentralen Strahlenschutzeinrichtungen - dem Fachbereich KS im VKTA und der Abteilung FKTS im HZDR - geregelt.

Jeweils eine Mitarbeiterin im Stab des Vorstands des HZDR bzw. in der Abteilung Recht des VKTA unterstützen die Strahlenschutzorganisation ganz wesentlich, in dem sie alle atomrechtlichen Genehmigungen im HZDR bzw. im VKTA betreuen und die Kontakte zu den Aufsichtsbehörden wahrnehmen. Diese Tätigkeiten umfassen u. a. den behördlichen Schriftverkehr, die Abstimmung zu Neu- oder Änderungsanträgen, die Kontrolle der Erfüllung von Nebenbestimmungen, die Organisation und Auswertung aufsichtlicher Besuche und die Dokumentation aller Genehmigungsunterlagen.

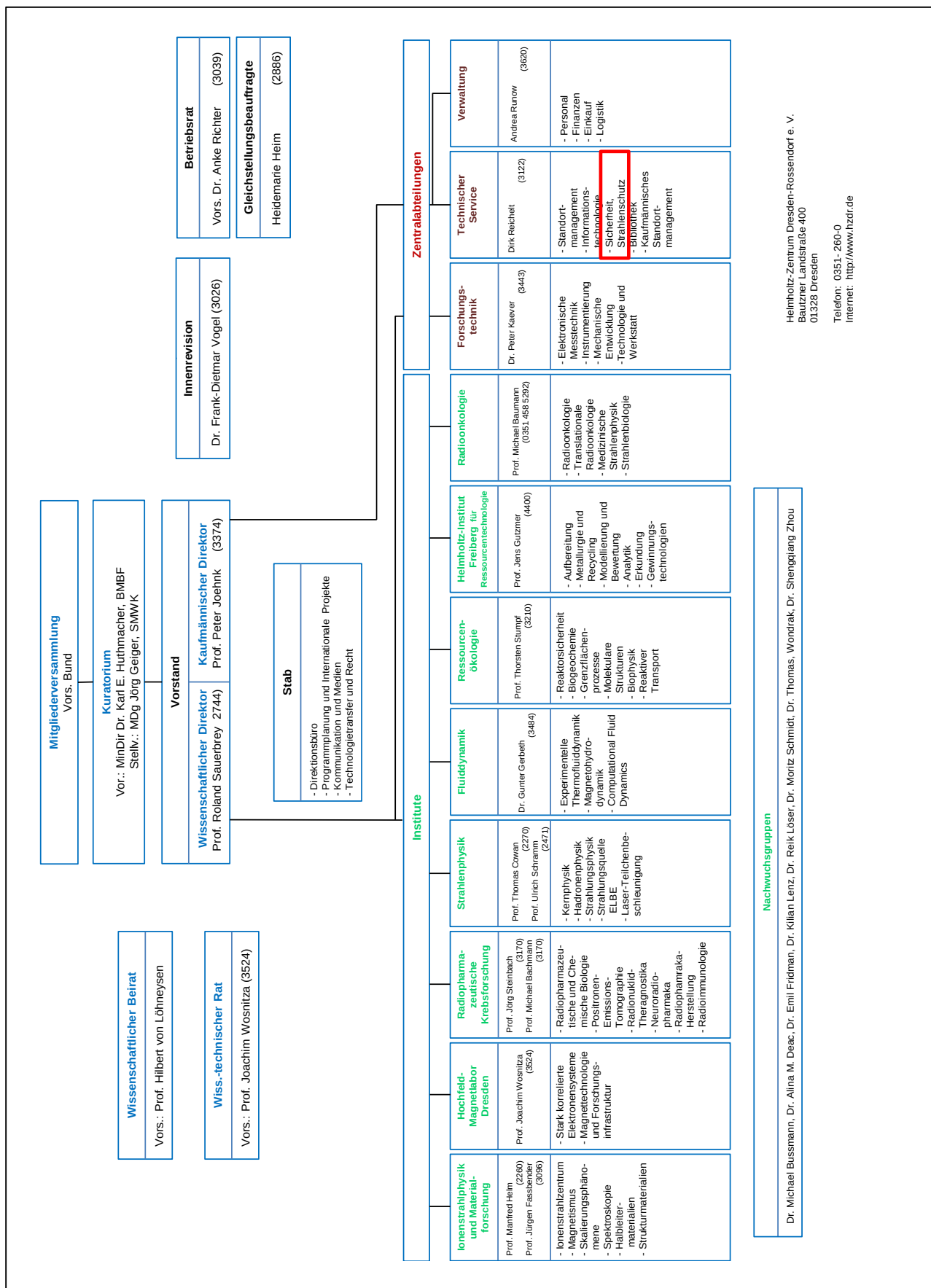
Die Abbildungen 1.1 bis 1.4 zeigen die Organisationsstrukturen und die Strahlenschutzorganigramme beider Einrichtungen. In den Abbildungen 1.2 und 1.3 sind die Einbindung des betrieblichen Strahlenschutzes des HZDR (Abteilung FKTS) innerhalb der Zentralabteilung Technischer Service (rot markiert) bzw. die Einordnung des Fachbereiches KS innerhalb des VKTA erkennbar.

Zur Lösung aktueller Strahlenschutzaufgaben und zur Umsetzung gesetzlicher Vorgaben, z. B. der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /SV-01/ oder der SSA Nr. 1 auf betriebliche Belange werden unter Leitung des SSBV bei Bedarf weitere SSA erarbeitet bzw. geltende SSA revidiert. Ab 2012 erfolgt dies in Abstimmung mit den Aufsichtsbehörden in Form gemeinsamer Dokumente für HZDR und VKTA, die von beiden SSV in Kraft gesetzt werden. Im Berichtszeitraum wurden so die SSA Nr. 10 /SS-10/, SSA Nr. 19 /SS-19/ und SSA Nr. 23 /SS-23/ revidiert. Die Tabelle 1.1 zeigt die am FSR geltenden SSA.

In den folgenden Kapiteln 2 bis 8 sind die Überwachungsergebnisse für Personen, Anlagen und die Umgebung des FSR im Berichtszeitraum dargestellt.

¹...Der SSBV des FSR ist nicht zuständig für die Gewährleistung des Strahlenschutzes in der Forschungsstelle Leipzig der Institute für Radiopharmazeutische Krebsforschung und für Ressourcenökologie des HZDR. Ergebnisse der dortigen Strahlenschutzüberwachung sind außer Daten zur Personendosimetrie im vorliegenden Bericht nicht enthalten.

Abb. 1.1:
HZDR-
Organisations-
struktur,
Stand 12/2013



Vorstand F Kaufmännischer Direktor Strahlenschutzverantwortlicher Prof. Dr. Dr. h. c. Joehnk, Peter (3374)	Strahlenschutzbevollmächtigter für den Forschungsstandort Rossendorf Beutmann, Andreas* (3695)			
Institut für Fluidodynamik FWD	Institut Hochfeld- Magnetlabor Dresden FWH	Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung FWI	Institut für Strahlenphysik FWK	Institut für Radiochemie- zeitsche Krebsforschung FWP
Editor MP 601 Dr. Zippe, Cornelius (2943) Elektronenstrahl- tomograph ROFEX III Dr. Zippe, Cornelius (2943) Evonik Dr. Zippe, Cornelius (2943) Gammatomographie TOPFLOW Dr. Zippe, Cornelius (2943) Gammatomographie Cralisheim Dr. Zippe, Cornelius (2943) Gammatomographie im Geb. 250 () Dr. Zippe, Cornelius (2943) Gammatomographie TOPFLOW+ Dr. Zippe, Cornelius (2943) Mikrofokus- Röntgenanlage XWT- 190-TC Dr. Zippe, Cornelius (2943) Quellenlager Sicherheitsforschung Dr. Zippe, Cornelius (2943) Röntgenanlage ROFEX Dr. Zippe, Cornelius (2943) Röntgenanlage XSUNIT 225 D Dr. Pawelke, Jörg (3657)	Röntgenanlage D2 CRYSO Dr. Zheritsyn, Sergei (2617)	Elektrostatische Beschleuniger Reichel, André (3267, 3252) Implanter Reichel, André (3267, 3252) Ionenquellendiagnostik (TU Dresden) Dr. Zschornack, Günter (2212) KB 1, Geb. 801 (Werkstoffprüflabor und Präparationslabor II) Dr. Viehrig, Hans-Werner (3246, 2129) KB 3, Geb. 801 (Präparationslabor I) Dr. Viehrig, Hans-Werner (3246, 2129) Meßbauerspektrometer MS 10 K Dr. Potzger, Kay (3244, 2411) REM-Labor, Geb. 801 Dr. Werner, Matthias (2720) Röntgenanlage Microlab Dr. Hubner, René (3174) Röntgendiffraktometer D 5005 Dr. Grenzer, Jörg (3389, 2406) Röntgendiffraktometer D 8 Advance Dr. Grenzer, Jörg (3389, 2406) Röntgendiffraktometer EMPYREAN Dr. Grenzer, Jörg (3389, 2406) Röntgendiffraktometer XRD 3003 - PTS HR Dr. Grenzer, Jörg (3389, 2406) Röntgenfeinstrukturanlage ID 3003 Dr. Grenzer, Jörg (3389, 2406) TEM Titan 80-300 Dr. Hubner, René (3174) 6-MV-Tandemtron Reichel, André (3267, 3252)	KB 6, Geb. 801 (Radiochemie) Heim, Heidemarie (2886, 2550) Radiochemisches Laborgebäude (RCL) Heim, Heidemarie (2886, 2550)	Bunker TR-24 Preusche, Stephan (2221, 3269) Forschungsstelle Leipzig, Kontrollbereich Geb. 4.0 Dr. Gottschalch, Uta (+49 341 235 2336) Forschungsstelle Leipzig, Zyklotron Dr. Franke, Karsten (+49 341 235 2004, +49 341 235 2640) KB 5, Geb. 801 (Radiofarmazie) Dr. Pietzsch, Hans-Jürgen (2706, 3045) PET-Zentrum (Nuklearmedizin) Dr. Beuthien-Baumann, Bettina (2755, 2908) PET-Zentrum (PET-Tracer) Dr. Flächner, Frank (2804, 2751) PET-Zentrum (Radiofarmakologie) Dr. Bergmann, Ralf (3097, 2867) PET-Zyklotron Preusche, Stephan (2221, 3269) Röntgenanlage KODAK Dr. Bergmann, Ralf (3097, 2867) Röntgenanlage MAXISHOT Dr. Bergmann, Ralf (3097, 2867) Röntgenanlage microCT SKYSCAN 1178 Dr. Bergmann, Ralf (3097, 2867)

Nummern in () sind Telefon-Nr. Nutzerdatenbank (0351) 260 *Mitarbeiter des VKTA

Abb. 1.2:
Strahlenschutz-
Organigramm-
HZDR,
Stand 12/2013

Abb. 1.3:
VKTA-
Organigramm
Stand 12/2013

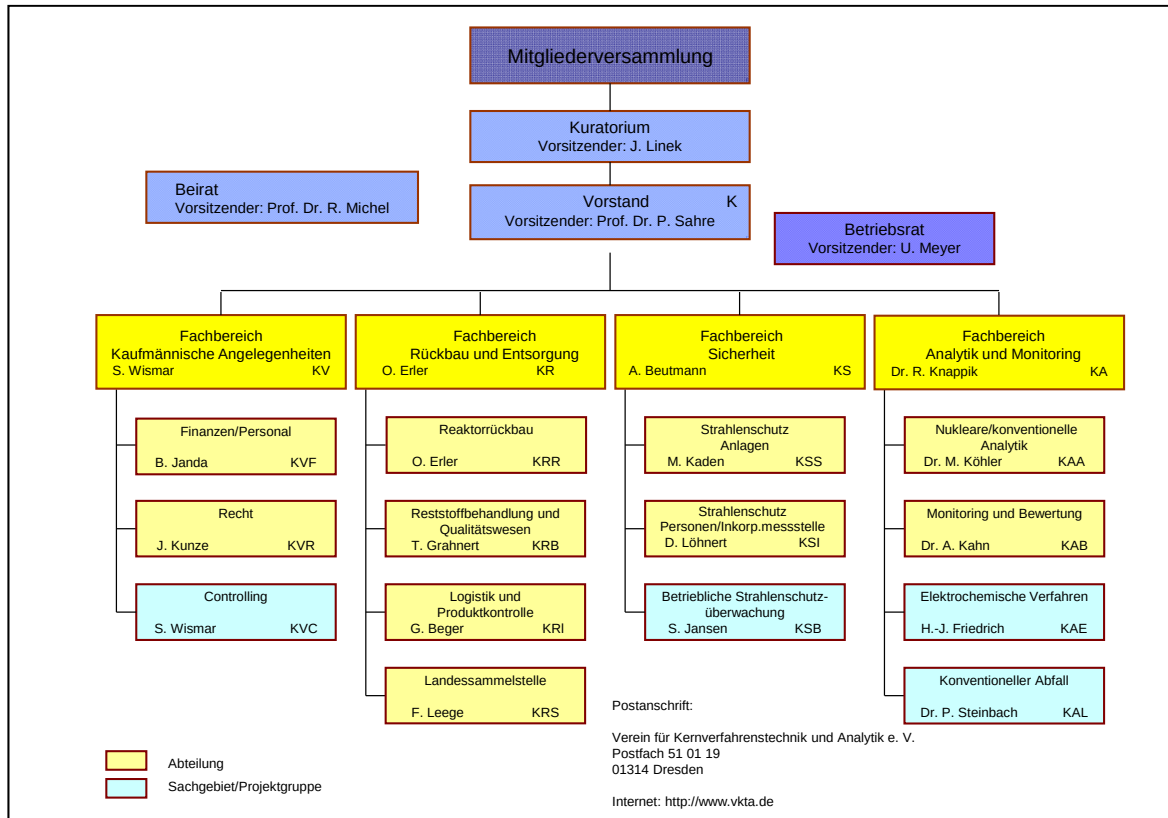
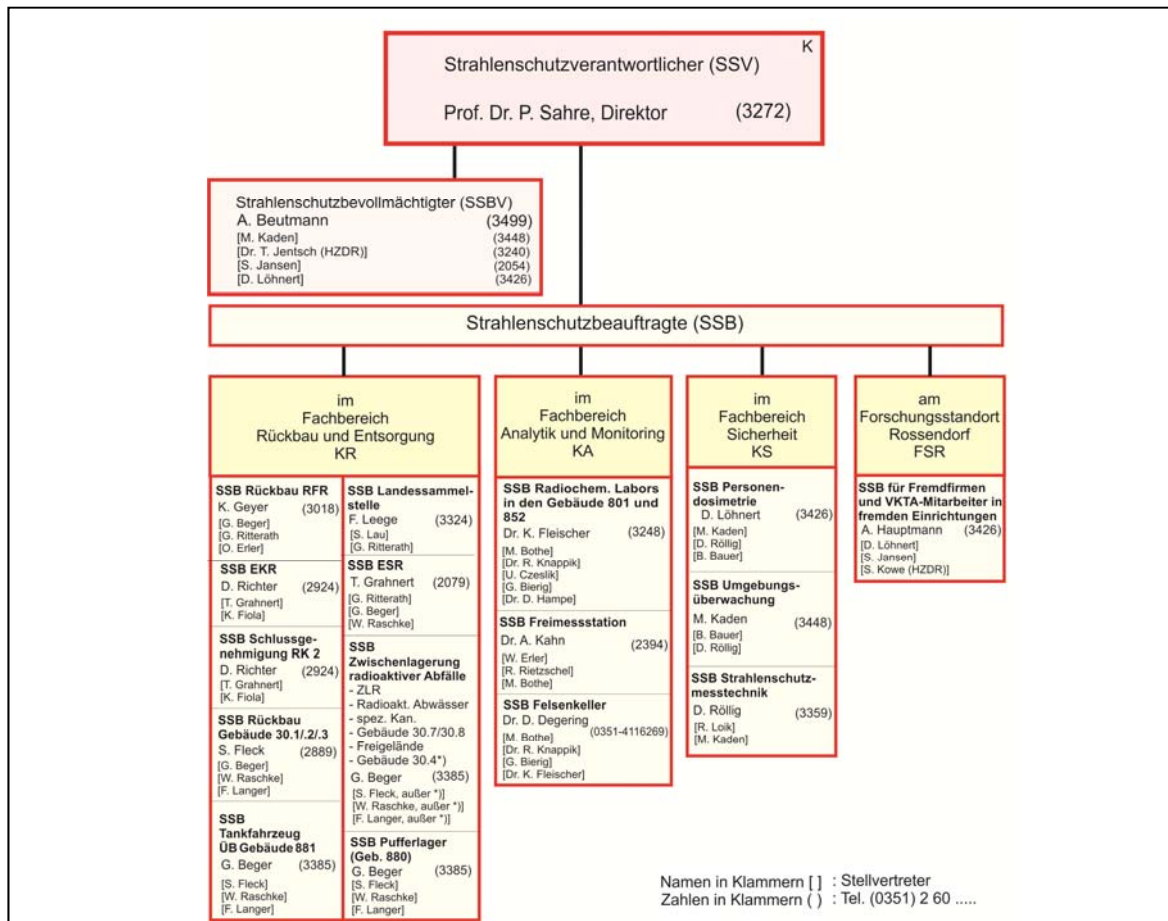


Abb. 1.4:
Strahlen-
schutz-
Organigramm,
VKTA,
Stand 12/2013



Nr. ¹⁾	Revision	Titel	in Kraft gesetzt zum
1	4	Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz	15.10.2012
10	6	Bestellung, Anlieferung, Übernahme, Abgabe, Versand, Nachweisführung und Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe	16.12.2013
11	2	Tätigkeit von Fremdfirmen-Mitarbeitern in Strahlenschutz-Kontrollbereichen des VKTA	02.01.2002
12	3	Beschäftigung von Mitarbeitern des VKTA in fremden Einrichtungen	19.03.2012
13	6	Aufenthalt von Besuchern in Strahlenschutzbereichen am Forschungsstandort Rossendorf	11.11.2009
14	2	Verwendung von Strahlenschutzkleidung, Schuhwerk und Handtüchern sowie der speziellen persönlichen Schutzausrüstung in Strahlenschutzbereichen des VKTA	02.01.2002
16	6	Personendosimetrische Überwachung von Mitarbeitern auf externe Exposition in Strahlenschutzbereichen	11.11.2009
17	2	Umgang mit radioaktiven Stoffen unterhalb der Freigrenze in einem Entscheidungsbereich	02.01.2002
18	3	Innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe	01.12.2006
19	3	Beschaffung und Qualitätssicherung von Strahlenschutzmesstechnik	04.07.2013
20	4	Inkorporationsüberwachung	17.01.2012
22	1	Einhaltung der Dosisleistungsrichtwerte an Grenzen von Strahlenschutzbereichen des FSR	02.01.2002
23	14	Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität	04.11.2013
24	3	Zutritt und Aufenthalt von Mitarbeitern einer Fremdfirma in Strahlenschutzkontrollbereichen	02.01.2002
26	4	Meldepflichtige Ereignisse	20.01.2011
27	1	Hautkontaminationskontrolle beim Verlassen von Strahlenschutzbereichen	02.01.2002
29	0	Aktualisierung der Listen der sonst tätigen Personen im Geltungsbereich einer Genehmigung	01.10.2003
30	2	Verfahrensweise zur Bestimmung der jährlichen Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft bei Normalbetrieb	05.02.2009
31	0	Zutritt von Schwangeren und Stillenden zu Strahlenschutzbereichen und Unterweisungen zur Mitteilung von Schwangerschaft und Stillzeit	04.05.2009

Tabelle 1.1:
Strahlenschutz-
anweisungen am
FSR; Stand 12/2013

¹⁾ ...Die SSA Nr. 2 bis 9, 15, 21, 25 und 28 wurden außer Kraft gesetzt und die Inhalte in andere SSA integriert.

2 Personenüberwachung

S. Ebert, A. Hauptmann, H. Kasper, S. Klotsche, D. Löhnert

2.1 Vorbemerkungen

Entsprechend der Strahlenschutzanweisung Nr. 1 „Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz“ /SS-01/ ist die Abteilung Strahlenschutz Personen/Inkorporationsmessstelle (KSI) zuständig für die Durchführung der Personenüberwachung bei äußeren und inneren Expositionen. Die Abteilung KSI betreibt dabei eine amtlich bestimmte Messstelle für Inkorporationsmessungen nach § 41 StrlSchV. In der Abteilung waren Ende 2013 ein Physiker, ein Master of Science, zwei technische Angestellte und ein Physiklaborant beschäftigt.

Das Überwachungsziel ist der Schutz aller sich am Standort aufhaltenden Personen: Mitarbeiter des HZDR und VKTA, tätig werdende Mitarbeiter von Fremdfirmen, Gäste und Besucher. Das geschieht durch den Nachweis der Einhaltung aller Grenzwerte der §§ 54 bis 56 StrlSchV bei gleichzeitiger Unterstützung eines optimalen Strahlenschutzes am Arbeitsplatz. Unter dieser Zielstellung waren folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Dosimeterservice, d. h. Bereitstellung der amtlichen Film- und Albedodosimeter, Versand zur amtlichen Messstelle, der 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 zusätzlicher Festkörper-Dosimeter, sowohl Thermolumineszenz-Dosimeter (TLD) als auch Dosimeter mit optisch stimulierter Lumineszenz (OSL) als nichtamtliche Teilkörper- und Personendosimeter und für die Bestimmung der Umgebungsäquivalentdosis im Rahmen der Immissionsüberwachung des FSR
- Ermittlung der arbeitswöchentlichen Körperdosis bei schwangeren Frauen nach § 41(5) StrlSchV bzw. nach SSA Nr. 31 /SS-31/
- Durchführung der Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit Methoden der hochauflösenden γ -Spektrometrie, der Ausscheidungsanalyse sowie ggf. Auswertung von Daten der Raumluftüberwachung, einschließlich Dosisabschätzung und Datenübermittlung an das Zentrale Strahlenschutzregister nach § 112 StrlSchV
- Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte nach §§ 54 bis 56 StrlSchV sowie betrieblicher Schwellenwerte
- Führung eines Personen- und Dosisregisters für den FSR
- Kontrolle und Einleitung der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach § 60 StrlSchV
- Kontrolle und Archivierung der Nachweise der Unterweisungen nach § 38 StrlSchV
- Beratung der Strahlenschutzingenieure (SSI) und der SSB beim Einsatz von Personen- und Teilkörperdosimetern und zu Fragen der Inkorporationsüberwachung ihrer sonst tätigen Mitarbeiter
- Führung der Strahlenpässe für die Mitarbeiter des HZDR und VKTA
- Filmservice für die Werkfeuerwehr am FSR
- Beratung von SSB beschäftigter Fremdfirmen zum Antragsverfahren nach § 15 StrlSchV
- Anlaufstelle für am Standort beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter nach § 15 bzw. § 28 StrlSchV; Entgegennahme und Kontrolle der Strahlenpässe, Ausgabe von

Nachweisblättern als Voraussetzung für die Beschäftigung in Strahlenschutzbereichen, Ausgabe und Auswertung von Dosimetern sowie Eintragungen in die Strahlenpässe bzw. Übermittlung der gemessenen Personendosen (extern und intern)

- Betreuung der in fremden Anlagen beschäftigten Mitarbeiter des HZDR und VKTA
- Dosisabschätzungen für externe Auftraggeber

Die Berichterstattung über die Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung sowie der externen Personendosimetrie erfolgt jeweils vierteljährlich getrennt für VKTA und HZDR an das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) bzw. an das Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) und parallel an alle entsprechenden SSB im HZDR und VKTA.

Zusätzlich wurden folgende Aufgaben bearbeitet:

- Prüfung von Antrags- und Genehmigungsunterlagen, Stellungnahmen zu Gutachterunterlagen
- Revision von zentralen Strahlenschutzanweisungen
- Mitarbeit im Strahlenschutz-Einsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst
- Betreuung von Besuchern im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit
- Organisation der Betreuung sowie Mitarbeit bei der Praxisausbildung der Studenten der Berufsakademie Riesa während ihrer Praxisphase im VKTA
- Redaktionelle Bearbeitung der Jahresberichte zum Strahlenschutz

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.

Weiterhin wurden Leistungen (Messungen und/oder Dosisbewertungen) für externe Auftraggeber erbracht. Beispielsweise fanden wiederum Inkorporationsmessungen von Reisenden aus Japan im Zusammenhang mit den Ereignissen in Fukushima statt.

2.2 Berufliche Strahlenexposition im VKTA und HZDR - Zusammenfassung

Im VKTA und HZDR wurden im Berichtszeitraum 709 (2012: 684) Mitarbeiter als beruflich strahlenexponierte Personen in die Kontrolle der Strahlenexposition einbezogen.

Die amtliche Überwachung erfolgte mit Filmdosimetern (Gleitschattenkassette) bzw. Albedodosimetern der LPS. Die Tragezeit für 98 % der Albedodosimeter sowie 95 % der Filmdosimeter beträgt drei Monate, sonst einen Monat. KSI überwachte im Jahr 2013 elf HZDR-Mitarbeiter, die an externen Einrichtungen tätig waren (z. B. in Grenoble).

Für Fremdfirmenmitarbeiter, die auf Basis einer § 15 StrlSchV-Genehmigung im VKTA oder HZDR beschäftigt waren, erfolgte die amtliche Dosimetrie auch 2013 in Regie der Fremdfirmen selbst. Um dennoch eine Angabe der Strahlenexposition der beschäftigten Fremdfirmenmitarbeiter zu erhalten, wurde die Summe der Individualdosen auf der Grundlage der in den an KSI zurückgegebenen Strahlenschutz-Nachweisblättern dokumentierten Werte der nichtamtlichen Dosimeter ermittelt (s. Kap. 2.7).

Die Überwachung von Teilkörperdosen (Hände) bzw. die Parallelüberwachung für zwei Personen im VKTA, die die Berufslebensdosis von 400 mSv überschritten haben, wurde mit TLD und OSL realisiert.

Die Inkorporationsüberwachung mittels hochauflösender γ -Spektrometrie (Direktmessung) sowie die Veranlassung und Interpretation ausscheidungsanalytischer Untersuchungen erfolgten durch die gemäß § 41 StrlSchV bestimmte Inkorporationsmessstelle im VKTA. Die ausscheidungsanalytischen Untersuchungen werden dazu im akkreditiertem Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA durchgeführt.

Die Tabelle 2.1 fasst die Überwachungsergebnisse der Personendosimetrie für Mitarbeiter im VKTA und HZDR, sowie für Fremdfirmenmitarbeiter und Gäste im Berichtszeitraum zusammen. Beschäftigte Gastwissenschaftler im HZDR werden den einzelnen Instituten zugeordnet.

Die mittleren Individualdosen sind klein und bedürfen ebenso wie die Summe der Individualdosen keiner weiteren Bewertung. Die maximale Individualdosis (maximale effektive Folgedosis) betrug 5,9 mSv (HZDR) bzw. 1,26 mSv (VKTA). Das entspricht einer Auslastung des Grenzwertes (20 mSv) von 29,5 % bzw. 6,3 %.

Tabelle 2.1:
Anzahl der überwachten Personen und Zusammenfassung der Ergebnisse der Strahlenexposition im Jahr 2013

Personengruppen / Überwachungsart	HZDR	VKTA	Fremdfirmen
1. Anzahl beruflich strahlenexponierter Mitarbeiter	612	97	x
▪ davon Kategorie A	113	49	x
▪ davon Kategorie B	499	48	x
2. Äußere Ganzkörperstrahlenexposition			
amtlich Überwachte / Anzahl	612	97	x
▪ höchste Individualdosis / mSv	5,9	0,5	
▪ mittlere Individualdosis / mSv	0,08	0,02	
▪ Summe der Individualdosen / mSv	51,1	2,4	
nichtamtlich Überwachte ¹⁾ / Anzahl	x	x	171
▪ Summe der Individualdosen / mSv			2
3. Teilkörperstrahlenexposition (Hände)			
▪ überwachte Personen/Hände / Anzahl	29/49	2/2	-
▪ höchste Handdosis / mSv	18,8	1,8	-
▪ mittlere Handdosis / mSv	4,9	1,6	-
4. Strahlenexposition infolge Inkorporation			
mit Ganz-/ Teilkörperzähler Überwachte ²⁾ / Anzahl	36	56	90
▪ mit Ausscheidungsanalyse Überwachte ²⁾ / Anzahl	47	41	46
▪ höchste Individualdosis (eff.) / mSv	0,20	1,26	0,22
▪ höchste Individualdosis (Organ) / mSv	1,36 (Lunge)	51,5 (Kn-OF)	8,9 (Kn-OF)
▪ mittlere Individualdosis / mSv	< 0,01	0,02	x
▪ Summe der Individualdosen / mSv	0,20	1,26	x

x ...Daten wurden nicht erhoben bzw. ermittelt

Kn-OF...Organ Knochenoberfläche

¹⁾...registriert werden nur die Werte der nichtamtlichen Dosimeter von exponierten Personen, die nicht zusätzlich mit amtlichen Dosimetern vom VKTA überwacht wurden

²⁾...alle Überwachten werden auch auf äußere Exposition überwacht

Die folgenden Abbildungen zeigen für die Kalenderjahre 2009 bis 2013 die Entwicklung der Individualdosen im HZDR und VKTA. In den Abbildungen 2.1 und 2.2 sind die mittleren

bzw. die summierten Individualdosen (äußere und innere Exposition) dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass es sich um jährlich verschieden große Überwachungsgruppen handelt.

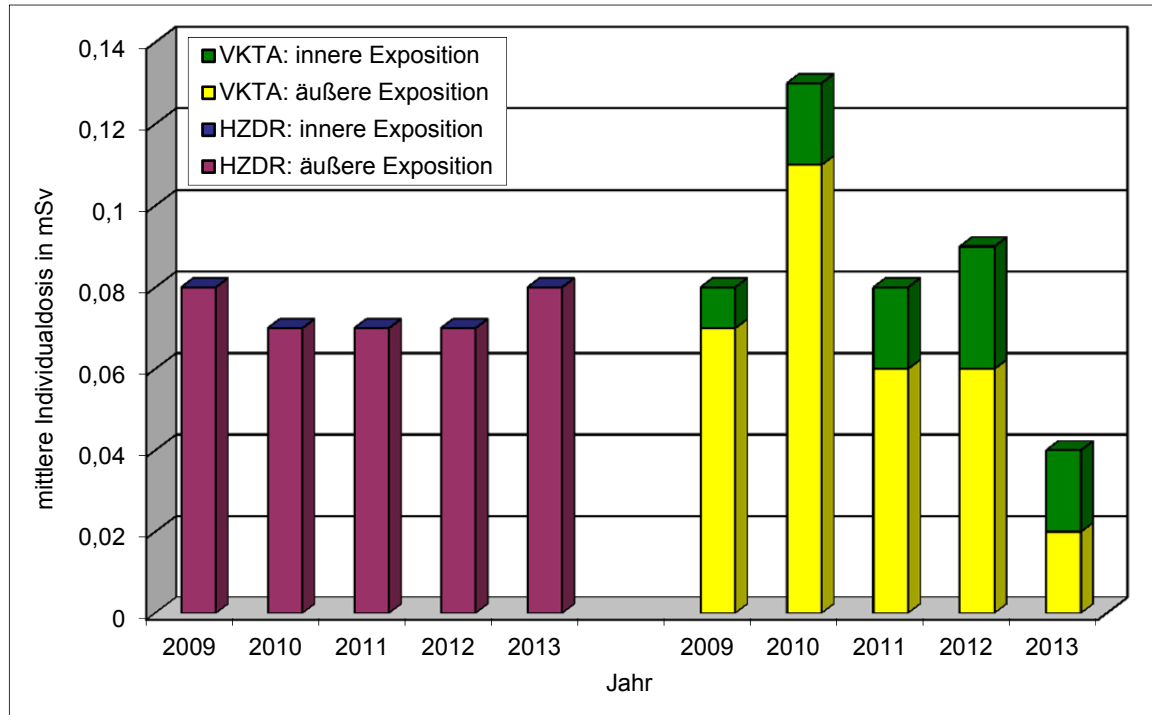


Abb. 2.1: Mittlere Individualdosis durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2009 bis 2013

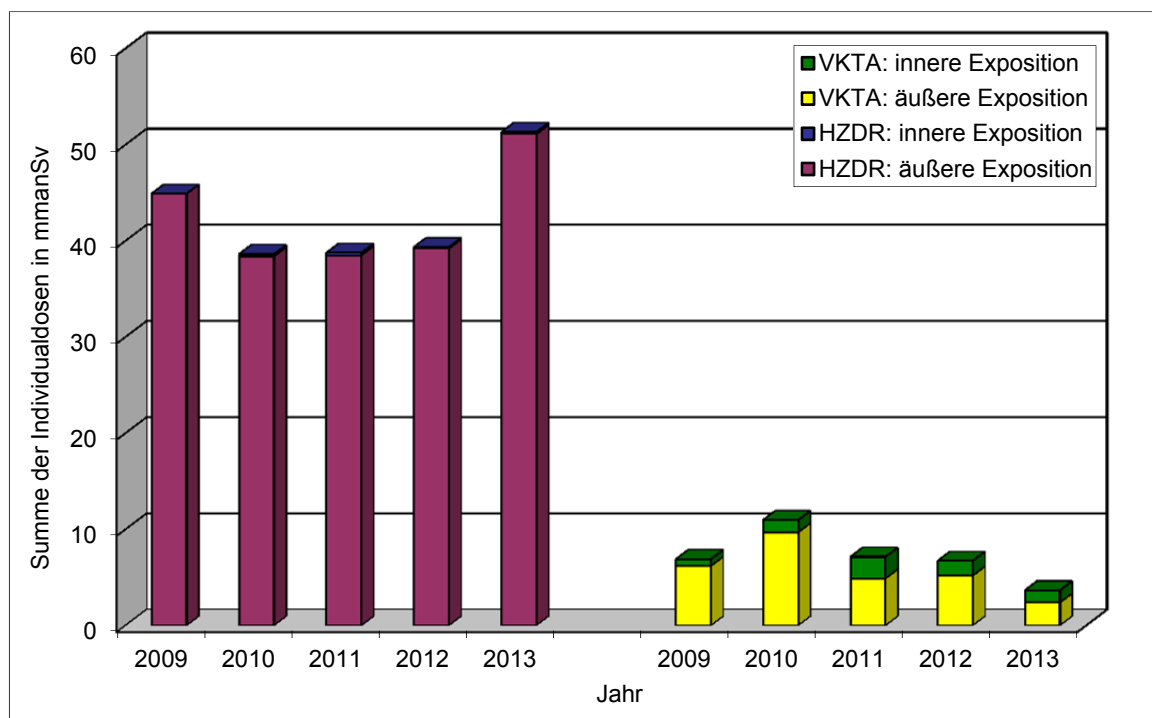


Abb. 2.2: Summe der Individualdosen durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2009 bis 2013

Die Abbildungen 2.3 und 2.4 zeigen die maximalen Individualdosen, getrennt für äußere und innere Exposition. Die darin dargestellten Werte werden nochmals in Tabelle 2.2 zusammengefasst.

Abb. 2.3:
Maximale
Individualdosis
im HZDR durch
äußere und inne-
re Exposition in
den Jahren 2009
bis 2013

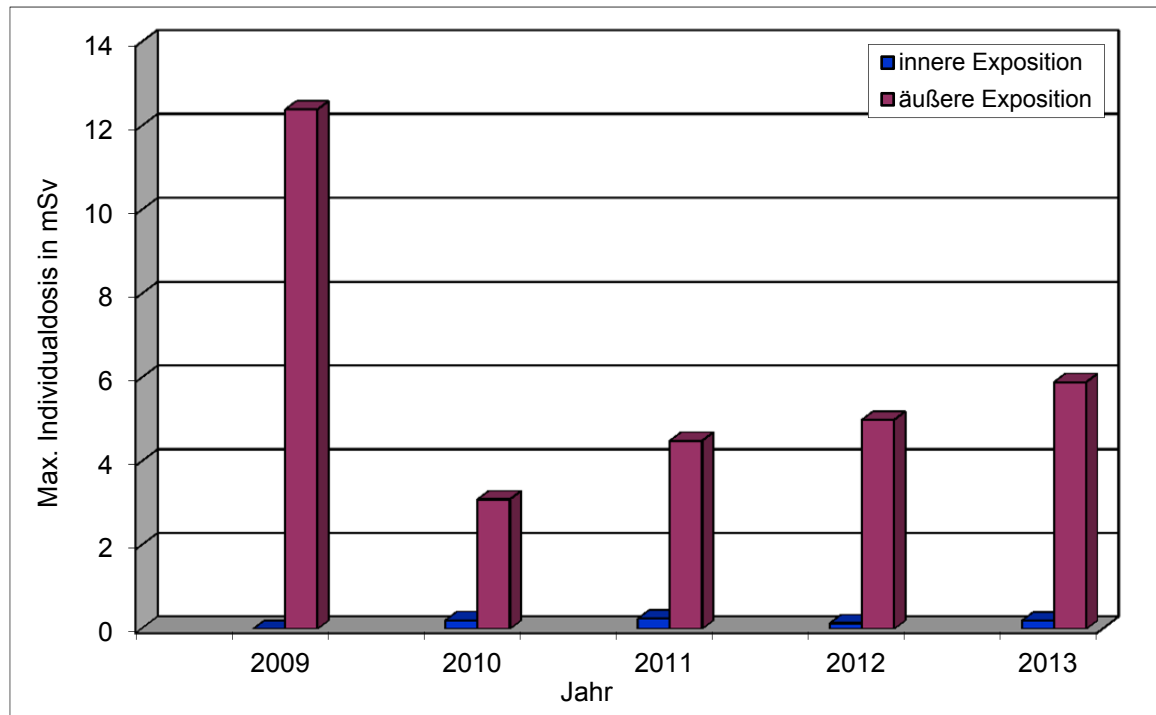
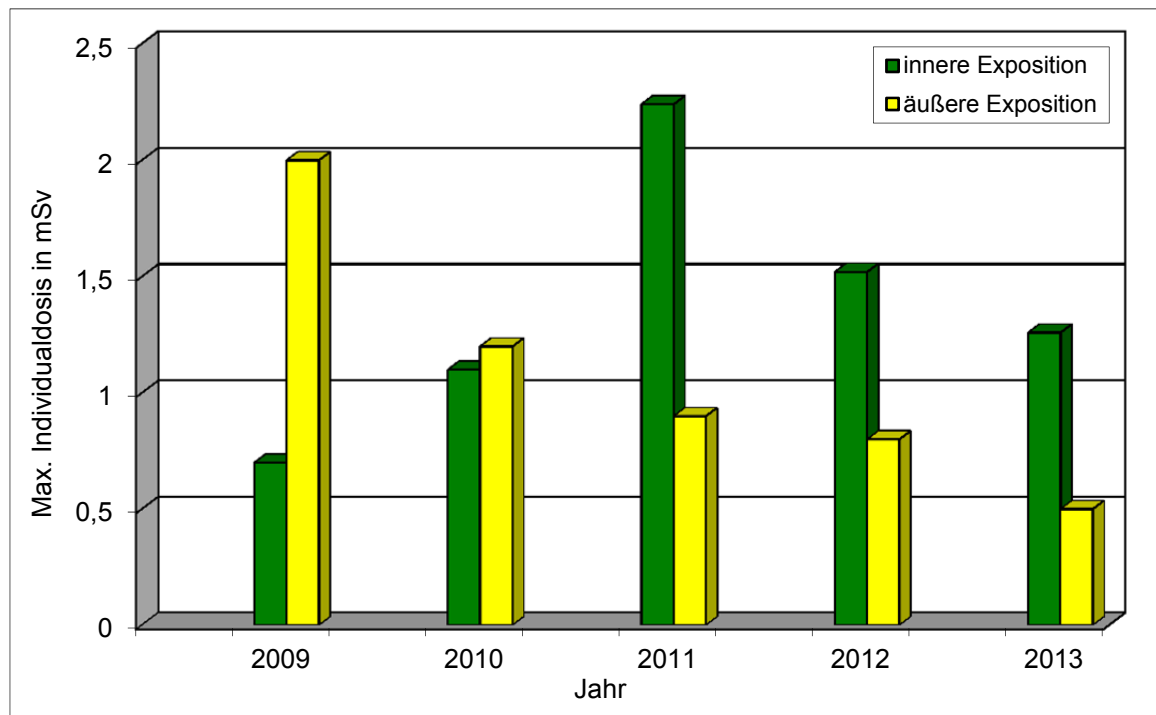


Abb. 2.4:
Maximale
Individualdosis
im VKTA durch
äußere und inne-
re Exposition in
den Jahren 2009
bis 2013



2.3 Berufliche Strahlenexposition durch äußere Exposition

	Strahlenexposition [mSv]					
	2009	2010	2011	2012	2013	
HZDR						Tabelle 2.2: Summe und Maxima der Individualdosen durch äußere und innere Exposition im HZDR und im VKTA in den Jahren 2009 bis 2013
Summe der Individualdosen äußere Exposition ¹⁾ innere Exposition	44,9 0,0	34,8 0,21	38,5 0,25	39,2 0,14	51,1 0,2	
max. Individualdosis äußere Exposition ¹⁾ innere Exposition	12,4 0,0	3,1 0,17	4,5 0,25	5,0 0,14	5,9 0,2	
VKTA						
Summe der Individualdosen äußere Exposition innere Exposition	6,2 0,7	9,7 1,27	4,9 2,24	5,2 1,52	2,4 1,26	
max. Individualdosis äußere Exposition innere Exposition	2,0 0,7	1,2 1,1	0,9 2,24	0,8 1,52	0,5 1,26	

¹⁾ Summe aus Photonen- und Neutronenanteil

2.3 Berufliche Strahlenexposition durch äußere Exposition

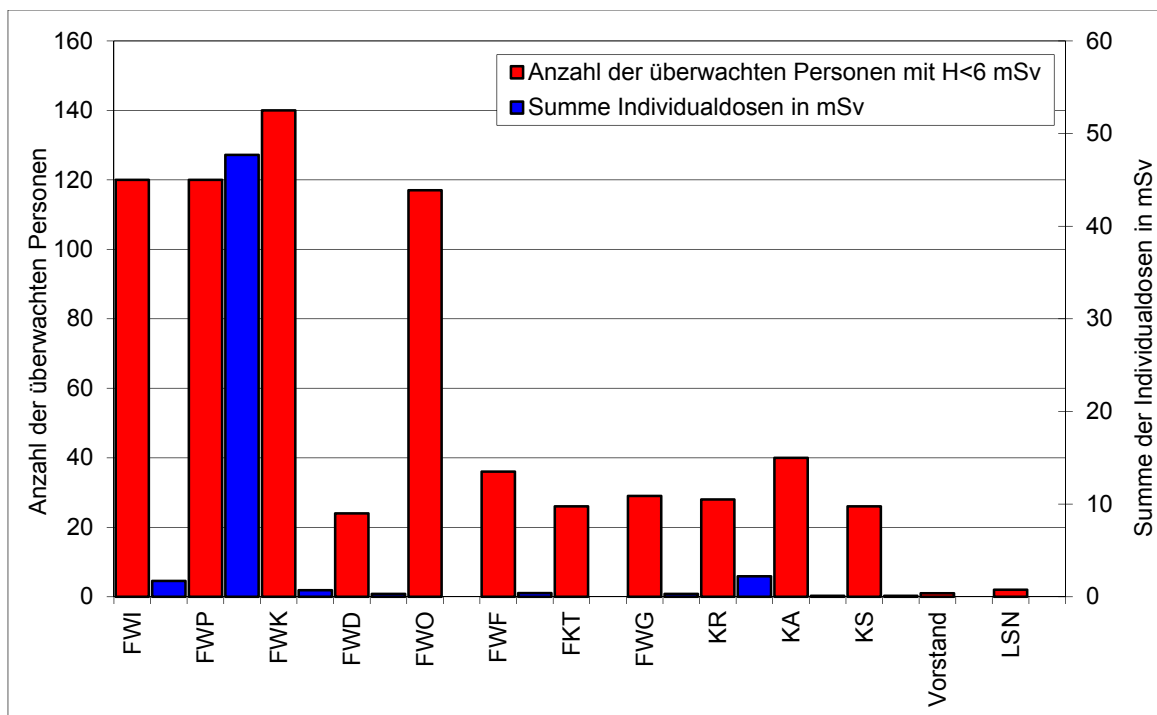
2.3.1 Ganzkörperstrahlenexposition

Die Tabelle 2.3 und die Abbildung 2.5 enthalten die Verteilung der Ganzkörperexposition für Personen im HZDR und VKTA im Jahr 2013, aufgesplittet für Institute bzw. Fachbereiche. Die maximale individuelle Ganzkörperstrahlenexposition lag 2013 bei 29,5 % (2012: 25 %) des Grenzwertes /SV-01/ (vgl. Tab. 2.1).

Verein / Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Verteilung der Strahlenexposition H [mSv]				Summe Individualdosen ¹⁾ [mSv]	
		H= 0	0 <H≤ 6	6 <H≤ 20	H > 20		
HZDR	612	541	71	0	0	51,1	Tabelle 2.3: Verteilung der Ganzkörperstrahlenexposition im HZDR und VKTA im Jahr 2013
FWI	120	111	9	0	0	1,7	
FWP ²⁾	120	67	53	0	0	47,7	
FWK	140	134	6	0	0	0,7	
FWD	24	23	1	0	0	0,3	
FWO ²⁾	117	117	0	0	0	0,0	
FWF	36	35	1	0	0	0,4	
FKT ²⁾	26	26	0	0	0	0,0	
FWG	29	28	1	0	0	0,3	
VKTA	97	88	9	0	0	2,4	
KR	28	21	7	0	0	2,2	
KA	40	39	1	0	0	0,1	
KS	26	25	1	0	0	0,1	
Vorstand	1	1	0	0	0	0,0	
LSN ³⁾	2	2	0	0	0	0,0	
Fremdfirmen	21	21	0	0	0	-	

¹⁾ Summe aus Photonen- und Neutronenanteil, ²⁾ inklusive der Mitarbeiter der Forschungsstelle Leipzig des HZDR, ³⁾ Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle

Abb. 2.5:
Verteilung der
Ganzkörperstrah-
lenexposition im
HZDR und VKTA
im Jahr 2013



Für die Exposition durch Neutronenstrahlung betrug der höchste Einzelwert 0,4 mSv, als maximale Jahresdosis waren ebenfalls 0,4 mSv zu registrieren. 97 % aller Einzelmesswerte (Neutronen) lagen unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 mSv.

Die Ergebnisse zeigen, dass im Jahr 2013 für 88 % der im HZDR bzw. 90 % der im VKTA strahlenexponiert tätigen Personen keine beruflich bedingte externe Strahlenexposition gemessen wurde. Für 12 % im HZDR und 10 % im VKTA lag die externe Strahlenexposition < 6 mSv (vgl. Tab. 2.3). Der Maximalwert im VKTA betrug bei 0,5 mSv (Mittelwert 0,3 mSv) und im HZDR 5,9 mSv (Mittelwert 0,7 mSv).

Für Mitarbeiter von Fremdfirmen, die 2013 am FSR tätig waren, wurde keine beruflich bedingte externe Strahlenexposition gemessen.

2.3.2 Strahlenexposition der Hände

Tabelle 2.4 enthält die Verteilung der Handdosiswerte für Personen im HZDR und VKTA. Signifikante Expositionen wurden für Mitarbeiter im PET-Zentrum des HZDR registriert. Mit der maximalen individuellen Handdosis (vgl. Tab. 2.1) wurde der Grenzwert von 500 mSv im HZDR zu 4 % (2012: 11 %) und im VKTA zu 0,4 % (2012: 0,3 %) ausgeschöpft.

Tabelle 2.4:
Strahlenexpo-
sition der Hände,
Umfang und
Ergebnisse der
Kontrollen

Verein	Zahl der überwachten Personen	Zahl der überwachten Hände	Strahlenexposition, Hände [mSv]	
			H ≤ 150	150 < H ≤ 500
VKTA	2	2	2	0
HZDR	29	49	49	0

2.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

2.4.1 Überblick

Die Inkorporationsmessstelle ist als amtliche Messstelle nach § 41 StrlSchV für die Durchführung der Inkorporationsüberwachung der Mitarbeiter, Gäste, am FSR beschäftigter Fremdfirmenmitarbeiter sowie externer Personen zuständig. Die Durchführung der Inkorporationsüberwachung erfolgt entsprechend SSA Nr. 20 /SS-20/. Die SSB teilen auf Erhebungsbögen der Abteilung KSI den beabsichtigten Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit. Entsprechend /RI-07/ 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 gelten grundsätzlich die /KO-13, BO-13/ wobei oben genannten Informationen ebenfalls mit Hilfe eines Erhebungsbogens abgefragt werden.

Als Messmethoden zur Bestimmung der durch Inkorporation zugeführten Aktivität stehen zur Verfügung:

- die hochauflösende γ -spektrometrische Direktmessung im Ganzkörperzähler (GKZ) und am Schilddrüsenmonitor (SDM)
- die radiochemische Analyse von Ausscheidungen (Urin- und Stuhlproben)
- die Bewertung von Messergebnissen aus der Raumlufüberwachung

Ein Überblick über alle eingesetzten Verfahren ist in Tabelle 2.5 zusammengestellt.

Nuklid	Messverfahren	Labor	Nachweisgrenze
Gammastrahler	Ganzkörperzähler mit Shadow-Shield, Messzeit 2.000 s	VKTA (KSI) VKTA (Felsenkeller)	100 Bq (bei 100 % Emissionswahrscheinlichkeit)
H-3	Urin-Analyse: Destillation, LSC	VKTA (KA)	10 Bq/L
C-14	Urin-Analyse: Direktmessung, LSC	VKTA (KA)	10 Bq/L
Sr-90	Urin-Analyse: LSC nach radiochemischer Trennung	VKTA (KA)	0,02 Bq/L
Pb-210	β -Messung nach Veraschung	VKTA (KA)	0,001 Bq/g Aschemasse
Ra-226	Urin-Analyse: ICP-MS nach radiochemischer Trennung	VKTA (KA)	0,005 Bq/L
Thorium Uran sowie Transurane	Urin-Analyse: α -Spektrometrie nach radiochemischer Trennung Direktmessung, ICP-MS (für Uran/Thorium)	VKTA (KA)	0,001 Bq/L (Np-237: 0,002 Bq/L) 0,01 μ g/L
	Stuhl-Analyse: Veraschung, α -Spektrometrie nach radiochemischer Trennung	VKTA (KA)	0,001 Bq/g Aschemasse (Np-237: 0,002 Bq/g Aschemasse)

Tabelle 2.5:
Messverfahren
der Inkorporationsüberwachung

Im Berichtszeitraum wurden 64 Mitarbeiter des VKTA (2012: 53) und 82 Mitarbeiter des HZDR (2012: 100) einer Inkorporationsüberwachung unterzogen. Das sind im VKTA 66 % und im HZDR 13,4 % der auf äußere Exposition überwachten Personen.

In den Tabellen 2.6, 2.7 sowie 2.9 bis 2.17 sind die Ergebnisse von Direktmessungen sowie von Urin- und Stuhl-Analysen für Mitarbeiter des HZDR und VKTA aufgeführt sowie für Mitarbeiter externer Firmen, welche entweder im Rahmen ihrer Genehmigung

gemäß § 15 StrlSchV im HZDR bzw. VKTA beschäftigt waren (siehe Zeile „Fremdfirmen“) oder Leistungen für externe Auftraggeber erbracht haben (siehe Zeile „Extern“). In der Spalte „Messungen“ werden neben der Gesamtanzahl die Anzahl der Messungen mit Ergebnissen oberhalb der Erkennungsgrenze (EG) aufgeführt, getrennt nach Routineüberwachung und Messungen aus besonderem Anlass („Anlass“).

Die Interpretation der gemessenen Werte erfolgte entsprechend den Vorgaben aus /RI-07/. Ergebnisse, die nach Bewertung und Anwendung von Rundungsregeln aus /RI-07/ einen Wert von 0 mSv aufweisen, werden bei der Angabe der maximalen effektiven Folgedosis in den Tabellen 2.6 bis 2.17 trotzdem mit ihrem nicht gerundeten Wert angegeben. Allen anderen Angaben (z. B. Summe der Individualdosen oder Tabelle 2.1) liegen die gerundeten Werte zugrunde. Die erhaltenen maximalen und mittleren Dosiswerte wurden bereits in Tabelle 2.1 zusammengefasst.

2.4.2 Kontrolle auf Inkorporation γ -strahlender Nuklide: Direktmessungen

Für die direkte Messung der Körperaktivität stehen am FSR und im Niederniveau-Messlabor (Felsenkeller) Ganzkörperzähler mit HPGe-Detektor (Effektivität $\eta = 48\%$ für die Energie $E_{\gamma, \text{Co-60}} = 1332,5 \text{ keV}$) zur Verfügung. Mit dem Schilddrüsenmonitor wird der Grenzwert der Schilddrüsenexposition (Organdosis $H_{SD} = 300 \text{ mSv}$) überwacht.

Die Messergebnisse sind in den Tabellen 2.6 und 2.7 dargestellt. Im Berichtszeitraum fanden keine Messungen mit dem Schilddrüsenmonitor statt. Hinweise zur Interpretation der Werte sind in Kap. 2.4.4 enthalten.

Tabelle 2.6:
Messergebnisse
Direktmessungen

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Anzahl	Messungen		S ²⁾ [mSv]	E _{50, max} ³⁾ [mSv]
			> EG ¹⁾			
			Routine	Anlass		
Ganzkörperzähler						
HZDR	36	62	2	3	0,20	0,20
FKT	3	4	-	-	0	0
FWI	11	19	1	-	0	< 0,01
FWO	2	3	-	-	0	0
FWP	20	36	1	3	0,20	0,20
VKTA	56	150	8	2	0	< 0,01
KA	14	29	1	1	0	< 0,01
KR	27	92	6	1	0	< 0,01
KS	13	21	-	-	0	0
LSN	2	8	1	-	0	< 0,01
Fremdfirmen	90	190	-	6	-	< 0,01
Extern	15	16	-	2	-	< 0,01

¹⁾ EG, NWG ca. 100 Bq, ohne Berücksichtigung von K-40

²⁾ S = Summe der Individualdosen

³⁾ E_{50, max} = maximale effektive Folgedosis im Jahr

2.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

Radionuklid	Anzahl Nuklid-nachweise ¹⁾	DosNWG ²⁾ [kBq]	A _{max} [kBq]	A _{mittel} [kBq]	Verhältnis Maximalwert zu DosNWG
Cs-137+	18	10	0,20	0,16	0,02
Co-56	1	keine Angabe	1,50	1,50	-
Co-57	1	18	0,40	0,40	0,02
I-125	2	keine Angabe	0,90	0,85	-

Tabelle 2.7: Ergebnisse der Direktmessungen im GKZ im Jahr 2013 (Maximalwert A_{max} bzw. Mittelwert A_{mittel})

¹⁾ einschließlich Messergebnisse bei Eingangsmessungen von Fremdfirmen-Mitarbeitern

²⁾ DosNWG= Dosimetrische Nachweisgrenze nach /RI-07/ zur Gewährleistung des Nachweises einer effektiven Folgedosis von 1 mSv

In Abbildung 2.6 sind für die Jahre 2009 bis 2013 die nuklidpepezifischen Verhältnisse der maximal nachgewiesenen Aktivität A_{max} zur dosimetrischen Nachweisgrenze DosNWG entsprechend /RI-07/ dargestellt.

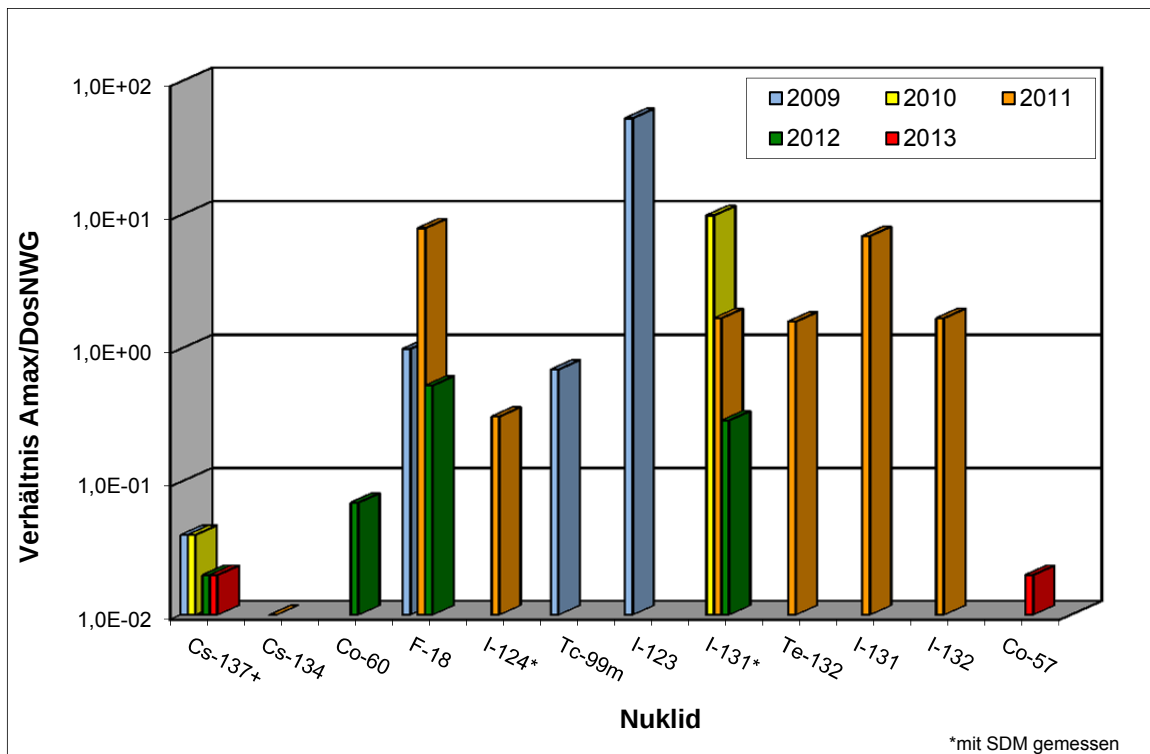


Abb. 2.6: Verhältnis der Aktivität der Nuklidnachweise zur dosimetrischen Nachweisgrenze in den Jahren 2009 bis 2013

Im Rahmen der externen Qualitätssicherung nahm die Inkorporationsmessstelle 2013 an zwei Ringversuchen des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) teil (siehe Tab. 2.8).

Ringversuch	Thema
BfS-RV-2013-H3/C-14	Ringversuch zur Bestimmung von C-14 in Urin-Proben
BfS-RV-In-Vivo_2013	Kein Ringversuch zur Bestimmung der Ganzkörper- und Schilddrüsen-Aktivität vom BfS angeboten Teilnahme an den Fallbeispielen für Cs-134/137+ und Lu-177

Tabelle 2.8: Überblick über die Ringversuche im Jahr 2013

2.4.3 Kontrolle durch Ausscheidungsanalyse

Grundsätzlich erfolgen Ausscheidungsanalysen beim Umgang mit langlebigen Radionukliden entsprechend den Überwachungsintervallen nach /RI-07/, jedoch bei Umgang mit kurzlebigen Radionukliden (Überwachungsintervalle ≤ 14 Tage) zeitnah nach dem Umgang als Kontrolluntersuchungen. Eine Ausnahme ist die zeitgleiche Probenahme von Stuhl und Urin nach 90 Tagen 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 Jahr 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. Abweichend davon wurde für Mitarbeiter der LSN mit dem zuständigen SSB eine regelmäßige Kontrollüberwachung nach 90 Tagen vereinbart.

Für die Radionuklide H-3, C-14, Sr-90, Am-241, Isotope von Thorium, Uran und Plutonium erfolgt eine regelmäßige Überwachung. Für Messungen aus besonderem Anlass, vorrangig im Rahmen von Rückbauvorhaben im VKTA, wurden weitere Urin- und Stuhluntersuchungen hinsichtlich Sr-90, Pu-Isotopen und Am-241 durchgeführt. Statusmessungen erfolgten außer bei H-3 auch für Isotope von Thorium, Neptunium und Uran.

Für externe Auftraggeber wurden Ausscheidungsuntersuchungen hinsichtlich der Radionuklide Sr-90, Pb-210 und Am-241 durchgeführt. Einen Überblick über alle durchgeführten Messungen enthält Tabelle 2.9.

Tabelle 2.9:
Anzahl der durchgeführten ausscheidungsanalytischen Untersuchungen (Stuhl und Urin)

Nuklid					Isotope der Elemente				
	H-3	C-14	Sr-90	Ra-226	U	Pu	Th	Am	Pb
Urin	13	8	36	1	65	13	26	78	-
Stuhl	-	-	-	-	-	13	-	89	1

Insgesamt wurden von der Inkorporationsmessstelle im Berichtszeitraum 343 ausscheidungsanalytische Untersuchungen eingeleitet und davon nur zwei Untersuchungen nicht bewertet und interpretiert. Die Probenanalysen erfolgten durch das akkreditierte Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA (vgl. Tabelle 2.5).

Die Ergebnisse der ausscheidungsanalytischen Untersuchungen wurden in den Tabellen 2.10 bis 2.17 zusammengefasst. Dabei bedeuten:

- EG... Erkennungsgrenze; in Abhängigkeit vom Messverfahren
- S... Summe Individualdosen
- $E_{50,max}...$ maximale effektive Folgedosis

Die Tabellen 2.10 bis 2.13 enthalten die Messergebnisse aus Urin-Analysen. In den Tabellen 2.14 bis 2.17 sind die Messergebnisse der Urin- und Stuhlanalysen aufgeführt. Hinweise zur Interpretation der Werte sind in Kap. 2.4.4 enthalten.

2.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Anzahl	Messungen		S [mSv]	E _{50, max} [mSv]
			> EG			
			Routine	Anlass		
VKTA	3	21	7	1	0,0	< 0,01
KR	1	4	1	-	0,0	0,01
LSN	2	17	6	1	0,0	< 0,01

Tabelle 2.10:
Ergebnisse der
H-3 und C-14-
Inkorporations-
kontrolle (Urin)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Anzahl	Messungen		S [mSv]	E _{50, max} [mSv]
			> EG			
			Routine	Anlass		
VKTA	14	22	10	1	0,0	< 0,02
KA	13	21	10	1	0,0	< 0,01
KR	1	1	-	-	0,0	0,00
Fremdfirmen	13	13	-	6	-	< 0,01
Extern	1	1	-	-	-	0,0

Tabelle 2.11:
Ergebnisse der
Inkorporations-
kontrolle (Urin)
für Sr-90 und
weitere
Betastrahler

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen			S [mSv]	E _{50, max} [mSv]
		Anzahl	> EG			
			Routine	Anlass		
VKTA	1	1	-	-	0,0	0,0
KA	1	1	-	-	0,0	0,0

Tabelle 2.12:
Ergebnisse der
Ra-226-
Inkorporations-
kontrolle (Urin)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Anzahl	Messungen		S [mSv]	E _{50, max} [mSv]
			> EG			
			Routine	Anlass		
HZDR	1	2	1	-	0,0	0,0
FWO	1	2	1	-	0,0	0,0
VKTA	14	21	4	-	0,0	0,0
KA	11	18	1	-	0,0	0,0
KR	3	3	3	-	0,0	0,0
Fremdfirmen	2	3	-	-	-	0,0

Tabelle 2.13:
Ergebnisse der
Thorium-
Inkorporations-
kontrolle
(Urin)

erein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Anzahl	Messungen		S ¹⁾ [mSv]	E _{50, max} ¹⁾ [mSv]
			> EG			
			Routine	Anlass		
HZDR	45 ²⁾	63	3	50	0,0	0,0
FWO	35	48	3	36	0,0	0,0
FWG	10	14	-	13	0,0	0,0
FKT	1	1	-	1	0,0	0,0
Fremdfirmen	1	2	-	2	-	0,0

Tabelle 2.14:
Ergebnisse der
Uran-
Inkorporations-
kontrolle
(Urin und Stuhl)

¹⁾ Anteile natürlicher Zufuhren sind berücksichtigt.

²⁾ Eine Person hat zwischen zwei Probenahmen die Abteilung gewechselt. Sie wird in beiden Abteilungen, nicht jedoch in der Gesamtzahl berücksichtigt.

Tabelle 2.15:
Ergebnisse der
Plutonium-
Inkorporations-
kontrolle
(Urin und Stuhl)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen			S [mSv]	E _{50, max} [mSv]
		Anzahl	> EG			
			Routine	Anlass		
VKTA	6	26	-	-	0,0	0,0
KA	6	26	-	-	0,0	0,0

Tabelle 2.16:
Ergebnisse der
Americium- und
Curium-
Inkorporations-
kontrolle
(Urin und Stuhl)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen			S [mSv]	E _{50, max} [mSv]
		Anzahl	> EG			
			Routine	Anlass		
VKTA	22	86	4	3	1,26	1,26
KA	7	29	-	-	0,0	0,0
KR	13 ¹⁾	55	4	3	1,26	1,26
KS	2	2	-	-	0,0	0,0
Fremdfirmen	34 ¹⁾	81	1	-	-	0,22
Extern	1	1	-	-	-	0,0

¹⁾ Wechsel zweier Personen aus einer Fremdfirma zu KR. Beide werden in der Personenzahl sowohl bei Fremdfirmen als auch bei KR berücksichtigt.

Tabelle 2.17:
Ergebnisse der
Neptunium-
Inkorporations-
kontrolle
(Urin und Stuhl)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen			S [mSv]	E _{50, max} [mSv]
		Anzahl	> EG			
			Routine	Anlass		
Extern	1	1	-	-	0,0	0,0

2.4.4 Hinweise zur Interpretation der Messwerte

Die Bewertung der Ergebnisse erfolgt entsprechend /RI-07/ nach Referenzverfahren unter Berücksichtigung von natürlichen Zufuhren. Entsprechend Rundungsregeln nach Abs. 3.2 in /RI-07/, werden effektive Folgedosen kleiner 0,05 mSv sowie Organfolgedosen kleiner 0,5 mSv zu 0,0 mSv gesetzt.

Abweichungen vom Referenzverfahren wurden in 2 Fällen vorgenommen:

Im Rahmen der Ausscheidungsanalyse wurde für einen Mitarbeiter mehrfach Am-241 nachgewiesen (vgl. Tab. 2.16). Bei einer Bewertung aller Inkorporationen nach Referenzverfahren wurde die Nachforschungsschwelle von 90 mSv für die Organfolgedosis Knochenoberfläche überschritten. Es wurde daher nach /RI-07/ eine Bewertung unter Berücksichtigung der zuvor aufgetretenen Zufuhren durchgeführt und so eine beruflich bedingte effektive Folgedosis von 1,26 mSv sowie eine Organfolgedosis (Knochenoberfläche) von 51,5 mSv berechnet.

Im Rahmen der Routineüberwachung mittels Ganzkörperzähler wurde für einen HZDR-Mitarbeiter Co-56 und Co-57 nachgewiesen (vgl. Tab. 2.6 und 2.7) und nach Referenzverfahren (Intervall 90 d) eine Dosisabschätzung durchgeführt. Abweichend dazu mussten Retentionsdaten für Co-56 ermittelt werden, welche in /RI-07/ nicht enthalten sind. Es ergab sich eine effektive Folgedosis von 0,2 mSv sowie eine Organfolgedosis von 1,36 mSv (Luftwege).

Die in Tabelle 2.7 angegebenen Ergebnisse für I-125 wurden im Ganzkörperzähler ermittelt und stammen aus Ein-/ Ausgangsmessungen eines Gastes im HZDR, wobei das Ergebnis der Eingangsmessung höher war. Die Inkorporation stammt somit von einer vorhergehenden Tätigkeit. Bei einem Inkorporationszeitpunkt von drei Wochen zuvor ergibt sich eine effektive Folgedosis von 0,06 mSv.

2.4.5 Kontrolle durch Raumlufüberwachung

Die Überwachung der Raumluf-Aktivitätskonzentrationen in Strahlenschutzbereichen erfolgt eigenständig durch die SSB /FA-06/. KSI nutzt die von den SSB übermittelten Werte, um Hinweise auf mögliche Inkorporationszeitpunkte zu erhalten. Da Raumluf-Messwerte für die Aktivitätskonzentration in der Atemluf meist als nicht repräsentativ angesehen werden können, wurden auf deren Grundlage keine Dosiswerte abgeschätzt.

2.5 Hautkontaminationen

Im Berichtszeitraum wurden keine Hautkontaminationen festgestellt, die entsprechend /SS-27/ eine Dosisabschätzung erforderten.

2.6 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 derzeit 1.904 Datensätze mit personendosimetrischen Daten, Untersuchungsterminen und Ergebnissen durchgeführter strahlenschutzmedizinischer Untersuchungen, Eintritts- und Austrittsdaten enthalten. Aktuell im HZDR und VKTA beschäftigte Personen belegen ca. 32 % des Datenbestandes.

Der entsprechende Schriftverkehr einschließlich des Nachweises der Unterweisungen nach § 38 StrlSchV /SV-01/, strahlenschutzärztliche Bescheinigungen und Erhebungsbögen zur regelmäßigen Inkorporationsüberwachung ist im Personenregister abgelegt.

2.7 Strahlenpassstelle

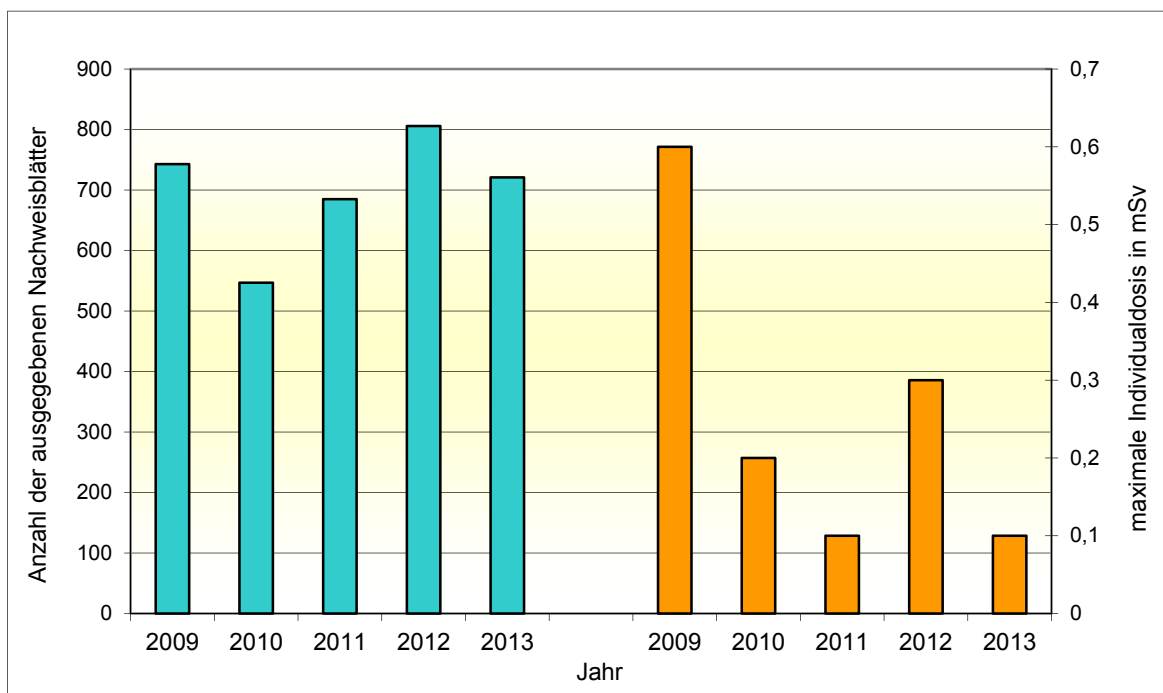
KSI beantragt, führt und verwaltet in ihrem Personenregister die Strahlenpässe der Mitarbeiter des VKTA und HZDR. Mit Stand vom 31.12.2013 verfügten 63 Mitarbeiter des VKTA und 171 Mitarbeiter des HZDR über einen gültigen Strahlenpass.

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen wurden im Berichtszeitraum 242 Untersuchungen (2012: 251) eingeleitet. In Absprache mit den Sicherheitsingenieuren werden die Termine der strahlenschutzmedizinischen Wiederholungsuntersuchungen mit denen der arbeitsmedizinischen Untersuchungen wie G26 (Atemschutzgeräte), G43 (Biotechnologie), G25 (Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten) usw. zusammengeführt und von KSI ausgelöst. Diese Koordination dient der Kostenreduzierung der durchzuführenden ärztlichen Untersuchungen.

Mitarbeiter von Fremdfirmen, die als beruflich strahlenexponierte 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 721 Nachweisblätter (2012: 806) an 180 Fremdfirmen-Mitarbeiter (2012: 189) ausgegeben (ohne Mitarbeiter Wachdienst). Die Werte der nichtamtlichen Personendosen wurden ebenso wie die Ergebnisse von Inkorporationsmessungen in die Strahlenpässe eingetragen. Im Berichtszeitraum wurden weiterhin 321 Strahlenpässe (2012: 223) zum Nachtragen der Werte der amtlichen Dosimeter, fälliger ärztlicher Untersuchungen oder Beendigung/Unterbrechung der Beschäftigung am Standort an die Fremdfirmen ausgegeben. Als Grundlage der Beschäftigung von Fremdfirmen am Standort waren per 31.12.2013 mit dem VKTA 103 und mit dem HZDR 139 Abgrenzungsverträge abgeschlossen worden.

Einen Überblick über die Inanspruchnahme der Abteilung KSI als zentrale Anlaufstelle für die am FSR in Strahlenschutzbereichen beschäftigten Fremdfirmenmitarbeiter zeigt die Abbildung 2.7. Ausdruck dafür ist u. a. die Anzahl ausgegebener Nachweisblätter (links). Die pro Jahr maximal gemessene individuelle Dosis für Fremdfirmenmitarbeiter ist rechts dargestellt.

Abb. 2.7:
Entwicklung der maximalen Individualdosis für beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter (rechts) und Anzahl ausgegebener Nachweisblätter (links)



Im Jahr 2013 wurden von der Inkorporationsmessstelle entsprechend den Formatanforderungen 822 Datensätze (2012: 862) an das zentrale Strahlenschutzregister des BfS geliefert. Die Daten beziehen sich nicht nur auf das Eigenpersonal, sondern wurden entsprechend bestehender Zusammenarbeitsvereinbarungen auch für externe Einrichtungen übermittelt.

3 Strahlenschutzumgebungsüberwachung

S. Bartel, B. Bauer, M. Kaden, M. Kottwitz, N. Muschter, J. Scheibke

3.1 Vorbemerkungen

Im Berichtszeitraum war die Abteilung Strahlenschutz Anlagen (KSS) gemäß /ZA-01/ und /SS-01/ standortübergreifend zuständig für die Durchführung aller Aufgaben zur Emissions- und Immissionsüberwachung aller Einrichtungen des VKTA und des HZDR am Forschungsstandort Rossendorf (FSR). In der Arbeitsgruppe Umgebungsüberwachung waren Ende 2013 vier wissenschaftliche Mitarbeiter, eine physikalisch-technische Assistentin und eine Physiklaborantin tätig.

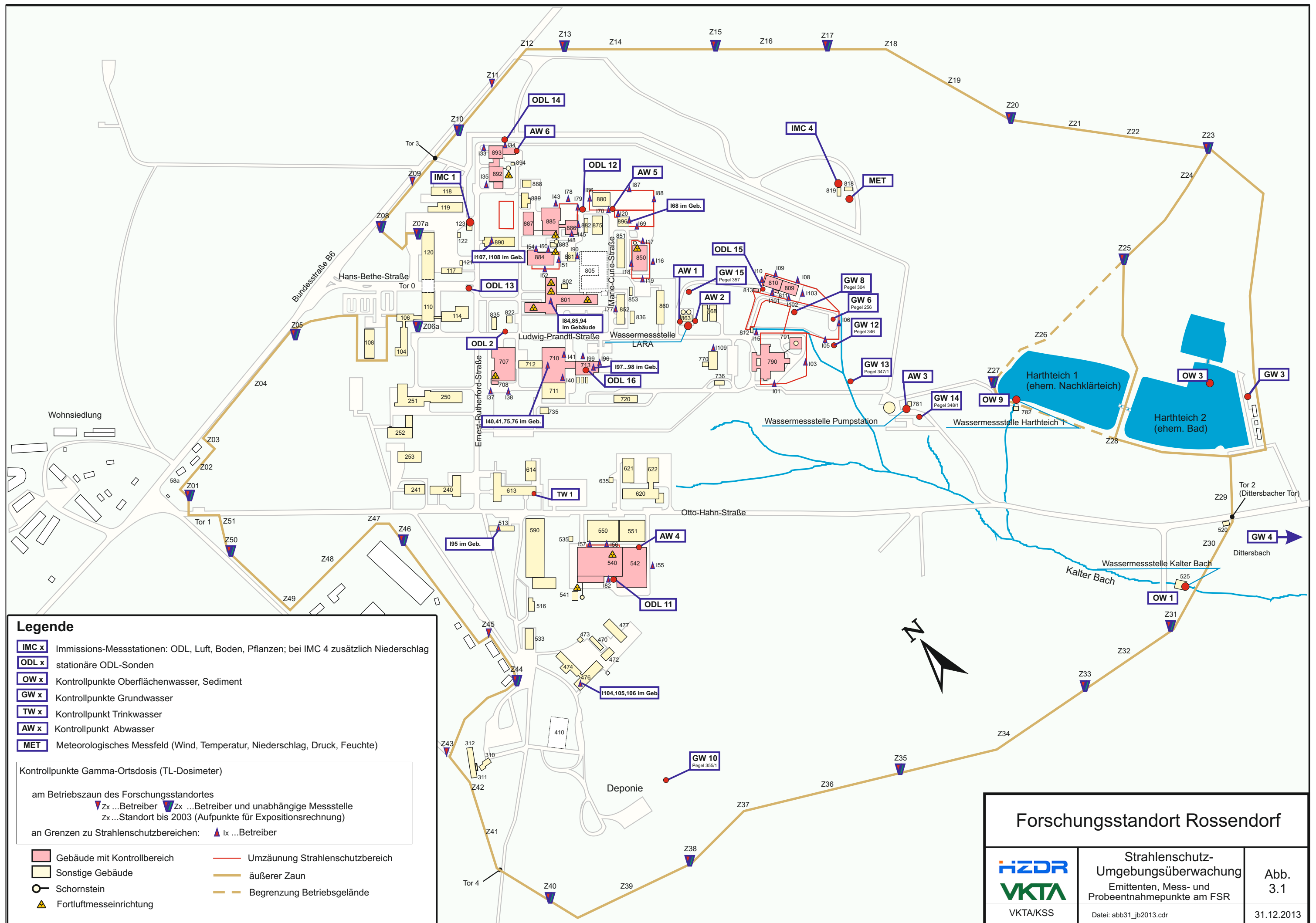
Überwachungsziel ist der Nachweis der Einhaltung der in den §§ 46 und 47 StrlSchV /SV-01/ festgelegten Dosisgrenzwerte. Dazu werden Programme zur Fortluft- und Abwasser-Emissionsüberwachung sowie zur Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV durchgeführt. Fachanweisungen /FA-11/ untersetzen diese Überwachungsprogramme für die tägliche Arbeit.

Die Abbildung 3.1 zeigt den Lageplan des FSR (Stand: 31.12.2013), in dem die Emittenten, Mess- und Probeentnahmepunkte zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung dargestellt sind.

Das Monitorsystem REMSY 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 des Meteorologischen Messfeldes werden wiederkehrend geprüft /PQ-12/. Zur Kontrolle der Eigenüberwachung am FSR führt die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) in ihrer Funktion als zuständige unabhängige Messstelle Vergleichsmessungen durch. Seit Jahren erfolgt jährlich eine gemeinsame Auswertung vergleichbarer Überwachungsergebnisse zwischen KSS und BfUL.

Die Berichterstattung über die Ergebnisse der Fortluft-, Abwasser- und Immissionsüberwachung an das Sächsische Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) erfolgt vierteljährlich.



Legende

IMC x Immissions-Messstationen: ODL, Luft, Boden, Pflanzen; bei IMC 4 zusätzlich Niederschlag

ODL x stationäre ODL-Sonden

OW x Kontrollpunkte Oberflächenwasser, Sediment

GW x Kontrollpunkte Grundwasser

TW x Kontrollpunkt Trinkwasser

AW x Kontrollpunkt Abwasser

MET Meteorologisches Messfeld (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: ▲ lx ...Betreiber

Gebäude mit Kontrollbereich

Sonstige Gebäude

Schornstein

Fortluftmesseinrichtung

Umzäunung Strahlenschutzbereich

äußerer Zaun

Begrenzung Betriebsgelände

Forschungsstandort Rossendorf

HZDR VKTA VKTA/KSS	Strahlenschutz- Umgebungsüberwachung Emittenten, Mess- und Probenentnahmepunkte am FSR Datei: abb31_jb2013.cdr	Abb. 3.1 31.12.2013
--	--	---------------------------

3.2 Emissionsüberwachung

3.2.1 Fortluft

Die Methoden und der Umfang der Fortluftüberwachung im Berichtszeitraum sind im Überwachungsprogramm-Fortluft beschrieben. Die Revision 4 wurde am 05.04.2013 in Kraft gesetzt /PF-13/. Grund der Revision war die Inbetriebnahme einer temporär installierten Fortluftüberwachungsanlage für das Gebäude 791 (Filter- und Ventilationshaus) des Rückbaukomplexes 1 im Februar 2013.

Für jeden Emittenten sind die jährlichen Obergrenzen für bestimmte Bezugsnuklide bzw. Radionuklidgruppen festgelegt. Die Überwachungsmethoden für die Radionuklidgruppen sind in Tabelle 3.1 zusammengefasst.

Tabelle 3.1:
Überwachungsmethoden für die Radionuklidgruppen

Radionuklidgruppe	Kurzbezeichnung	Überwachungsmethode	
		<i>kontinuierlich</i>	<i>diskontinuierlich</i>
α -Aerosole, langlebig	A _{Al}	–	Aerosolsammler
β -Aerosole, langlebig	A _{Bl}	–	Aerosolsammler
γ -Aerosole, langlebig	A _{Gl}	–	Aerosolsammler
Radioaktive Gase	G	Gasmonitor	–
Radioiod	Iod	–	Iodsammler
Tritium	H-3	H-3-Monitor	H-3/C-14-Sammler
Kohlenstoff-14	C-14	–	H-3/C-14-Sammler

Die im Jahr 2013 bilanzierten Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft sowie die festgelegten Obergrenzen der Radionuklidgruppen sind für die überwachten Anlagen und Einrichtungen des HZDR und VKTA in den Tabellen 3.2 und 3.3 zusammengestellt. Die in /PF-13/ festgelegten ableitbaren Radionuklide wurden vollständig überwacht, aber nur dann angegeben, wenn sie im Berichtszeitraum nachgewiesen wurden. Für die Radionuklide H-3, C-11, C-14 und Radioiod werden die ermittelten Ableitungen der verschiedenen chemischen Bindungsformen angegeben, da für diese unterschiedliche Ausbreitungsparameter und Dosiskoeffizienten bei der Berechnung der Strahlenexposition zu berücksichtigen sind (vgl. Kap. 3.4).

Bei der Berechnung der prozentualen Ausschöpfung der Obergrenze kann der Wert in den Tabellen 3.2 und 3.3 aufgrund der Schreibweise mit einer Kommastelle geringfügig von einer „Berechnung per Hand“ abweichen. Die korrekte Rundung ist durch die Formatierung in EXCEL gewährleistet.

3.2 Emissionsüberwachung

Emittent	Radio-nuklid-gruppe	Bezugs-nuklid	bilanzierte Radionuklide (Bindungsform)	Obergrenze [Bq/a]	Ableitung [Bq]	Ausschöpfung der Obergrenze [%]
Kontrollbereich 1 Gebäude 801	A _{GI}	Co-60		5,0E+06	0,0E+00	0,0
	A _{BI}	Ni-63		¹⁾	1,0E+04	
	A _{AI}	Pu-239		¹⁾	0,0E+00	
Kontrollbereich 3 Gebäude 801	A _{GI}	Co-60		2,0E+07	0,0E+00	0,0
	A _{BI}	Ni-63		¹⁾	2,5E+03	
	A _{AI}	Pu-239		¹⁾	0,0E+00	
Kontrollbereich 5 Gebäude 801	Iod	I-131		2,0E+08	0,0E+00	0,0
	A _{GK}	-	Tc-99m Hg-197 Hg-197m	¹⁾	1,7E+06 4,9E+06 9,6E+05	
	A _{BI}	S-35		¹⁾	1,3E+03	
Kontrollbereich 6 Gebäude 801	A _{AI}	Np-237+		2,0E+04	0,0E+00	0,0
	A _{BI}	S-35		¹⁾	0,0E+00	
CYCLONE 18/9 Gebäude 708	G ²⁾	Ar-41	Ar-41 F-18	2,0E+11	1,6E+10 2,2E+08	8,2
	A _{GI}	Co-56		¹⁾	0,0E+00	
PET-Zentrum Gebäude 892, 893	G ²⁾	F-18	F-18 C-11 (organisch) C-11 (anorganisch)	2,0E+12	1,5E+11 2,9E+08 2,6E+10	8,9
	Iod	I-131	I-131 (elementar) I-131 (organisch) I-131 (aerosol) I-125 (elementar) I-125 (organisch)	1,0E+08	5,6E+05 7,7E+05 5,3E+03 1,0E+04 1,8E+03	1,3
	A _{GI}	Se-75		¹⁾	0,0E+00	
	A _{BI}	P-32		¹⁾	0,0E+00	
RCL Gebäude 850	H-3			1,0E+11	0,0E+00	0,0
	C-14			2,5E+09	0,0E+00	0,0
	A _{BI}	C-14	C-14 (aerosol)	¹⁾	3,7E+05	
	A _{AI}	Np-237+		¹⁾	0,0E+00	
ELBE Gebäude 540	G ²⁾	Ar-41	Ar-41	5,0E+11	1,7E+10	3,3
Neutronenhalle Gebäude 540	H-3		H-3 (HT) H-3 (HTO)	3,7E+12	3,4E+09 1,5E+08	0,1

Tabelle 3.2:
Ableitung radio-aktiver Stoffe mit der Fortluft 2013 aus den Emittenten des HZDR

¹⁾ keine Obergrenze festgelegt, vorsorgliche Überwachung

²⁾ Die bilanzierten Ableitungen auf der Basis von Gesamt-β-Messungen mittels Gasmonitoren werden entweder dem angegebenen Bezugsnuklid zugeschrieben oder die Nuklidzusammensetzung wird vom Betreiber anhand der gehandhabten Radionuklide mitgeteilt.

RCL: Radiochemisches Laborgebäude

ELBE: Elektronen-Linearbeschleuniger mit hoher Brillanz und geringer Emittanz

PET: Positronen-Emissionstomografie

Tabelle 3.3:
Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2013 aus den Emittenten des VKTA

Emittent	Radionuklidgruppe	Bezugs-nuklid	bilanzierte Radionuklide (Bindungsform)	Obergrenze [Bq/a]	Ableitung [Bq]	Ausschöpfung der Obergrenze [%]
Rückbau-komplex 1 Geb. 791	A _{GI}	Cs-137		5,0E+08	0,0E+00	0,0
	A _{BI}	Sr-90		5,0E+06	0,0E+00	0,0
	A _{AI}	Am-241		1,0E+05	0,0E+00	0,0
ESR Gebäude 885, 886	H-3		H-3 (HT) H-3 (HTO)	2,3E+10	1,9E+08 1,1E+10	48,3
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	4,0E+09	0,0E+00 1,0E+07	0,3
	A _{GI}	Co-60		7,7E+05	0,0E+00	0,0
	A _{BI}	Sr-90		6,8E+05	5,4E+02	0,1
	A _{AI}	Am-241		1,4E+04	0,0E+00	0,0
LSN Gebäude 884	H-3		H-3 (HT) H-3 (HTO)	1,0E+11	4,3E+09 5,7E+09	10,0
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	5,0E+09	1,2E+08 6,2E+08	14,9
	A _{GI}	Co-60		1)	0,0E+00	
	A _{BI}	Cl-36		1)	3,7E+03	
	A _{AI}	Pu-239		1)	0,0E+00	

1) keine Obergrenze festgelegt, vorsorgliche Überwachung

ESR: Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf

LSN: Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle

Gebäude 801, Kontrollbereich 5

Im Berichtszeitraum wurden erstmalig die Radionuklide Hg-197 und Hg-197m (s. Abb. 3.2) mittels Gammaskpektrometrie nachgewiesen. Der Nachweis des Quecksilbers erfolgte ausschließlich auf dem Iodsorptionsmaterial. Abgeleitet wurden obige Radionuklide bei Untersuchungen zur Anwendung von radioaktiven Quecksilberverbindungen für neue Diagnostik- und Therapiemethoden von Tumoren, da Quecksilberverbindungen den Vorteil haben, zum großen Teil die Blut-Hirnschranke passieren zu können.

Im Jahr 2013 konnte aufgrund geänderter Forschungsvorhaben, anders als in den letzten Jahren, kein I-131 nachgewiesen werden (s. Abb. 3.2).

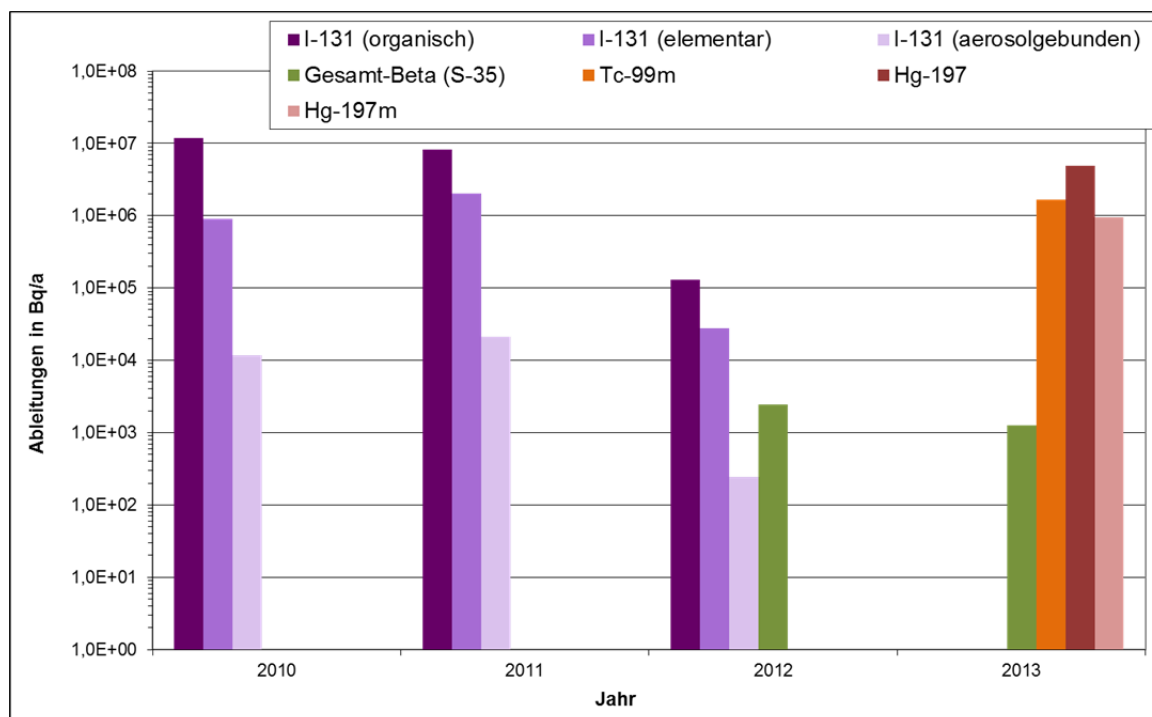


Abb. 3.2:
Ableitungen aus
dem Kontrollbe-
reich 5,
Gebäude 801

Gebäude 791 (Filter- und Ventilationshaus) - Rückbaukomplex 1

Für den Rückbau der lufttechnischen Anlagen im Filter- und Ventilationshaus, Gebäude 791 und des alten Fortluftschornsteines ab März 2013 wurde eine neue lufttechnische Anlage mit einem separaten 10 m-Kamin errichtet und die Fortluft mittels Aerosolsammler überwacht. Gemäß einer Auflage wurden dem SMUL die ersten Überwachungsergebnisse in einem separaten Bericht /KA-13/ im April 2013 zugeleitet, daraufhin konnte das zunächst wöchentliche Überwachungsintervall nach Zustimmung verlängert werden. Der Rückbau war im August soweit fortgeschritten, dass am 15.08.2013 die lufttechnische Anlage und damit auch die Fortluftüberwachung endgültig abgeschaltet werden konnten. Im Berichtszeitraum wurden keine künstlichen Radionuklide nachgewiesen.

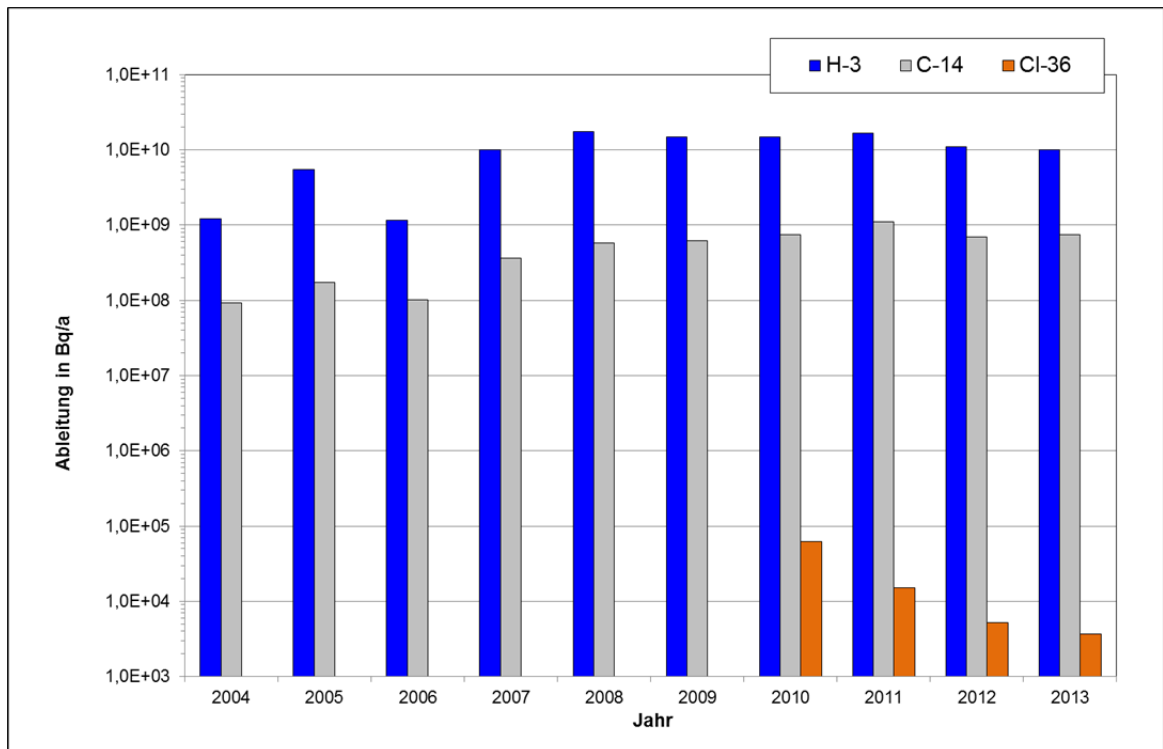
Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf (ESR)

Durch die im Berichtszeitraum bilanzierte Tritiumableitung wird die Emissions-Obergrenze zu 48,3 % ausgeschöpft (s. Tab. 3.3). Dabei entfällt der Hauptteil auf das IV. Quartal 2013. Grund für die erhöhte Emission von Tritium waren Konditionierungsarbeiten an Abfallfässern, die für tritiumhaltige Wässer genutzt wurden.

Landessammelstelle des Freistaates Sachsen (LSN)

In der Abbildung 3.3 sind die jährlichen Ableitungen aus der LSN seit 2004 dargestellt. Die Ableitung für das seit 2010 festgestellte Cl-36 zeigt weiter eine abnehmende Tendenz. Die H-3- und C-14-Ableitungen liegen bei Promille- bzw. Prozentbruchteilen des jeweiligen Inventars der LSN.

Abb. 3.3:
Ableitungen aus
der LSN



3.2.2 Abwasser

3.2.2.1 Überwachungsmethoden und Überwachungsumfang

Alle Abwässer des FSR (Laborabwässer aus Strahlenschutz- und konventionellen Bereichen sowie Schmutzwässer) gelangen vom Betriebsgelände über das Schmutzwasserpumpwerk, Kontrollpunkt AW 3 und das kommunale Abwassernetz in die Kläranlage Eschdorf der Stadt Dresden. Mit der Einleitung radioaktiver Stoffe in diese Abwasserkanalisation ist nach § 47(4) StrlSchV /SV-01/ die im Jahresdurchschnitt zulässige Aktivitätskonzentration im Abwasser unter Beachtung der in StrlSchV Anlage VII, Teil D angegebenen Summenformel /SV-01/, bezogen auf die Gesamtabwassermenge des FSR einzuhalten. Die Überwachung dieses Ableitweges erfolgt nach dem Überwachungsprogramm /PW-10/ und den dazugehörigen Fachanweisungen /FW1-13, FW2-13/.

Die Tabelle 3.4 enthält für den Berichtszeitraum Angaben zum Abwasseraufkommen kontaminationsverdächtiger Abwässer aus Strahlenschutzbereichen und zur Anzahl der Beprobungen bzw. Entscheidungsmessungen. Es ist zu erkennen, dass Abwässer aus den radiochemischen Laboren des Gebäudes 801, gesammelt im Gebäude 802, mit 60 % wiederum den größten Anteil beitragen. Betreiber dieser Labore sind das HZDR und der VKTA. Erstmals erfolgte eine Aufteilung der angefallenen Abwasserchargen nach den Verursachern im Gebäude 801 auf Basis der Laborflächen. Das Abwasseraufkommen resultiert zu 65 % (19 Chargen) aus dem HZDR und zu 35 % (11 Chargen) aus dem VKTA.

Das Gesamtaufkommen kontaminationsverdächtiger Abwässer entspricht in etwa dem der vorangegangenen Jahre. Es konnten bis auf zwei Kleinbehälter-Chargen alle Abwässer zur Ableitung freigegeben werden.

Emittent		Auffangkapazität	Anzahl Beprobungen	Abwasservolumina [m³]		
				insgesamt	Frei zur Ableitung	Sperrung
HZDR	CYCLONE Geb. 708	Kleinbehälter 30 L	13	0,26	0,22	0,04
	U-120 Geb. 707	Kleinbehälter 30 L	2	0,06	0,06	0,00
	RCL Geb. 850	AFA 9,4 m³	12	113,90	113,90	0,00
	ELBE Geb. 540	AFA 1,7 m³	6	2,15	2,15	0,00
	PET Geb. 892	AFA 4,1 m³	11	45,10	45,10	0,00
	PET Geb. 893	AFA 8,5 m³	1	8,50	8,50	0,00
HZDR + VKTA	Geb. 802 ¹⁾	AFA 10,5 m³	30	315,00	315,00	0,00
VKTA	RK 1 Geb. 790		2	2,00	2,00	0,00
	KSS Geb. 613	Kleinbehälter 30 L	8	0,24	0,21	0,03
	ESR Geb. 885	AFA 6,0 m³	5	30,00	30,00	0,00
	Pufferlager Geb. 880	AFA 1,5 m³	6	1,10	1,10	0,00
	RK 2 Geb. 891		1	0,06	0,06	0,00
Summe			97 (114)	518,37 (478,26)	518,30 (478,23)	0,07 (0,03)

Tabelle 3.4:
Abwasser-
Entscheidungs-
messungen im
Jahr 2013

¹⁾ Auffanganlage (AFA) für alle Strahlenschutzbereiche des VKTA und HZDR im Gebäude 801
(...) Vorjahreswerte

3.2.2.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser

Die Kontrolle und Bilanzierung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser erfolgte nach § 47(4) StrlSchV /SV-01/ anhand der am Abfluss der Laborabwasserreinigungsanlage (LARA), Kontrollpunkt AW 2 ermittelten Ableitung, bezogen auf die Gesamtabwassermenge des FSR nach /PW-10/. Die so ermittelte Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt wird mit der zulässigen Abwasser-Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt verglichen. Da die jährliche Abwassermenge mit 19.836 m³ (2012: 19.522 m³) unterhalb des Wertes von 1,0E+05 m³ liegt, werden nach StrlSchV Anlage VII, Teil D /SV-01/ unter Beachtung der Summenformel die zehnfachen Werte zugrunde gelegt.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 3.5 aufgeführt. Die Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes beträgt 3,9 % (2012: 4,0 %). Hier trägt die Bilanz aus dem PET-Zentrum in Folge Patientenausscheidungen allein 3,7 % bei. Der Anteil von C-11 an diesen Ableitun-

gen betrug 7 %. Dieser wird hinsichtlich seiner Halbwertszeit konservativ betrachtet und den hauptsächlich emittiertem F-18 zugeordnet.

Grundlage dieser Bilanz sind die applizierten Patientenaktivitäten, aus denen eine rechnerische Bilanz nach /PW-10/ erfolgt. Der Anteil aller anderen nachgewiesenen Gammastrahler an der Bilanz beläuft sich auf < 0,1 %. Jeweils 0,1 % der Ableitungen trugen die Radionuklidgruppe der Alphastrahler und der Betastrahler bei.

Tabelle 3.5:
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abwasser im Jahr 2013

Radionuklidgruppe	Radionuklid bzw. (Bezugs nuklid)	Ableitung [Bq]	Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt		
			Grenzwert ¹⁾ [Bq/m³]	im Mittel ²⁾ [Bq/m³]	Grenzwert-Ausschöpfung ²⁾ [%]
α-Strahler	α-Strahler (Pu-239)	3,8E+04	2,0E+03	1,9E+00	0,1
	Nuklidbeitrag U-234	3,6E+02			
	U-238	2,3E+02			
β-Strahler	reine β-Strahler (Sr-90+)	4,3E+05	4,0E+04	2,2E+01	0,1
	außer H-3				
	Nuklidbeitrag Sr-90+	1,2E+05			
	C-14	1,1E+05	6,0E+06	5,6E+00	< 0,1
	H-3	2,3E+07	1,0E+08	1,1E+03	< 0,1
β/γ-Strahler	F-18 ³⁾	1,5E+10	2,0E+07	7,4E+05	3,7
	Co-60	8,7E+03	2,0E+05	4,4E-01	< 0,1
	I-131	4,6E+04	5,0E+04	2,3E+00	< 0,1
	Cs-137+	8,7E+05	3,0E+05	4,4E+01	< 0,1
	Lu-177	6,6E+05	1,0E+06	3,3E+01	< 0,1
Ausschöpfung der maximal zulässigen Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt					3,9

¹⁾ gemäß StrlSchV, Anlage VII, Teil D, Tabelle 4, zehnfacher Wert wegen jährlicher Gesamtabwassermenge ≤ 1,0E+05 m³

²⁾ Bei der Berechnung der Mittelwerte und der prozentualen Grenzwertausschöpfung kann der Wert aufgrund der Schreibweise mit einer Kommastelle geringfügig von einer „Berechnung per Hand“ abweichen. Die korrekte Rundung ist durch die Formatierung in EXCEL gewährleistet.

³⁾ kein Messwert, rechnerische Bilanz

Die angegebene durchschnittliche Aktivitätskonzentration der bilanzierten Radionuklide am Schmutzwasserpumpwerk (Kontrollpunkt AW 3) ist bezogen auf die Gesamtabwassermenge des FSR von 19.836 m³ im Bilanzierungszeitraum.

Die Abbildung 3.4 zeigt den Verlauf der Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes im Jahresmittel, ermittelt anhand der Summenformel nach StrlSchV Anlage VII Teil D /SV-01/. Jeder einzelne (rote) Punkt berechnet sich aus der abgeleiteten Aktivität und der Fließmenge bis zum Zeitpunkt der Ableitung im Verhältnis zum Grenzwert. Zusätzlich wird die kumulierte Fließmenge (blaue Kurve) am AW 3 dargestellt.

3.2 Emissionsüberwachung

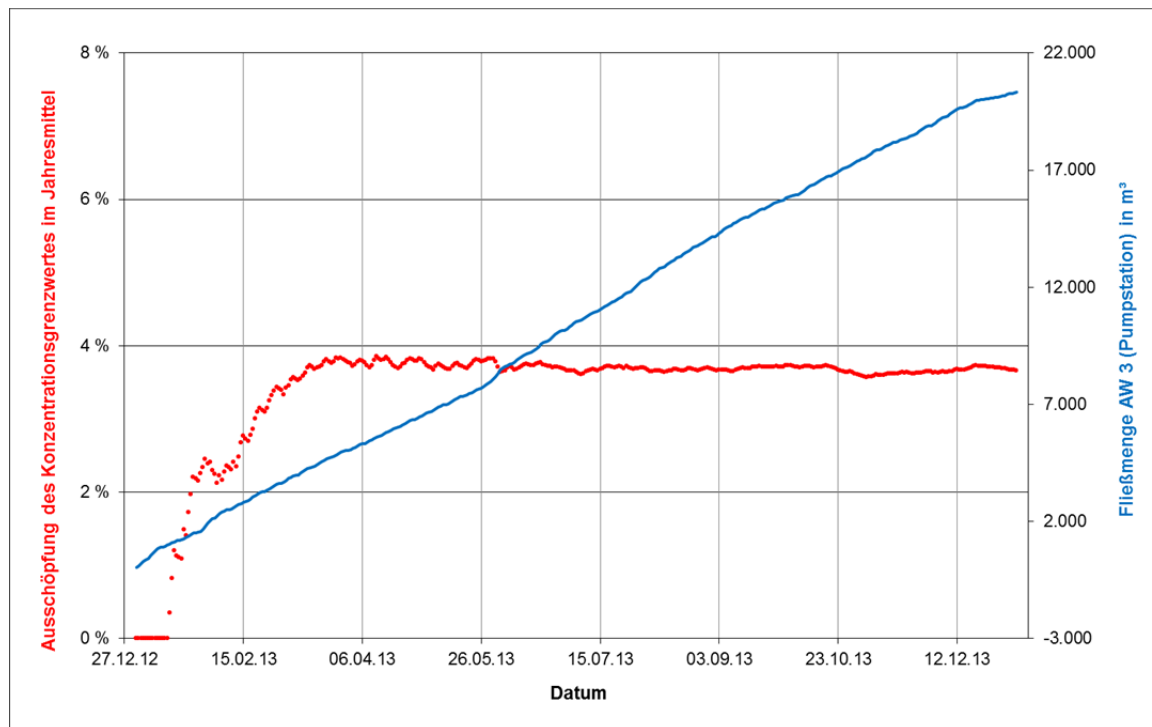


Abb. 3.4: Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes und der Fließmenge am AW 3 im Jahr 2013

Die Abbildung 3.5 und die Tabelle 3.6 zeigen den Trend der Aktivitätsableitungen in den letzten Jahren für ausgewählte expositionsrelevante Radionuklide. Für α -Strahler werden die im KSS-Analytiklabor ermittelten Gesamt- α -Aktivitäten angegeben. Bei den Angaben in Tabelle 3.6 für Sr-90+ handelt es sich um die radiochemisch bestimmte Bilanz analog der Nuklidbilanz in Tabelle 3.5.

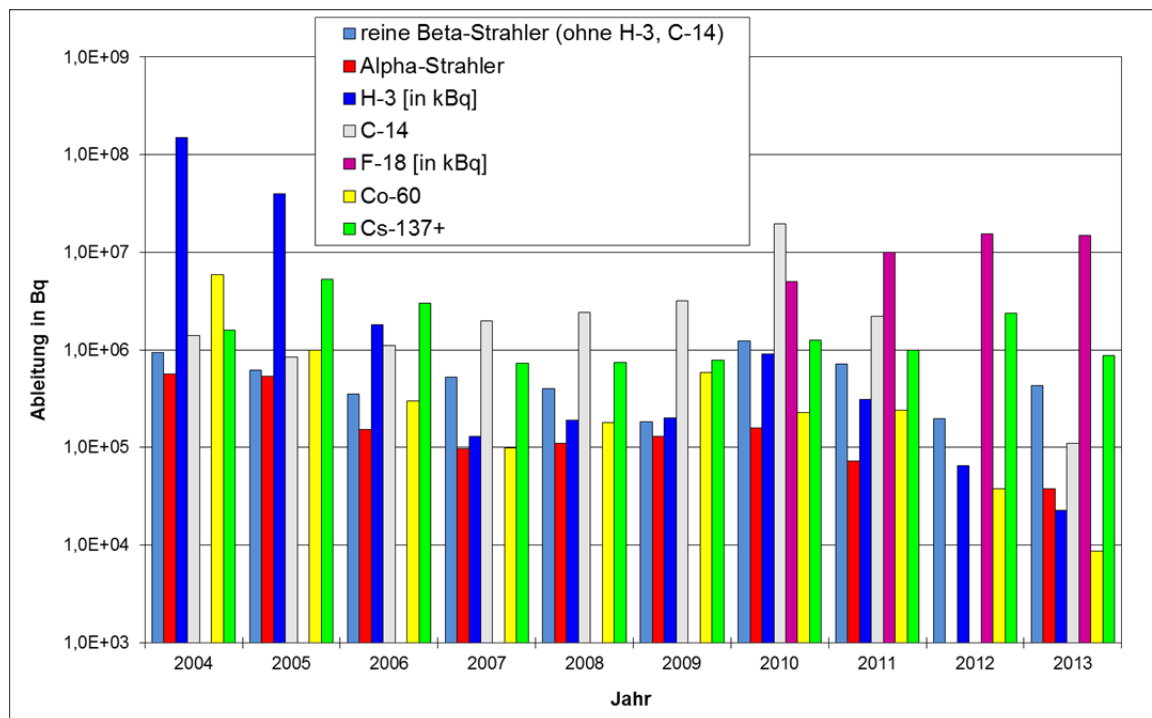


Abb. 3.5: Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser (2004 bis 2013)

Tabelle 3.6:
Ableitung radio-
aktiver Stoffe mit
Wasser vom FSR
(2009 bis 2013)

bilanzierte Radionuklide	Ableitung [Bq]				
	2009	2010	2011	2012	2013
α-Strahler (Pu-239)	1,3E+05	1,6E+05	7,3E+04	-	3,8E+04
β-Strahler					
Sr-90+	2,3E+04	7,7E+03	1,9E+05	1,4E+05	1,2E+05
C-14	3,2E+06	2,0E+07	2,2E+06	-	1,1E+05
H-3	2,0E+08	9,0E+08	3,1E+08	6,5E+07	2,3E+07
β/γ-Strahler					
F-18	-	5,0E+09	1,9E+10	1,5E+10	1,5E+10
Na-22	-	1,8E+05	3,3E+04	1,4E+04	-
Co-60	5,9E+05	2,3E+05	2,4E+05	3,8E+04	8,7E+03
Y-88	2,0E+04	9,7E+03	-	-	-
I-124	-	2,6E+04	-	-	-
I-125	-	-	-	1,1E+05	-
I-131	-	1,4E+05	2,5E+05	2,6E+05	4,6E+04
Cs-137+	7,8E+05	1,3E+06	9,9E+05	2,4E+06	8,7E+05
Lu-177	1,7E+05	2,3E+04	3,1E+05	-	6,6E+05
Pa-233	-	-	-	3,8E+04	-
Wassermenge Kontaminationsver- dächtige Abwässer	488 m³	536 m³	471 m³	478 m³	518 m³
Wassermenge FSR Kläranlage¹⁾ Pumpstation²⁾	55.416 m³	53.149 m³ 3.635 m³	20.795 m³	19.522 m³	19.836 m³

¹⁾ Ableitungen über die Kläranlage und den Nachklärteich am FSR, inklusive der Abwässer aus der Wohnsiedlung Rossendorf und des Gewerbegebietes Dresden, Eschdorf bis 2010

²⁾ Ableitungen ausschließlich vom FSR über Pumpstation (AW 3) ab Ende 2010

Auffällig ist der Rückgang der Ableitungen von Co-60 in den letzten 3 Jahren um fast eine Größenordnung jährlich. Ein wahrscheinlicher Grund ist die weitere Abnahme der Dekontaminationsarbeiten im Rahmen des Rückbaus am Standort.

Seit Beginn der Ableitungen über die Pumpstation (AW 3) in die öffentliche Kanalisation 2010 werden diese durch die Patientenausscheidungen dominiert. Der vorherige Ableitungsweg über Kläranlage und Nachklärteich am Standort garantierte eine längere Verweilzeit, sodass eine Ableitung aufgrund der kurzen Halbwertszeit von F-18 vernachlässigt werden konnte.

Der Rückgang der Gesamtabwassermenge um mehr als die Hälfte ab 2011 resultiert daraus, dass ab diesem Zeitpunkt die Wohnsiedlung und das Gewerbegebiet Rossendorf separat in die öffentliche Kanalisation einleiten, während deren Abwässer vorher über die am Standort befindliche Kläranlage und den Nachklärteich abgeleitet wurden.

3.3 Meteorologie

Seit 1994 werden die meteorologischen Ausbreitungsparameter am Meteorologischen Messfeld des FSR ermittelt. Für die Erstellung von vierparametrigen Ausbreitungsstatistiken werden - neben Niederschlagsmesswerten - Windparameter und Diffusionskategorien (nach KTA 1508 /K8-06/) der Messhöhen 25 m und 45 m des SODAR-Systems sowie der 15 m Messhöhe des USAT-3 verwendet. Die meteorologische Langzeitausbreitungsstatistik (repräsentative Messhöhe ist 25 m /MU-99/) bildet seit 1999 die Grundlage für die Prognoserechnungen zur Ermittlung der Strahlenexposition infolge Ableitung luftgetragener radioaktiver Stoffe. Die Verfügbarkeit der Stunden-Mittelwerte im Jahr 2013 lag für alle Messsysteme bei etwa 99 %.

Im Juni 2013 wurde das SODAR DSDR3x7 durch eines vom Typ PCS.2000-64 der Fa. METEK GmbH ersetzt. Die Höhenauflösung ist identisch, von 25 m bis 265 m in 10 m-Schritten. Die Abbildung 3.6 zeigt das neue SODAR.



Abb. 3.6: Meteorologisches Messfeld mit neuem SODAR, T-F-P-Messsensorik und Niederschlags-sammler

Die Abbildung 3.7 zeigt die Windrichtungsverteilungen der Jahre 2012 und 2013 sowie die langjährige Verteilung für 1994 bis 2013 in 25 m Höhe. Es sind beide am FSR vorherrschende Hauptwindrichtungen (aus SSO bzw. aus WNW) zu erkennen.

In der Abbildung 3.8 sind die am FSR ermittelten Niederschlagswindrosen der Jahre 2012 und 2013 sowie der langjährige Durchschnittswert der Jahre 1994 bis 2013 in Korrelation mit der Messhöhe von 25 m dargestellt. Die Niederschlagsmenge betrug im Jahr 2013 801,5 mm, davon in der Weideperiode 529,3 mm. Diese Niederschlags-Jahresmenge liegt deutlich über dem langjährigen Mittelwert von 701 mm seit Messbeginn 1994 am FSR.

Abb. 3.7:
Windrichtungs-
verteilung;
Messhöhe: 25 m

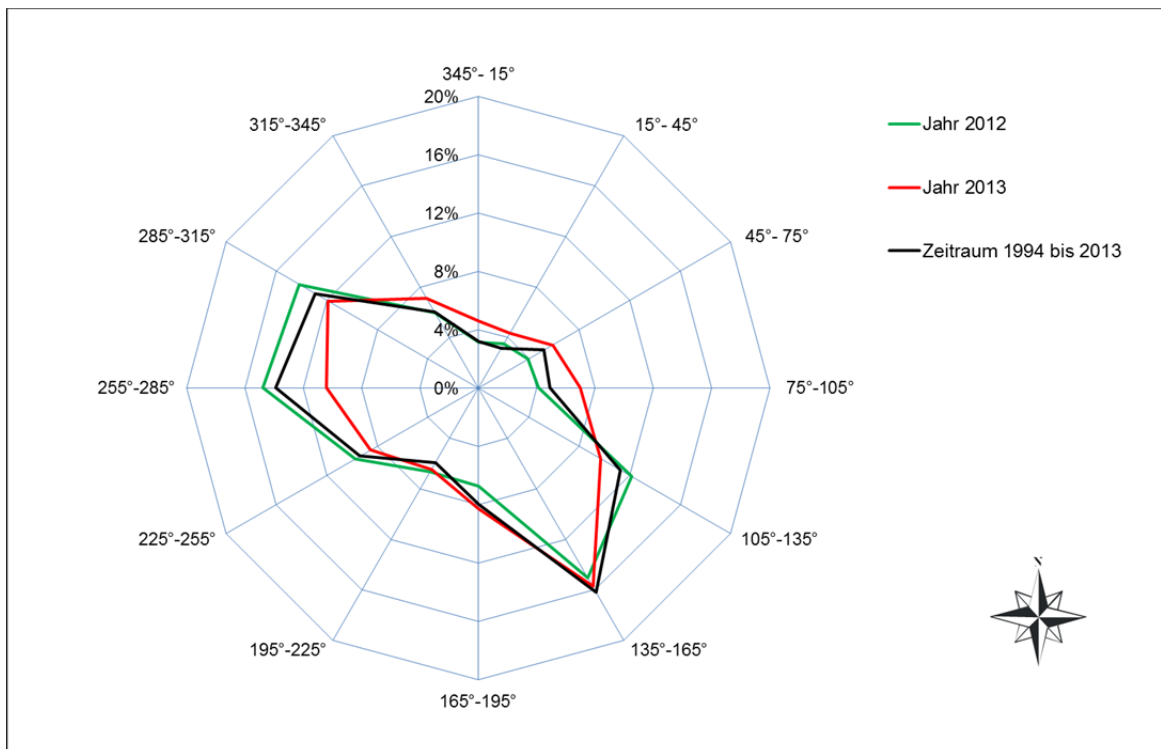
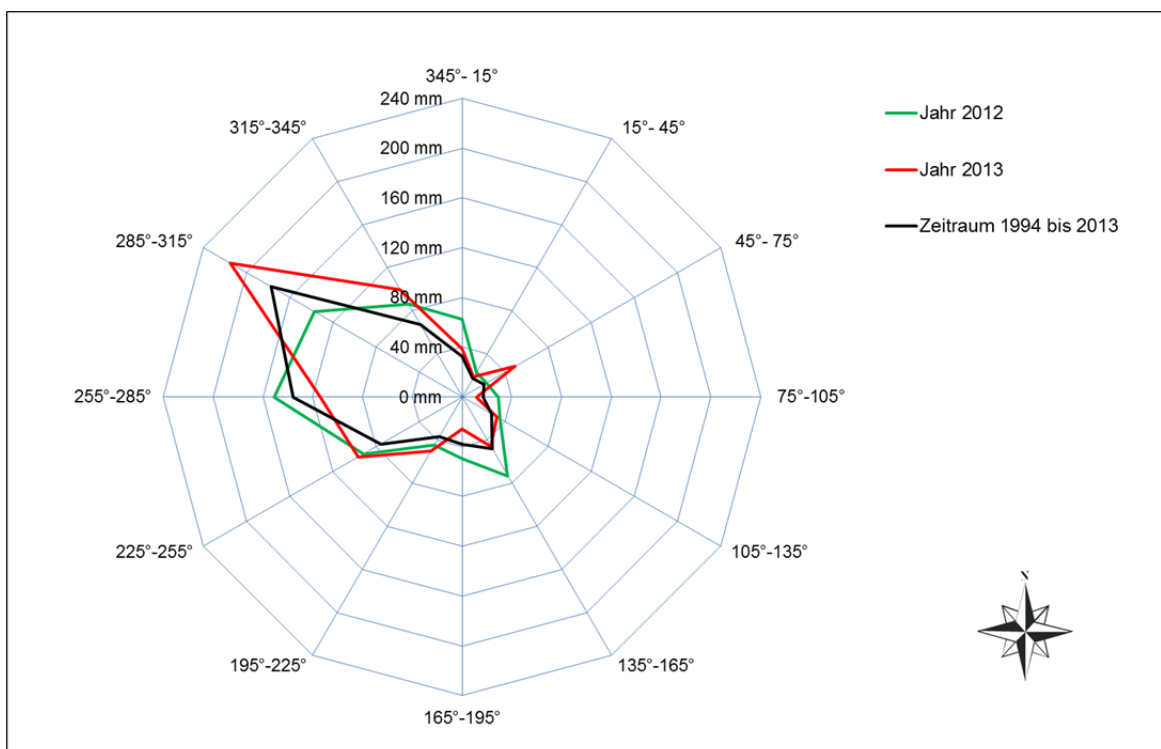


Abb. 3.8:
Niederschlags-
windrose; Mess-
höhe für Wind-
richtung: 25 m



Die Abbildung 3.9 zeigt den Verlauf der am FSR gemessenen Monatswerte für Lufttemperatur und Niederschlagsmenge der letzten 10 Jahre.

3.4 Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe (Fortluft)

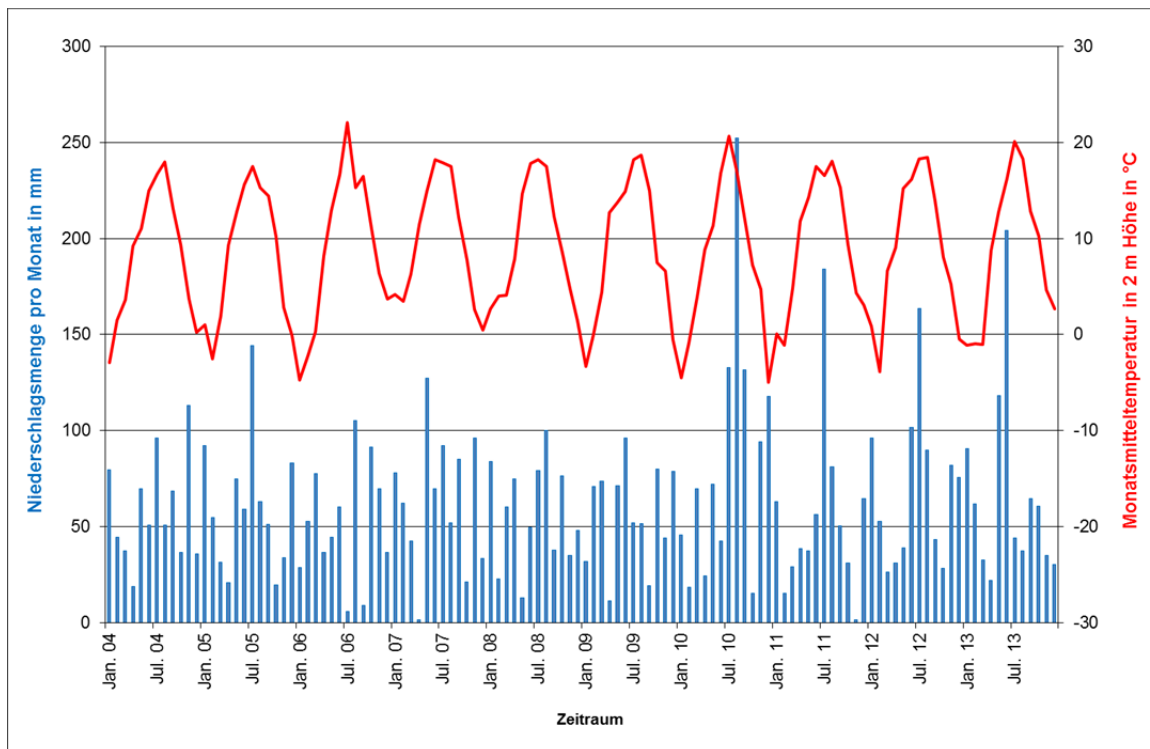


Abb. 3.9:
Temperatur und
Niederschlag;
Verlauf seit 2004

3.4 Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe (Fortluft)

3.4.1 Berechnungsmethode

Die Strahlenexposition für Personen in der Umgebung und am FSR infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft wird mit dem Programmsystem ROEXPO /FL-13/ berechnet. ROEXPO berücksichtigt die Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zu § 47 StrlSchV /AV-12/ zum Gauß'schen Ausbreitungsmodell und zu Aufenthalts- und Verzehrgewohnheiten der Bevölkerung sowie aktuelle standortspezifische Bedingungen des FSR.

Für die Berechnungen wurde die vierparametrische Ausbreitungsstatistik mit den Messwerten der Messhöhe des SODAR von 25 m verwendet (vgl. Kap. 3.3). Der zeitliche Verlauf der Ableitungen wird für alle Emittenten als periodisch angenommen. Der Gebäudeeinfluss und die Geländeorographie werden bei der Berechnung der effektiven Emissionshöhen berücksichtigt. Die Emittenten sind im Lageplan des FSR (vgl. Abb. 3.1) eingezeichnet.

3.4.2 Strahlenexposition für Personen in der Umgebung

Die Aufpunkte, an denen Beiträge zur Strahlenexposition für Personen in der Umgebung berechnet werden, liegen am Betriebszaun des FSR (vgl. Abb. 3.1, „Kontrollpunkte Gamma-Ortsdosis“ bzw. „Aufpunkte für Expositionsrechnung“ Z01 bis Z51). Als Aufpunkte für die Berechnung der Dosis infolge „Ingestion“ wurden alle Felder oder Wiesen in der Umgebung des FSR betrachtet, auf denen tatsächlich eine landwirtschaftliche oder gärtnerische Nutzung stattfindet.

Als ungünstigste Einwirkungsstelle für Personen in der Umgebung erwies sich der Aufpunkt Z10 (vgl. Abb. 3.1) mit dem höchsten Dosiswert infolge „Aufenthalt“ (Expositionspfade „Inhalation“, „ γ -Submersion“ und „ γ -Bodenstrahlung“) für alle Altersgruppen.

Die Tabelle 3.7 enthält die Ergebnisse der Berechnung der Strahlenexposition für ausgewählte Organdosen und für die effektive Dosis für die Expositionspfade „Ingestion“ und „Aufenthalt“. Für alle sechs Altersgruppen liegt die Ausschöpfung der Grenzwerte nach § 47(1) StrlSchV /SV-01/ unter 0,2 %. Die Emissionen der HZDR-Emittenten tragen für alle Altersgruppen der Bevölkerung in der Umgebung mit ca. 80 % zur Strahlenexposition (effektive Dosis) bei, davon allein das PET-Zentrum mit ca. 79 %. Dabei bestimmen die PET-Gase diesen Expositionsbeitrag (vgl. Tab. 3.2).

Tabelle 3.7:
Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2013

Altersgruppe	Strahlenexposition [μSv] ¹⁾					
	Organdosis				Effektive Dosis	
	„ET Luftwege“	„Magen“	„Rotes Knochenmark“	„Schilddrüse“		
unter 1 Jahr	1,1 (3,2)	1,0 (6,6)	0,3 (1,0)	0,4 (1,3)	0,4 (1,7)	
1 bis 2 Jahre	1,4 (4,2)	1,0 (6,3)	0,3 (1,1)	0,4 (1,3)	0,4 (1,8)	
2 bis 7 Jahre	1,1 (3,4)	0,6 (3,7)	0,3 (0,9)	0,4 (1,1)	0,3 (1,3)	
7 bis 12 Jahre	1,2 (3,6)	0,5 (2,6)	0,3 (0,9)	0,3 (1,0)	0,3 (1,1)	
12 bis 17 Jahre	0,9 (2,7)	0,4 (2,0)	0,2 (0,7)	0,3 (0,9)	0,3 (1,0)	
Erwachsene	0,8 (2,6)	0,3 (1,5)	0,2 (0,7)	0,2 (0,8)	0,2 (0,8)	

¹⁾ ungünstigste Einwirkungsstellen: Ingestion: Z17 Aufenthalt: Z10
(...) Vorjahreswerte

Die Ergebnisse zeigen, dass für Personen in der Umgebung infolge der luftgetragenen Ableitungen radioaktiver Stoffe praktisch kein Beitrag zur Strahlenexposition zu verzeichnen ist.

Die geringere Strahlenexposition beruht hauptsächlich auf dem Rückgang der Emission von PET-Gasen aus dem PET-Zentrum auf ein Drittel und dem Wegfall der Emissionen aus dem Rückbaukomplex 1. Der diesjährige Anstieg der H-3-Emissionen bei der ESR hat nur eine geringe Expositionsrelevanz.

Neben der Bewertung der Strahlenexposition im Jahr 2013 wurden im Rahmen von Änderungsanträgen Expositionsrechnungen für den bestimmungsgemäßen Betrieb und für Störfallszenarien durchgeführt (/MU1-13/ bis /MU3-13/).

3.4.3 Strahlenexposition für Personen am FSR

Die Berechnung der Strahlenexposition für Personen am FSR infolge Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft erfolgte für ein Aufpunktraster von 560 m x 560 m, das über den FSR gelegt wurde. Betrachtet wurden nur Aufpunkte außerhalb von Strahlenschutzbereichen. Seit 2011 wird der Ingestionspfad mit betrachtet (vgl. /SM-11/). Die Aufenthaltsdauer im Jahr wird auf 2.000 h (Arbeitszeit) begrenzt.

Die Tabelle 3.8 enthält die Werte für die effektive Dosis (Summe „Aufenthalt“ und „Ingestion“) für Erwachsene und für die Altersgruppe 1 bis 2 Jahre (mit 1,1 μ Sv höchste Dosis).

3.4 Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe (Fortluft)

Das Maximum liegt wie in den Vorjahren in der Nähe des PET-Zentrums. Im Vergleich zu möglichen Dosisbeiträgen infolge Direktstrahlung in der Nähe von Strahlenschutzbereichen ist die Exposition infolge luftgetragener Ableitungen zu vernachlässigen (vgl. Kap. 3.5.2.1).

Altersgruppe	Ingestion [μSv]	Aufenthalt [μSv]	Summe [μSv]
1 bis 2 Jahre	1,0	0,1	1,1
Erwachsene	0,2	0,1	0,3

Tabelle 3.8:
Strahlenexposition für Personen am FSR infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2013

3.4.4 Zusammenfassung

In Abbildung 3.10 wird für die letzten 10 Jahre die Entwicklung der potenziellen Strahlenexposition für Personen in der Umgebung des FSR über den Wasser- und Fortluftpfad dargestellt. Für den Wasserpfad entfällt seit 2011 die Expositionsberechnung.

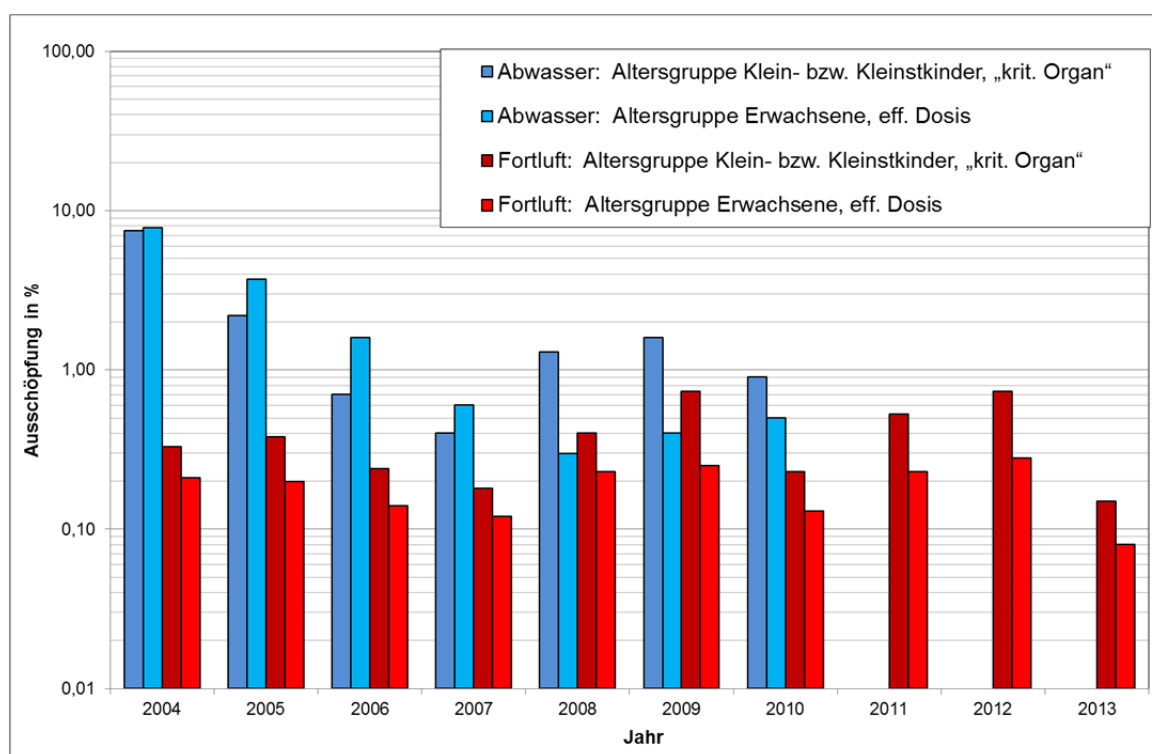


Abb. 3.10:
Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte für den Fortluft- und Wasserpfad

Bemerkung: Angabe der Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte für das „kritische Organ“:
 bis 2007: für die Altersgruppe der Kleinkinder (nach /AV-90/)
 2008 bis 2012: für die Altersgruppe der Kleinstkinder unter 1 Jahr (nach /AV-12/)
 2013: für die Altersgruppe der Kleinkinder 1 bis 2 Jahre (nach /AV-12/)
 ab 2011: keine Berechnung des Abwasserpades, da anderer Ableitpfad

Im Berichtszeitraum ist ein deutlicher Rückgang der potentiellen Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft für Personen in der Umgebung und am FSR zu verzeichnen.

3.5 Immissionsüberwachung

3.5.1 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“ /PI-12/ festgelegt und beschrieben. Das Programm berücksichtigt die Forderungen der REI /RE-06/ und ist mit dem behördlichen Kontrollprogramm der BfUL als unabhängige Messstelle abgestimmt.

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.

Eingebunden in das Monitorsystem zur Umgebungsüberwachung des FSR werden im Rahmen der Immissionsüberwachung kontinuierlich Messwerte der γ -Ortsdosisleistung (ODL) von sieben ODL-Sonden und zwei Immissionsmessstationen (IMC) verzeichnet. Letztere erfassen neben der ODL zusätzlich die künstliche β -Aerosol-Aktivitätskonzentration sowie die natürliche α - bzw. die Rn-222-Aktivitätskonzentration in der bodennahen Atmosphäre.

Der Lageplan (vgl. Abb. 3.1) zeigt auch die wesentlichen Mess- und Probenahmepunkte der Immissionsüberwachung.

3.5.2 Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Normalbetrieb“

3.5.2.1 Überwachung der Luft - äußere Strahlung

Umgebungsdosimetrie mit LiF/CaF₂-Thermolumineszenzdosimeter-Karten (TLD)

Die Überwachung der γ -Ortsdosis erfolgte mit insgesamt 115 Dosimetern in drei verschiedenen Messnetzen. Die Dosimeter des Messnetzes „I“ befinden sich auf dem Gelände 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 10 km vom FSR.

Der Dosimeterwechsel der Messnetze „Z“ und „T“ fand gemeinsam mit der BfUL im September 2013 statt und der des Messnetzes „I“ im November 2013.

Die Auswertung der Umgebungsdosimeter erfolgt in der Abteilung Strahlenschutz Personen / Inkorporationsmessstelle (KSI). Tabelle 3.9 zeigt die Ergebnisse aus /EB-13/ für den Überwachungszeitraum Herbst 2012 bis Herbst 2013. Nach /EB-13/ liegt die relative Messunsicherheit für die Bestimmung der γ -Ortsdosis um 28 %. 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. Durch eine Funktionsstörung im TLD-Reader konnten sechs TLD nicht korrekt ausgewertet werden /EB-13/.

Ein Beitrag durch Direktstrahlung von den 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) liegt wie auch in den Vorjahren unter dem Mittelwert für die „T“-Dosimeter, bei denen sich Einflüsse der natürlichen Eigenaktivität von Baumaterialien in der Nähe des Dosimeterstandortes in einer höheren Umgebungs-Äquivalentdosis widerspiegeln. Somit repräsentiert der Mittelwert für die „Z“-Dosimeter die Umgebungs-Äquivalentdosis am FSR infolge natürlicher Strahlung.

Dosimeter	Dosimeteranzahl und Mittelwerte der Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$					
	Messorte „T“ ¹⁾		Messorte „Z“ ²⁾		Messorte „I“ ³⁾	
Anzahl gesamt	24	(25)	25	(25)	66	(59)
davon Verluste	0	(0)	0	(0)	0	(1)
nicht auswertbar	2	(0)	3	(0)	1	(0)
Mittelwert [mSv]	0,78	(0,75)	0,69 ⁴⁾	(0,67) ⁴⁾	0,90	(0,88)

Tabelle 3.9:
Ergebnisse der Umgebungs-
dosimetrie mit TLD,
Überwachungs-
zeitraum
Herbst 2012 bis
Herbst 2013

¹⁾ in der Umgebung des FSR, max. 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

Die Abbildung 3.11 zeigt den Vergleich der Messwerte für die „Z“-Dosimeter aus dem Berichtszeitraum mit dem Mittelwert seit 1997.

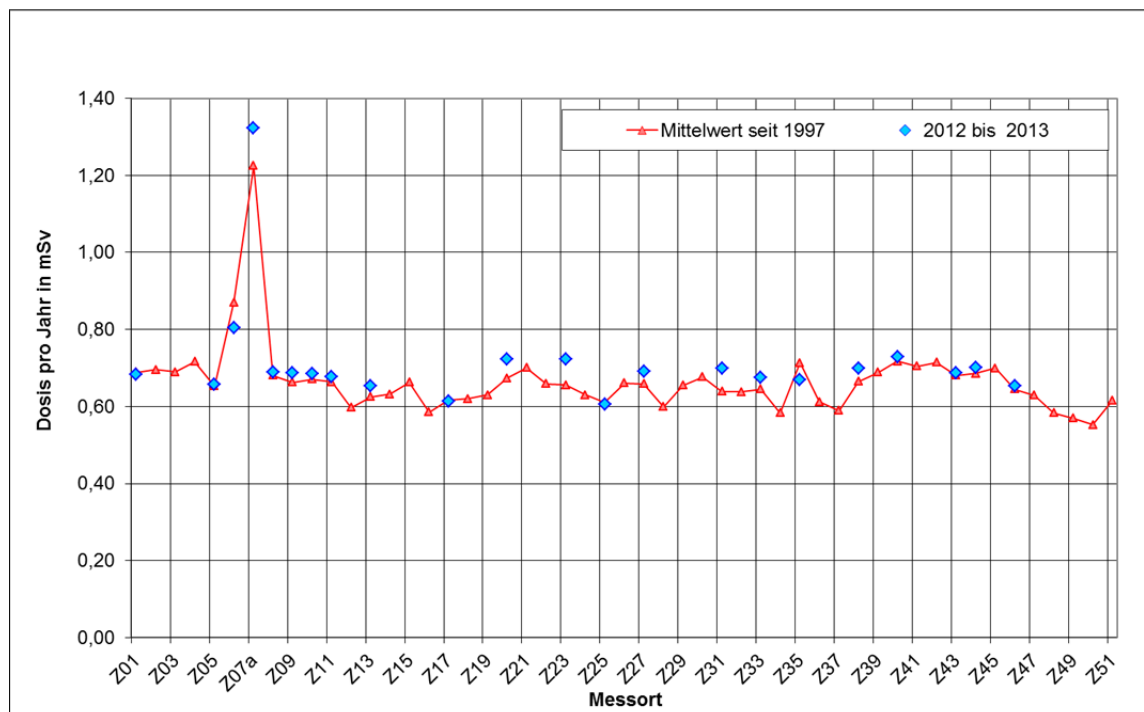


Abb. 3.11:
Aktuelle Orts-
dosiswerte der
„Z“-Dosimeter am
Zaun des FSR im
Vergleich zum
langjährigen
Mittelwert

Bekannt ist die Beeinflussung der Standorte Z06a und Z07a am FSR-Eingangsbereich durch deren Nähe zu Bodenschichten mit höherer natürlicher Eigenaktivität. Diese erhöhten Ortsdosismesswerte korrelieren mit den gemessenen γ -ODL im neuen Eingangs-

bereich (vgl. Abb. 3.12, Sonde ODL 13) und auch mit der von der BfUL parallel gemessenen γ -Ortsdosis.

Das Messnetz „I“ umfasst Messpunkte an Grenzen zu Strahlenschutzbereichen, die den aktuellen Arbeitsvorhaben am FSR und dem fortschreitenden Rückbau der kerntechnischen Anlagen im VKTA angepasst werden.

Im Berichtszeitraum kamen die Dosimeter I104 bis I106 an der Pilotanlage zur Regenerierung von Uran-Ionenaustauschern im Gebäude 476 sowie I109 am Gebäude 770 des umgesetzten Gammatomographen und I73 im Gebäude 613, wegen räumlicher Änderung des Strahlenschutzgebietes, hinzu (s. a. Kap. 5). Die Dosimeter I92 und I93 am alten Standort des Gammatomographen des Institutes für Fluidodynamik des HZDR (Gebäude 250) entfielen.

Für Personen am FSR ist die Einhaltung des Grenzwertes für die effektive Dosis von 1 mSv entsprechend § 46 (1) StrlSchV /SV-01/ nachzuweisen, wobei sowohl der Direktstrahlungsbeitrag aus Anlagen des HZDR und VKTA als auch Beiträge aus Emissionen (vgl. Kap. 3.4.1.3) zu betrachten sind. Zur Berechnung der potentiellen Umgebungsäquivalentdosis für Personen am FSR infolge Direktstrahlung an den Messpunkten der „I“-Dosimeter“ wird vom Messwert der o. g. Beitrag der natürlichen Strahlung von 0,69 mSv subtrahiert und eine jährliche Aufenthaltszeit von 2.000 h zugrunde gelegt.

An einigen Aufpunkten, wie z. B. dem ESR-Hof und dem Zugang zum Kontrollbereich 3 im Gebäude 801 waren wie in den Vorjahren Direktstrahlungsbeiträge nachweisbar. Die maximale γ -Ortsdosis im Überwachungszeitraum wurde mit $H^*(10) = 1,67$ mSv zum wiederholten Male am Zaun zum ESR-Hof (Messpunkt I 43) ermittelt. Der Grund sind Direktstrahlungsbeiträge von dort in Großcontainern gelagerten radioaktiven Reststoffen. Die berechnete maximale Umgebungsäquivalentdosis $H^*(10)$ von Personen bei Aufenthalt an diesem Punkt liegt mit 0,22 mSv sicher unter dem Grenzwert.

Kontinuierliche Überwachung der γ -Ortsdosisleistung (ODL)

Im Immissions-ODL-Messnetz waren Ende 2013 eine stationäre, drahtgebundene und vierzehn autarke Sonden im Einsatz, die ihre Messwerte per Funk übertragen. Von diesen Funk-Sonden sind sechs als quasistationäre Messstellen im Überwachungsprogramm verankert und in das REMSY-System eingebunden. Die übrigen Sonden stehen dem betrieblichen Strahlenschutz im HZDR und VKTA für besondere Messkampagnen zur Verfügung. Die Standorte der Immissions-ODL-Messstellen sind dem Lageplan in Abbildung 3.1 zu entnehmen.

Die Messwertverläufe an ausgewählten Immissions-ODL-Messstellen der letzten 5 Jahre zeigt Abbildung 3.12. Neben dem Einfluss der Bodenbeläge im Eingangsbereich des FSR am Messpunkt ODL 13 sind Absenkungen der Ortsdosisleistungen infolge Abschirmung der terrestrischen Komponente durch Schnee in Abhängigkeit von Schneehöhe und Winterdienst-Einflüssen auffällig.

Auch 2013 wurden an den ODL-Sonden des Immissionsmessnetzes keine Tagesmittelwerte oberhalb 0,5 μ Sv/h gemessen.

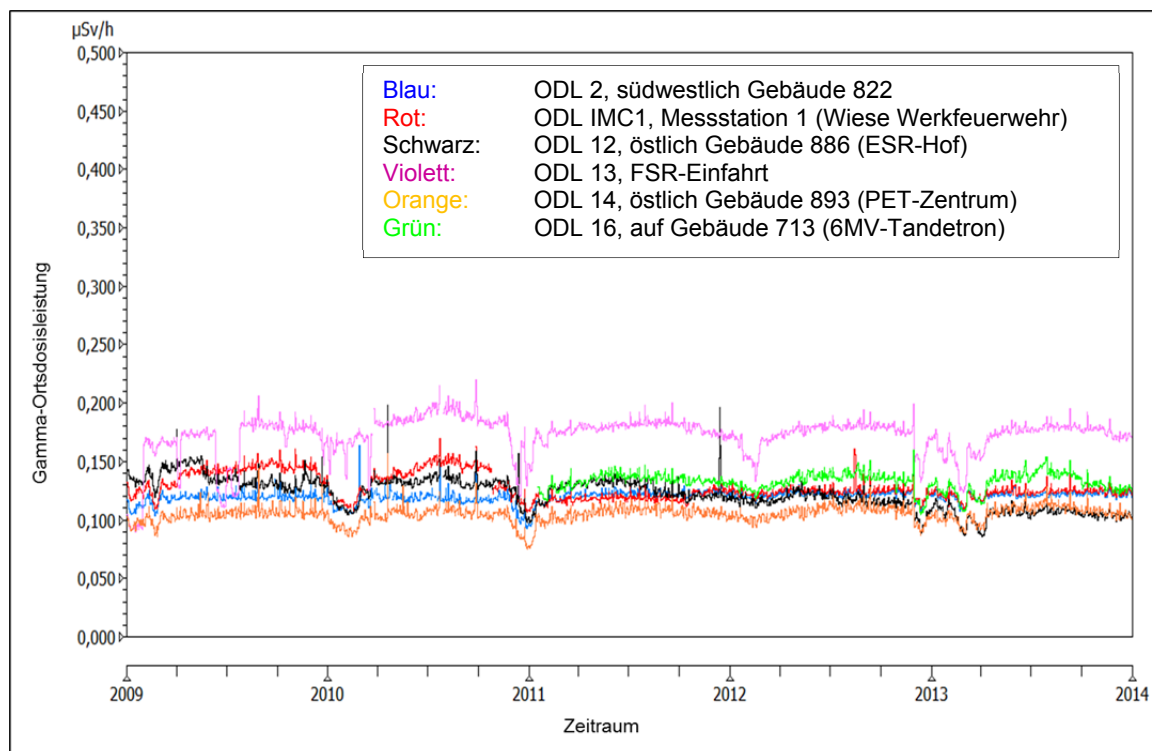


Abb. 3.12: Verlauf der γ -ODL in den letzten fünf Jahren an ausgewählten Messpunkten des FSR (Tagesmittelwerte, Jahresbeschriftung entspricht jeweils dem 01.01.)

3.5.2.2 Überwachung der Luft – Aerosole / gasförmiges Iod

Die Überwachung der bodennahen Atmosphäre erfolgte im Berichtszeitraum an zwei Messstationen, annähernd den beiden Hauptausbreitungsrichtungen entsprechend:

- IMC 1: am Standort „Wiese 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 β -Aerosole. Wegen des Umgangs mit Radioiod im Kontrollbereich 5 sowie im PET-Zentrum des HZDR erfolgt nach wie vor auch eine Radioiod-Überwachung mittels Beaufschlagung von Iod-Sorptionsmaterial.

Im September 2013 wurden im Iod-Sorptionsmaterial der Immissionsmessstationen 1 und 4 die Radionuklide Hg-197 bzw. Hg-197m mit Aktivitätskonzentrationen von 7,0 mBq/m³ und 5,8 mBq/m³ bzw. 1,2 mBq/m³ (IMC 4) nachgewiesen. Wie im Kapitel 3.2.1 dargestellt, wurden im Berichtszeitraum mehrfach Emissionen dieser Radionuklide aus dem Kontrollbereich 5 im Gebäude 801 bilanziert. Nach Recherchen hinsichtlich des fraglichen Zeitraumes ergab sich eine Korrelation mit Experimenten des Instituts für Radiopharmazeutische Krebsforschung des HZDR mit Radionuklid-Theragnostika. Die Windrichtung variierte im Zeitraum der Ableitungen von Südost über Süd bis Nordwest. Damit sind Immissionen an beiden Messstationen durchaus plausibel.

Die typischen Erkennungsgrenzen der γ -spektrometrischen Filtermessung für Co-60 und Cs-137+ nach 14-tägiger Beaufschlagung betragen an der Messstation IMC 1

ca. $2,0\text{E-}05\text{ Bq/m}^3$ und an der Messstation IMC 4 ca. $2,0\text{E-}06\text{ Bq/m}^3$ (höherer Luftdurchsatz).

3.5.2.3 Überwachung des Niederschlages

Die Analysen des Fallout/Washout mit Niederschlag auf γ -Strahler und H-3 erfolgen an monatlichen Sammelproben vom FSR sowie vom Referenzort Radebeul-Wahnsdorf. Die monatliche Niederschlagsmenge wird aus den Messwerten des Niederschlagsmessers am Meteorologischen Messfeld bestimmt.

Im Berichtszeitraum konnten keine künstlichen Radionuklide im Niederschlag nachgewiesen werden. Die Erkennungsgrenzen für Co-60 schwankten je nach monatlicher Niederschlagsmenge zwischen $0,1\ldots 1,0\text{ Bq/m}^2$.

3.5.2.4 Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination

Die Ergebnisse der halbjährlichen Boden- und Bewuchsanalysen sind in Tabelle 3.10 angegeben. Der Referenzkontrollpunkt befindet sich wie beim Niederschlag bei der BfUL in Radebeul-Wahnsdorf.

Tabelle 3.10:
Spezifische
Aktivitäten von
Boden und Gras;
2013

Probe- entnahme im Quartal	Medium	spezifische Aktivitäten am Kontrollpunkt [Bq/kg TS]					
		Nuklid	IMC 1		IMC 4		Referenzpunkt
II/2013	Boden	Cs-137+	9,4	(6,1)	2,4	(2,0)	4,8 (4,6)
		Co-60	0,2	(< 0,1)	< 0,1	(< 0,1)	< 0,2 (< 0,1)
	Gras	Cs-137+	0,6	(0,6)	< 0,7	(< 0,3)	< 0,5 (0,5)
		Co-60	< 0,5	(< 0,4)	< 0,8	(< 0,4)	< 0,7 (< 0,6)
III/2013	Boden	Cs-137+	11	(1,8)	1,8	(2,1)	4,6 (4,0)
		Co-60	0,4	(< 0,5)	< 0,2	(< 0,1)	< 0,2 (< 0,2)
	Gras	Cs-137+	< 0,4	(< 0,3)	< 0,5	(0,7)	< 0,3 (0,5)
		Co-60	< 0,5	(< 0,4)	< 0,5	(< 0,5)	< 0,3 (< 0,4)

(...) Vorjahreswerte
TS Trockensubstanz

Wie gelegentlich bereits in der Vergangenheit wurde 2013 am Kontrollpunkt IMC 1 Co-60 nachgewiesen, was infolge der Nähe der früheren Isotopenproduktion (Rückbaukomplex 2) plausibel ist.

3.5.2.5 Oberirdische Gewässer

Oberflächenwässer

Vom Oberflächenwasser des Kalten Baches werden durch einen automatischen Proben-sammler am Kontrollpunkt OW 1 mittels durchflussproportionaler Probenahme quartals-weise Sammelproben entnommen. Diese werden im KSS-Labor hinsichtlich der Aktivi-tätskonzentration der γ -Strahler und H-3 untersucht.

Die Aktivitätskonzentrationen von H-3, Co-60 und Cs-137+ bewegen sich seit einigen Jahren im Bereich der Nachweisgrenzen des jeweiligen Messverfahrens (NWG) von 5 Bq/L für H-3, sowie einigen mBq/L für Co-60 und Cs-137+. Im Berichtszeitraum konnte in den Quartalsmischproben einmal H-3 (8 Bq/L im dritten Quartal), kein Co-60 und zweimal Cs-137+ (max. 4,4 mBq/L) nachgewiesen werden. In zwei von vier Quartalsmischproben ist Sr-90 mit einer Aktivitätskonzentration von maximal 6,6 mBq/L nachgewiesen worden. Ursache sind die Einträge durch Grundwässer im Quellgebiet des Kalten Baches und Resuspension aus Sedimenten.

In den jährlichen Stichproben von Oberflächenwasser aus dem Harthteich 1 (ehemaliger Nachklärteich) sowie aus dem Harthteich 2 (ehemaliges Bad) wurde im Berichtszeitraum H-3 mit Werten < 10 Bq/L nachgewiesen. Im Wasser vom Sandfang des Pufferlagers (halbjährliche Stichprobe), das direkt in die Regenwasser-Sickergrube südöstlich des Gebäudes 850 abfließt, wurden max. 16 Bq/L H-3 nachgewiesen.

Sediment

An vier Kontrollpunkten am FSR werden Sedimentproben als Stichprobe entnommen und γ -spektrometrisch analysiert. Die Ergebnisse für Co-60 und Cs-137+ sind in Tabelle 3.11 dargestellt.

Im Sediment am Kontrollpunkt OW 9 (Harthteich 1, bis September 2010 als Nachklärteich genutzt), ist noch immer Co-60 nachweisbar was mit dem langjährig betriebenen indirekten Abwasser-Ableitpfades zusammenhängt. Der Sandfang des Pufferlagers wird jährlich zweimal beprobt. Die dortigen Ergebnisse spiegeln Betriebsabläufe im Pufferlager wider.

Probeentnahmeort		Quartal	spezifische Aktivität [Bq/kg TS]	
			Cs-137+	Co-60
OW 1	Kalter Bach	III / 2013	16,3 (10,5)	0,5 (0,2)
OW 3	Harthteich 2 (Badeteich)	III / 2013	2,2 (3,5)	< 0,1 (< 0,1)
OW 9	Harthteich 1 (Nachklärteich)	IV / 2013	7,8 (3,7)	0,8 (0,8)
			spezifische Aktivität [Bq/kg FM]	
			Cs-137+	Co-60
Geb. 880	Sandfang Pufferlager	I / 2013	24,2 (91,4)	5,6 (22,1)
		III / 2013	20,7 (155,5)	2,2 (7,2)

Tabelle 3.11:
Analysen von
Sedimentproben

(...) Vorjahreswerte; TS Trockensubstanz; FM Feuchtmasse

3.5.2.6 Grund- und Trinkwässer

In den Wässern der Brunnen außerhalb des FSR-Geländes, am Harthteich (GW 3) und in Dittersbach (GW 4) sowie auch im Trinkwasser am FSR konnten wie seit Jahren keine künstlichen Gammastrahler oberhalb der Erkennungsgrenzen (0,01 Bq/L) nachgewiesen werden. Aufgrund der seit 2013 zur Verfügung stehenden empfindlicheren Messtechnik wurden nunmehr H-3-Werte von maximal 8 Bq/L gemessen, die jedoch keinerlei Expositionsrelevanz haben.

Die in der Tabelle 3.12 aufgeführten Ergebnisse der Pegelanalysen zeigen die aktuellen Aktivitätskonzentrationen an H-3 und Co-60 im Grundwasser am FSR (Lage der Pegel:

vgl. Abb. 3.1). Der leicht angestiegene Co-60-Gehalt im Pegel 256 (GW 6) könnte auf die Rückbauarbeiten im Rückbaukomplex 3 zurückzuführen sein.

Tabelle 3.12:
Grundwasser-
analysen 2013
am FSR

		Aktivitätskonzentration im Grundwasser			
		H-3		Co-60	
Pegel	Quartal	[Bq/L]		[mBq/L]	
Pegel im An- und Abstrom des Freigeländes, Reihenfolge entsprechend Grundwasserfließrichtung					
GW 8; Pegel 304	II	< 5	(< 5)	< 4	(< 5)
GW 6; Pegel 256	II	< 5	(< 5)	62	(< 7)
	IV	11	(< 5)	41	(24)
GW 12; Pegel 346/1	II	< 5	(< 5)	12	(23)
	IV	< 5	(< 5)	8	(13)
GW 13; Pegel 347/1	II	< 5	(10)	23	(17)
	IV	< 5	(< 5)	21	(24)
GW 14; Pegel 348/1	II	< 5	(9)	< 5	(< 5)
	IV	< 4	(6)	< 4	(< 6)
Pegel im Abstrom der ehemaligen betrieblichen Deponie					
GW 10; Pegel 355	II	< 5	(< 5)	< 5	(< 5)

(...) Vorjahreswerte

Die Messwerte für die Sr-90+-Aktivitätskonzentration in der jährlichen Stichprobe lagen am Pegel GW 6 bei 12 mBq/L und am Pegel GW 13 bei 3,3 mBq/L.

3.5.2.7 Sonstiges

Zusätzlich zum Überwachungsprogramm werden tierische und pflanzliche Medien untersucht. Im Berichtszeitraum wurden je einmal gemessen:

- Fisch (Karpfen) aus dem Harthteich 1: 0,1 Bq/kg FM Cs-137+
(Vergleichswerte, Zeitraum 2003...2012: 0,1...0,9 Bq/kg FM)
- Fleisch (Wildschwein) vom FSR: 5,4 Bq/kg FM Cs-137+
(Vergleichswerte, Zeitraum 2004...2012: 1...170 Bq/kg FM)
- Pilze (Maronen) vom FSR: 72 Bq/kg TM Cs-137+
(Vergleichswerte, Zeitraum 1994...2012: 1...1700 Bq/kg FM)

3.5.3 Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Störfall/Unfall“

γ-Ortsdosis (Störfalldosimeter)

Die Ergebnisse der Überwachung der γ -Ortsdosis in der Umgebung des FSR wurden bereits im Kapitel 3.5.2.1 kommentiert.

Trainingsfahrten

Wie in der Vergangenheit wurde monatlich ein Störfalltraining durchgeführt. Mit dem Messfahrzeug des VKTA wurden die vier Aufklärungsrouten befahren und die im Überwachungsprogramm /PI-12/ festgelegten Messungen und Probeentnahmen durchge-

führt. Bei keiner der Proben oder Vor-Ort-Messungen konnten Aktivitätskonzentrationen bzw. spezifische Aktivitäten künstlicher Radionuklide (bis auf Cs-137+) oberhalb der Erkennungsgrenze nachgewiesen oder auffällige ODL-Messwerte festgestellt werden.

In-situ- γ -spektrometrische Messungen zur nuklidspezifischen Bestimmung des Kontaminationszustandes der Bodenoberflächen wurden im Berichtszeitraum an allen sechs Messpunkten durchgeführt.

Diese Messungen sind hilfreich zur Beurteilung realer Störfälle, wenn zusätzliche Beiträge durch künstliche Radionuklide erkannt bzw. ausgeschlossen werden sollen, wobei Folgendes zu beachten ist:

- Für Cs-137+ wird wegen der Ausrichtung als Störfalltraining eine Oberflächenbelegung angenommen.
- Die Nachweisgrenzen für die Radionuklide Co-60 und Cs-137+ betragen ca. 40 bzw. 100 Bq/m².
- Bei einer Messzeit von 3.600 s liegt die relative Messunsicherheit bei ca. 30 %.
- Am Messpunkt Harthteich-Bad kann nicht von einem gewachsenen Boden ausgegangen werden.

Tabelle 3.13 stellt die Ergebnisse der in situ-Messungen im Berichtszeitraum denen des Vorjahres gegenüber. Dargestellt sind die spezifische Aktivität natürlicher Radionuklide (K-40, Thorium- und Uran-Zerfallsreihe) sowie die flächenbezogene Aktivität von Cs-137+, hauptsächlich durch den Tschernobyl-Unfall eingetragen.

Route - Messpunkt	Messwerte für ausgewählte Radionuklide (Oberflächenbelegung für Cs-137+, homogene Verteilung für natürliche Radionuklide)							
	Cs-137+ [Bq/m ²]		K-40 [Bq/kg]		Th-232sec [Bq/kg]		U-238sec [Bq/kg]	
1 – Großerkmannsdorf	328	(357)	423	(466)	23	(30)	18	(26)
	353	(344)	432	(436)	28	(23)	19	(25)
1 – Fischteich	186	(209)	415	(382)	24	(20)	22	(23)
2 – Wilschdorf	261	(237)	266	(302)	20	(19)	14	(16)
	250	(237)	277	(302)	19	(19)	15	(16)
3 – Eschdorf	380	(245)	387	(328)	32	(21)	23	(18)
	305	(245)	308	(328)	22	(21)	20	(18)
4 – Harthteich Bad	238	(131)	296	(384)	9	(9)	24	(11)
4 – Schönfeld	287	(276)	407	(435)	31	(33)	31	(29)

Tabelle 3.13:
Ergebnisse
der in situ-
 γ -Spektrometrie
im Jahr 2013

(...) Vorjahreswerte

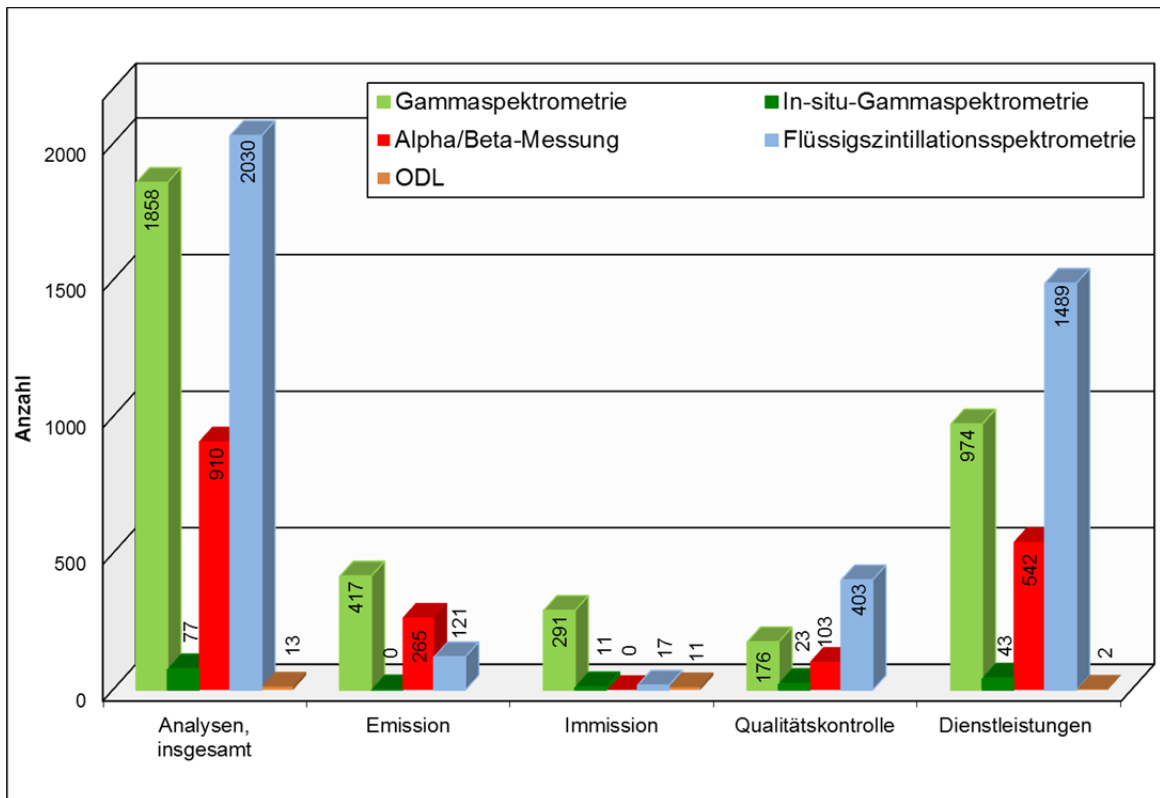
3.6 Probenanalytik

Das Analytiklabor Umgebungsüberwachung verfügt über zwei Chemielabore zur Probenvorbereitung (getrennt nach Emissions- und Immissionsproben) und zwei Messlabore für die Aktivitätsanalysen.

Dabei werden hauptsächlich Messverfahren eingesetzt, die keine radiochemische Aufbereitung des Probenmaterials voraussetzen. Unter den vier γ -Spektrometern befinden sich drei Low-Background-Systeme, unter anderem ein Broad-Energy-HPGe-Detektor. Weiterhin stehen drei Flüssigszintillationsspektrometer, zwei α -/ β -Multi-Low-Level-Counter mit Proportionalzählrohren und ein α -/ β -Counter mit PIPS-Detektor und Rn-FP-Diskriminierung zur Verfügung.

In Abbildung 3.13 sind die im Berichtszeitraum durchgeführten Analysen, gegliedert nach Messmethoden und -aufgaben quantifiziert. Der Analysenumfang für die Emissions- und Immissionsüberwachung blieb im Vergleich zum Vorjahr in gleicher Größenordnung.

Abb. 3.13:
Analysenumfang
KSS-Labor 2013;
Gesamtzahl der
Analysen



Die Zahl der Dienstleistungsanalysen für andere Struktureinheiten am FSR und externe Auftraggeber bewegte sich ebenfalls in etwa auf dem Niveau des vorangegangenen Jahres. Wie Abbildung 3.14 zeigt, erfolgten 56 % dieser Analysen für das HZDR. Das Maximum bilden wiederum H-3-Analysen für die Strahlungsquelle ELBE (FWKE).

Für Struktureinheiten des VKTA erfolgten 38 % der Dienstleistungen. Hauptanteil bilden hier γ -spektrometrische Analysen, die im Rahmen der Überwachung des Rückbaues am Rückbaukomplex 2 erfolgten. Die übrigen Dienstleistungsanalysen wurden für externe Auftraggeber erbracht, mit denen Verträge zu Analysen im Rahmen ihrer Strahlenschutzüberwachung bestehen.

Neben der Laboranalytik steht auch die mobile KSS-Messtechnik für vor Ort Messungen, beispielsweise in Strahlenschutzbereichen des VKTA und HZDR zur Verfügung. So wurden beispielsweise im Rahmen einer Konditionierung zur Entsorgung von zwei Abfallfäs-

sern mit Pu-Inventar aus dem VKTA γ -spektrometrische In-situ-Messungen durchgeführt. Zur Messung des Am-241-Inventars wurden die insgesamt sehr unterschiedlichen 34 Gebinde aus den Abfallfässern entnommen und separat gemessen. Mit diesen Messungen wurde der Nachweis erbracht, dass die Grenzwerte der Abfallproduktgruppen APG 02 und 05 der Abfallfässer eingehalten werden.

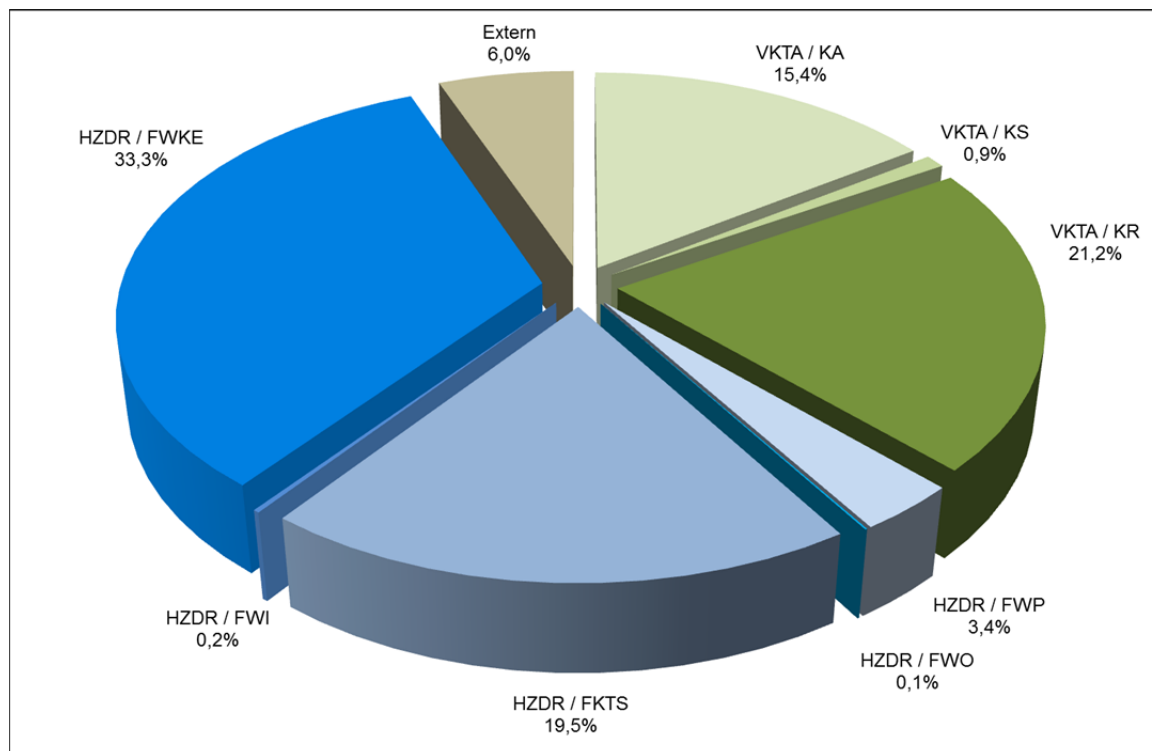


Abb. 3.14
Analyseumfang
KSS-Labor 2013;
Anteile der Auf-
traggeber an
Dienstleistungs-
analysen

Des Weiteren wurden γ -spektrometrische in situ-Messungen zur Nuklidvektorbestimmung von Fundsachen in der Landessammelstelle Sachsen des VKTA durchgeführt. Unter den Fundstücken waren z. B. verschiedene Radium-Emanatoren, ein aktivierter Span aus einem Beschleuniger und ein Röhrenrelais.

3.7 Qualitätssicherung

Gemäß dem Programm zur Qualitätssicherung der Strahlenschutzumgebungsüberwachung /PQ-12/, nimmt das KSS-Analytiklabor alljährlich an den Ringversuchen des BfS teil.

Im Jahr 2013 wurden die vom BfS organisierten Ringversuche zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken „Abwasser 2013“ und „Fortluft 2013“ absolviert. Die Auswertung für den Ringversuch Fortluft erfolgt jeweils im folgenden Jahr, so dass hier Bezug genommen wird auf den Ringversuch „Fortluft 2012“.

Die Abbildungen 3.15 und 3.16 zeigen die Ergebnisse unseres Labors für die Modellwasser-Probe und den Fortluft-Filter im Vergleich mit den Mittelwerten aller teilnehmenden Labore und dem Streubereich in Relation zum Referenzmesswert der Physikalisch Technischen Bundesanstalt (PTB) (=1,0).

Abb. 3.15:
Ergebnis des
Ringversuchs
„Abwasser 2013
(Modellwasser)“

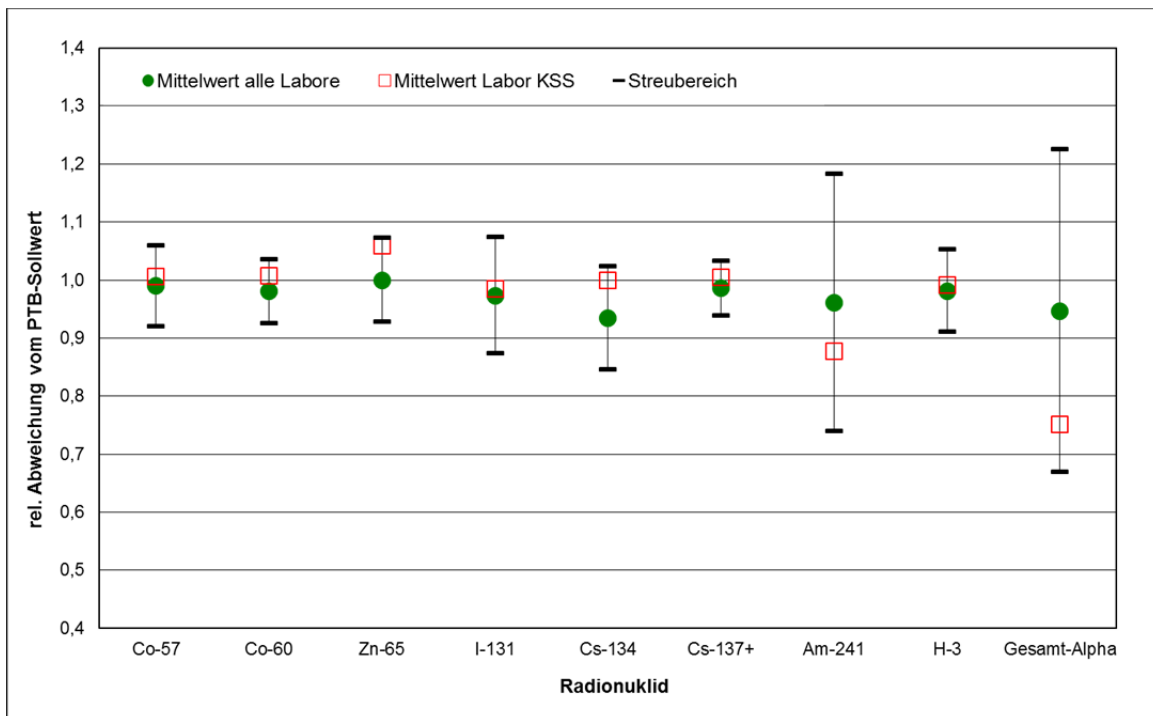
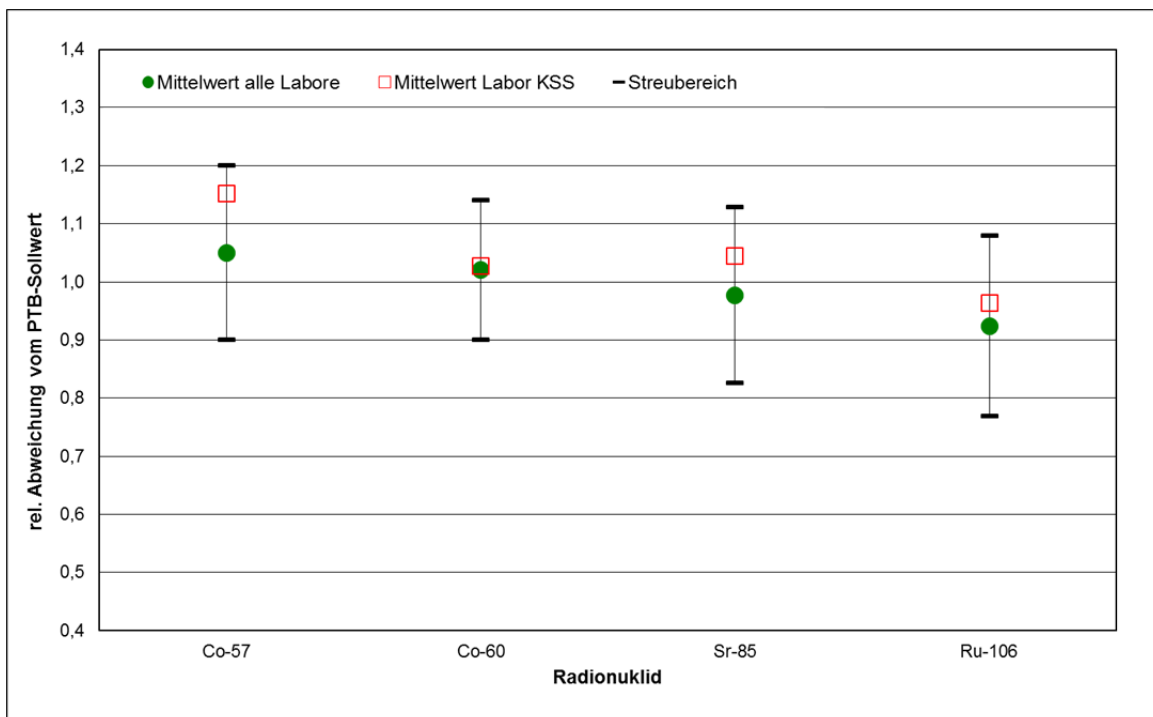


Abb. 3.16:
Ergebnis des
Ringversuchs
„Fortluft 2012“



4 Strahlenschutzmesstechnik

D. Röllig, R. Loik

4.1 Struktur

Zur Arbeitsgruppe Strahlenschutzmesstechnik (KSS/M) gehören zwei Mitarbeiter:

- ein Dipl.-Ing. als Arbeitsgruppenleiter, beim VKTA angestellt
- ein Facharbeiter als Labortechniker, beim HZDR angestellt

Zeitweilig wurde die Arbeitsgruppe durch Mitarbeiter der Werkfeuerwehr im Rahmen ihrer wirtschaftlichen Tätigkeit bei Arbeiten zu Wiederkehrenden Prüfungen (WKP) und Reparaturen unterstützt.

4.2 Arbeitsaufgaben

Die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe KSS/M sind entsprechend der Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 /ZA-01/ für die Betreuung der gesamten Strahlenschutzmesstechnik am FSR zuständig.

Die Tabelle 4.1 zeigt einen Überblick über die von KSS/M betreuten Gerätegruppen.

Art der Handhabung	Messaufgabe		
	Dosis und Dosisleistung	Kontamination	Aktivität
transportable Geräte	nichtamtliche Personendosimeter (elektronische Dosimeter) Gamma-Dosisleistungsmessgeräte Neutronen-Dosisleistungsmessgeräte	Kontaminationsmessgeräte für Alpha-Beta- und Beta-Gamma-Nuklide	fahrbare Edelgas-, Aerosol-, Iod-, Tritium- und C-14-Monitore In-situ-Gamma-spektrometer Aerosolsammler
stationäre Geräte/ Systeme	Gamma-Ortsdosisleistungs (ODL)-Messanlagen und – Messsysteme	Hand-Fuß-Kleider- (HFK)-Monitore Ganzkörper-Kontaminations- (GKM)-Monitore	Probenmessplatz, einfach Probenwechsler-Messplatz 6-fach-Low Level-Probenmessplatz

Tabelle 4.1: Gerätegruppen zur Strahlenschutzmessung am FSR, Übersicht

Im Jahr 2013 wurden insgesamt 1255 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme jeweils zweimal wiederkehrend geprüft, 90 Reparaturen an Strahlenschutzmesstechnik durchgeführt bzw. veranlasst und 11 Messgeräte und Messsonden ersetzt bzw. ausgesondert. Das waren im Wesentlichen solche Geräte, die den Messaufgaben nicht mehr genügen konnten und meist auch älter als 10 Jahre waren.

In der Tabelle 4.2 ist der aktuelle Bestand der Strahlenschutzmesstechnik am FSR aufgeführt

Tabelle 4.2:
Bestand an
Strahlenschutz-
Messgeräten im
HZDR und VKTA
(per 31.12.2013)

		HZDR	VKTA
Dosis / Dosisleistung			
transportabel	Gamma-Dosisleistungsmessgerät elektronische Personendosimeter Neutronen-Dosisleistungsmessgerät	82 446 5	90 148 4
stationär	Ortsdosisleistungsmesssystem (ODL)	5 Messnetze mit 93 Messstellen 23 Geräte mit 34 Messstellen	3 Messnetze mit 31 Messstellen 3 Geräte mit 6 Messstellen
Kontamination			
transportabel	Kontaminationsmonitor	96	131
stationär	Hand-Fuß-Kleider-Monitor Ganzkörper-Monitor	17 1	17 2
Aktivität			
transportabel	Aerosolsammler	11	27
stationär	Aerosolmonitor Probenmessplatz einfach Probenwechsler-Messplatz 6-fach Low Level Probenmessplatz	3 1 5 0	0 0 2 4

Eine weitere wichtige Aufgabe der Arbeitsgruppe KSS/M ist die zentrale Beratung und Koordinierung bei der Beschaffung neuer Strahlenschutzmesstechnik. Für das HZDR und den VKTA wurden die Planung und Beschaffung der für 2013 benötigten Strahlenschutzmesstechnik zentral durch KSS/M durchgeführt /SS-19/.

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
- einheitliche Bedienung
- Einpassung in das Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik /RÖ-06/
- geringeres Spektrum an typgebundenen Prüfquellen (besonders für eichpflichtige Geräte)
- Nutzung von Rabattangeboten bei Kauf größerer Stückzahlen eines Gerätetyps

Im Berichtszeitraum wurden folgende weitere Arbeiten durchgeführt:

- Beratung von Mitarbeitern und Firmen zu Fragen der Strahlenschutzinstrumentierung für neu zu errichtende radiologische Einrichtungen am Standort
- Erarbeitung von Stellungnahmen zu Gutachten im Rahmen von Genehmigungsanträgen sowie Empfehlungen zur Umsetzung von behördlichen Auflagen
- Pflege einer Webseite im Intranet des VKTA über Strahlenschutzinformationen am FSR, auf der Bedienungsanleitungen und technische Daten aller am Standort verwendeten Strahlenschutzmessgeräte als pdf-Dateien zu finden sind

- Mitarbeit bei der Qualitätssicherung der Strahlenschutzmesstechnik an der Beamline des HZDR (ROBL) an der ESRF Grenoble
- regelmäßige Prüfung des Interlook-Systems am Beschleuniger ELBE
- Mitarbeit bei der Praxisausbildung von Studenten der Berufsakademie Riesa
- Durchführung von Strahlenschutz-Praktika im Rahmen der Ausbildung von Physikalaboranten des HZDR und für Gymnasialschüler
- Organisation und Durchführung eines Strahlenschutzpraktikums zum Thema: „Messung von Oberflächenkontaminationen“ für 30 Mitarbeiter des HZDR und des VKTA zur Qualifikation für betriebliche Strahlenschutz- und Freigabemessungen /RJ-13/
- Mitarbeit bei der Planung zum Umbau und Sanierung des Gebäudes 890
- Wiederkehrende Prüfungen der Strahlenschutzmesstechnik der Berufsfeuerwehr Dresden und der Firma ABX GmbH, Radeberg
- Weiterbildungsseminare und praktische Übungen zum Thema Strahlenschutz mit der Werkfeuerwehr des Standortes und der Berufsfeuerwehr Dresden
- Mitarbeit im Strahlenschutz-Einsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst
- Betreuung der Lokalrufanlage des Forschungsstandortes (102 Empfänger)

4.3 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung der für den Strahlenschutz im HZDR und im VKTA verwendeten Messtechnik wird nach dem Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik (QS-Programm) durchgeführt /RÖ-06/. Es beinhaltet für jede Strahlenschutz-Messgerätegruppe detaillierte Prüfvorschriften und Prüfprotokolle zur Inbetriebsetzung (IBS) und zu WKP. Jedes im QS-Programm erfasste Strahlenschutzmessgerät wird von KSS/M zweimal pro Jahr wiederkehrend geprüft.

Im QS-Programm sind außerdem der Prüfkalender für die Prüftermine und die Verwaltung der verwendeten Prüfmittel enthalten. Die Terminkontrolle wird mit einem Datenbanksystem durchgeführt, mit dem die gesamte Strahlenschutzmesstechnik am FSR verwaltet wird. Für neue Strahlenschutzmessgeräte/-systeme werden die erforderlichen Prüfvorschriften und -protokolle zur IBS und zur WKP erarbeitet.

Im Jahr 2013 wurden insgesamt 1255 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme jeweils zweimal wiederkehrend geprüft und 90 Reparaturen an Strahlenschutzmesstechnik durchgeführt bzw. veranlasst.

In der Bestrahlungsanlage im Raum 004 des Gebäudes 890 wurde im Berichtszeitraum das Strahlungsfeld dreidimensional vermessen und Kalibrierungen für Orts- und Personendosimeter vorgenommen /HE-13/. Die Anlage musste im Dezember 2013 im Zuge der Arbeiten zum Umbau und Sanierung des Gebäudes stillgelegt werden. Die Wiederinbetriebnahme ist nach Beendigung der Sanierung im Sommer 2015 geplant.

5 Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im HZDR

N. Fröhlich, T. Jentsch, S. Kowe, B. Naumann

Die Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz (FKTS) des HZDR hat folgenden Personalbestand:

- Leiter der Abteilung
- zwei Strahlenschutzingenieure
- zwei Strahlenschutzlaborantinnen
- zwei Sachbearbeiterinnen (eine zeitweilig auch als Strahlenschutzlaborantin tätig)
- ein Mitarbeiter Strahlenschutzmesstechnik (delegiert in den VKTA)
- ein Sicherheitsingenieur
- ein Mitarbeiter Sicherung

Die Einrichtungen des HZDR sind in zwei Zuständigkeitsbereiche eingeteilt, die von jeweils einem Strahlenschutzingenieur und einer Strahlenschutzlaborantin betreut werden.

Dem Zuständigkeitsbereich 1 sind hauptsächlich die Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung und Umgangsbereiche mit umschlossenen radioaktiven Stoffen zugeordnet. Der Bereich umfasst im Wesentlichen die folgenden Anlagen, Gebäude und Struktureinheiten:

- Zentrum für Hochleistungs-Strahlenquellen – ELBE im Institut für Strahlenphysik im Gebäude 540/542 mit
 - o dem Elektronen Linearbeschleuniger für Strahlen hoher Brillanz und niedriger Emittanz
 - o dem Röntgenlabor
 - o dem Neutronenlabor der TU Dresden
 - o der Positronenstrahlanlage und
 - o den Lasereinrichtungen
 inklusive der jeweiligen Versuchseinrichtungen
- Ionenstrahlzentrum im Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung mit
 - o drei elektrostatischen Beschleunigern: 6-MV-AMS-Tandetron, 3-MV-Tandetron und 2-MV-van de Graaff-Beschleuniger in den Gebäuden 710 und 713 inklusive der jeweiligen Versuchseinrichtungen
 - o mehreren Ionenimplantations- und Röntgenanlagen in den Gebäuden 707 und 711
 - o dem Mößbauerspektrometer im Gebäude 711
 - o zwei Beschleunigerrückbauprojekten: Zyklotron U-120 im Gebäude 707 und 5-MV-Tandembeschleuniger im Gebäude 710 (in 2013 abgeschlossen)
- Hochfeld-Magnet-Labor mit einer Röntgenanlage im Gebäude 613
- Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung mit dem
 - o PET-Zyklotron CYCLONE 18/9 im Gebäude 708 und
 - o Zyklotron TR-24 (geplant) im Gebäude 805
- Institut für Strahlenphysik mit Genehmigungsbereichen für den Umgang mit umschlossenen radioaktiven Stoffen in den Gebäuden 119, 513 und 620

Dem Zuständigkeitsbereich 2 sind hauptsächlich die Bereiche des HZDR zugeordnet, in denen mit offenen radioaktiven Stoffen umgegangen wird. Der Bereich umfasst im Wesentlichen folgende Anlagen, Gebäude und Struktureinheiten:

- Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung mit dem
 - o Kontrollbereich 5 im Gebäude 801
 - o PET-Zentrum mit den Bereichen Radiopharmakologie, PET-Tracer und Nuklearmedizin sowie Röntgenanlagen im Gebäude 892/893
 - o Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung (ZRT, im Aufbau befindlich) im Gebäude 805
- Institut für Ressourcenökologie mit dem
 - o Kontrollbereich 6 im Gebäude 801
 - o Radiochemischen Laborgebäude (RCL, Gebäude 850)
- Institut für Fluidodynamik mit einer
 - o Gammadensitometrie- und einer Röntgeneinrichtung (ROFEX III) im Gebäude 250
 - o Gammatomographieeinrichtung im Gebäude 770
 - o Gammatomographieeinrichtung, Röntgenanlagen (u. a. ROFEX I) und einem Lager für umschlossene radioaktive Stoffe im Gebäude 868
- Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung mit dem
 - o Kontrollbereich 1 (Präparationslabor I) im Gebäude 801
 - o Kontrollbereich 3 (Werkstoffprüflabor u. Präparationslabor II) im Gebäude 801
 - o temporären Überwachungsbereich REM-Labor im Gebäude 801
- Auffanganlage für aus dem Gebäude 801 abgeleitete radiologisch ungeprüfte Laborabwässer im Gebäude 802
- Laborabwasserreinigungsanlage (LARA) im Gebäude 863,
- gesamtes Betriebsgelände (außer Zuständigkeitsbereich 1, VKTA und ROTOP)

Per 31.12.2013 hielt das HZDR folgende atomrechtliche Genehmigungen:

- 23 zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen (offen und umschlossen)
- 1 zur Lagerung umschlossener radioaktiver Stoffe
- 5 zum Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung
- 4 zur Errichtung von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung
- 1 zur Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe auf der Straße
- 1 zur Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen
- 10 zum Betrieb von Röntgeneinrichtungen

Neben den Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Sicherung und Gewährleistung der Sicherheit am FSR zählten zu den von den Mitarbeitern der Abteilung FKTS im Berichtszeitraum zu bewältigten Aufgaben u. a. die

- Beratung und Unterstützung der SSB des HZDR in allen Fragen des betrieblichen Strahlenschutzes, z. B. bei der
 - o Erfüllung von Nebenbestimmungen der erteilten strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen,
 - o Erstellung und Prüfung von Antragsunterlagen zur Erlangung von Genehmigungen gemäß § 7 oder § 11 StrlSchV /SV-01/ und § 3 oder § 5 RöV sowie Anzeigen gemäß § 12 StrlSchV und § 4 RöV

- o Vorbereitung der Freigaben gemäß SSA Nr. 23 /SS-23/ und § 29 StrlSchV durch Erstellung der notwendigen Antragsunterlagen, Ausführung bzw. Veranlassung der vorgeschriebenen Entscheidungsmessungen oder ggf. Erarbeitung und Begleitung spezieller Freimessprogramme
- regelmäßig durchzuführenden Funktionskontrollen der Strahlenschutzmesstechnik gemäß SSA Nr. 19 in einigen Strahlenschutzbereichen als Serviceleistung, z. B. im PET-Zentrum und an ELBE
- Strahlenschutz-Kontrollmessungen zum Nachweis der Kontaminationsfreiheit und der Einhaltung der Dosisleistungsrichtwerte
- Messungen gemäß SSA Nr. 23 und § 44 (3) StrlSchV an Objekten, die aus Kontrollbereichen herauszubringen waren
- Überprüfung der gemäß SSA Nr. 16 zu führenden Strahlenschutznachweis- und -kontrollblätter
- Vorbereitung und Durchführung des monatlichen und quartalsweisen Wechsels der amtlichen und nichtamtlichen Personendosimeter (Film-, Albedo- und Finger-ringdosimeter)
- strahlenschutzbezogene Betreuung von Eigen- und Fremdpersonal, Auszubildenden, Studenten und Besuchern

Neben den genannten Routineaufgaben leisteten die Mitarbeiter von FKTS im Berichtszeitraum u. a. wichtige Beiträge zu folgenden Schwerpunktthemen:

- Zentrum für Hochleistungs-Strahlenquellen – ELBE:
 - o Es erfolgte eine umfassende Revision des Kompendiums der speziellen Strahlenschutzanweisungen. Im Gebäude 542 ist ein zweiter Zugangsbereich mit Dosimetriesystem errichtet worden. Unterstützt wurde der SSB bei der Durchführung begleitender ODL-Messungen während der Inbetriebnahmen der THz- und der nELBE-Beamline. Es erfolgten freigabevorbereitende Messungen im Zusammenhang mit dem Rückbau der beiden Photoneutronenquellen in der Neutronenhalle.
 - o Für das Röntgenlabor wurde nach beanstandungsfreier Sachverständigenprüfung der im Jahr 2012 installierten Isovolt-Röntgenröhre 450 Titan E (max. Hochspannung 320 kVp) die spezielle Strahlenschutzanweisung revidiert. Der Genehmigungsantrag für den Betrieb der Röntgenröhre wird Anfang 2014 bei der zuständigen Behörde eingereicht.
- Ionenstrahlzentrum:
 - o Die Zusammenführung der im Ionenstrahlzentrum betriebenen Anlagen (6-MV-AMS-Tandetron, 3-MV-Tandetron, 2-MV-van-de-Graaff-Beschleuniger) in einer Betriebsgenehmigung wurde bei der zuständigen Behörde beantragt. Für diesen Antrag wurde die zu erwartende Bodenaktivierung für den Betrieb des 6-MV-AMS-Tandetrans abgeschätzt /NA-13/. Ende des Jahres wurde mit den Vorbereitungen zur Installation eines Sekundärionen-Massenspektrometers, welches mit dem 6 MV-Tandetron gekoppelt ist (Super-SIMS) und des Zusatzinjektors begonnen.
 - o Im Rahmen des Rückbauprojektes Zyklotron U-120 wurden die radiologischen Untersuchungen innerhalb des Berichtszeitraums vorerst abgeschlossen. Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen zeigen, dass die Räume 101 und 102 im Gebäude 707 vorrangig aufgrund von aktivierten Gebäu-

destrukturen derzeit noch nicht freigegeben werden können /FR-13/. Die beiden letzten Bauteile des Zyklotrons U-120, die im ZLR des VKTA zwischengelagerten Polschuhe, konnten freigegeben und zur Industrieabfalldéponie Wetro verbracht werden.

- o Während des ersten Halbjahres wurden innerhalb des Projektes zum Rückbau des 5-MV-Tandembeschleunigers die letzten Anlagenbauteile freigegeben und entsorgt. Die Genehmigung zum Rückbau wurde an das LfULG zurückgegeben.
- Genehmigungsbereiche im Institut für Strahlenphysik: Die beantragte Zusammenführung der beiden Einzelgenehmigungen zum Umgang mit Prüfstrahlern im Institut für Strahlenphysik wurde durch die zuständige atomrechtliche Aufsichtsbehörde genehmigt. Darin sind u. a. temporäre Strahlenschutzbereiche und der temporäre Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen bis zur Freigrenze genehmigt.



Abb.: 5.1:
ZRT-Baustelle im
Dezember 2013

- Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung (ZRT): Der Rohbau des ZRT-Gebäudes sowie des Bunkers für das Zyklotron TR-24 wurden im Berichtszeitraum weitgehend fertiggestellt und der Antrag auf Errichtung des Zyklotrons bei der zuständigen Behörde eingereicht. An der Erstellung der Antragsunterlagen für die Berechnungen zur Abschirmwirkung der Wände und der Abschätzung der zu erwartenden Bodenaktivierung bei Beschleunigerbetrieb /KH-13/ hat die zuständige Mitarbeiterin von FKTS maßgeblich mitgewirkt. Zum Ende des Jahres erfolgte die Einbindung der Abwasserleitungen aus dem zukünftigen ZRT in die am Standort bestehenden Kanalisationen.
- Gammadensitometrie und Röntgeneinrichtung (ROFEX III) im Gebäude 250: Nach Umsetzung von Anlagen aus dem Gebäude 250 in das Gebäude 770 sind nur noch die Gammadensitometrieeinrichtung sowie die Röntgenanlage ROFEX III im Raum

024 des Gebäudes 250 verblieben. Eine entsprechende Änderung der Genehmigung wurde von der zuständigen Behörde bewilligt.

- Röntgenanlage ROFEX I: Im Ergebnis eines Messprogramms zur Ermittlung der Ortsdosisleistung sowohl im Gebäude 868 selbst als auch in angrenzenden Bereichen wurden z. T. erhöhte Werte festgestellt, infolgedessen die jährlich zulässige Einschaltkapazität auf 700 mAh (entspricht 14 Stunden bei maximalem Anodenstrom von 50 mA) begrenzt wurde. Eine entsprechende Änderung der Genehmigung wurde von der zuständigen Behörde bewilligt.
- Ortsveränderlicher Umgang: Im Rahmen eines Forschungsprojektes des Instituts für Fluidodynamik mit einem Industriepartner wurde das Gammatomographiesystem bei der Firma Evonik Industries AG im Chemiapark Marl eingesetzt. Die Erarbeitung des Genehmigungsantrages und der speziellen Strahlenschutzanweisung erfolgte mit Unterstützung von FKTS.
- Freigabe: Im Berichtszeitraum erfolgte die Mitarbeit an der Erarbeitung von zwei für den FSR wichtigen Unterlagen: der Revision 14 der SSA Nr. 23 /SS-23/ und dem „Strategiepapier zur Freigabe aktivierter Gebäudestrukturen“ /JA-13/ (vgl. Kap. 7).
- Dichtheitsprüfstelle: Im Berichtszeitraum sind von der Sachverständigen zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen insgesamt 22 Dichtheitsprüfungen durchgeführt worden.
- Schülerlabor DeltaX: Seit diesem Jahr werden im Schülerlabor des HZDR auch Experimente mit ionisierender Strahlung angeboten. Das Strahlungsfeld an den Experimentierplätzen wurde gemessen und Empfehlungen zum sicheren Umgang mit den umschlossenen Strahlenquellen gegeben.
- Studentenausbildung: Mitarbeiter der Abteilung beteiligten sich weiterhin an der fachlichen Betreuung und Ausbildung der im HZDR Studierenden der Berufsakademie Riesa im Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik, Studienrichtung Strahlentechnik während der Praxisphasen ihres dreijährigen dualen Studiums.
- Anlage zur Regeneration uranhaltiger Ionenaustauscherharze aus der Trinkwasseraufbereitung: Der Probebetrieb dieser Pilotanlage der Firma ATC Dr. Mann GmbH auf Grundlage von § 102 StrlSchV wurde auf Basis einer behördlichen Anordnung wieder aufgenommen. Mitarbeiter der Abteilung FKTS begleiten den Betrieb mit regelmäßigen Kontaminationskontrollen (vgl. auch Kap. 8).
- Im Berichtszeitraum wurde die Umsetzung der revidierten SSB-Mitteilung Nr. 7 zur Kennzeichnung von Strahlenschutzbereichen am FSR abgeschlossen.

Im Jahr 2013 traten im HZDR zwei Ereignisse auf, die der Meldepflicht nach § 51 StrlSchV in Verbindung mit der SSA Nr. 26 „Meldepflichtige Ereignisse“ unterlagen.

6 Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im VKTA

K. Fiola, J. Herzig, S. Jansen, R. Langer

6.1 Allgemeines

Das Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung (KSB) hat folgende Hauptaufgaben:

- Freigabe von radioaktiven Stoffen mit geringfügiger Aktivität aus Strahlenschutzbereichen des HZDR und VKTA
- Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen im HZDR und VKTA
- Fachliche Anleitung und Kontrolle von Mitarbeitern des betrieblichen Strahlenschutzes des VKTA durch Strahlenschutzingenieure (SSI) des Sachgebiets 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
- Begleitung bei aufsichtlichen Besuchen als KS-Vertreter
- Erarbeitung von Strahlenschutzanweisungen für HZDR und VKTA
- Begutachtung von Betriebsdokumenten, Berichten sowie Antragsunterlagen für Genehmigungen und Zustimmungen
- Durchführung von Dichtheitsprüfungen als Sachverständiger nach § 66 (4) und (5) StrlSchV /SV-01/

Über die Erfüllung der ersten beiden Spiegelstriche wird in den folgenden Kapiteln 7 und 8 berichtet. Nähere Angaben zu den übrigen Aufgaben finden sich in den folgenden Unterabschnitten.

Per 31.12.2013 hielt der VKTA folgende atomrechtliche Genehmigungen und Bescheide:

- 4 zum Umgang mit radioaktiven Stoffen (Kernbrennstoffen und sonstige radioaktive Stoffe)
- 15 zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen (offen und umschlossen)
- 1 zur Zwischenlagerung fester radioaktiver Abfälle (sonstige radioaktive Stoffe und kernbrennstoffhaltige Abfälle)
- 1 zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen in der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen
- 2 zur Freigabe radioaktiver Stoffe
- 1 zur Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen
- 1 zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen
- 1 zur Bestimmung als Inkorporationsmessstelle

6.2 Inspektionen

Da die SSB in umfangreiche Arbeitsaufgaben innerhalb ihrer Fachbereiche 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 Struktureinheiten im Fachbereich KS bei.

Bei sieben SSB des VKTA, denen zehn atomrechtliche Zuständigkeitsbereiche unterstellt waren, wurden im Jahr 2013 je eine Inspektion durchgeführt.

Im Ergebnis dieser Inspektionen sowie sonstiger Begehungen wurden 10 Empfehlungen bzw. Beanstandungen ausgesprochen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Anlagendokumentation gerichtet, was sich in der Anzahl dieser Empfehlungen bzw. Beanstandungen widerspiegelt. Die Empfehlungen und Beanstandungen wurden mit den Strahlenschutzbeauftragten ausgewertet. Die Abstellung der beanstandeten Mängel wird durch die Mitarbeiter, die die Inspektionen durchführten, kontrolliert. Über die thematische Zuordnung dieser Empfehlungen und Beanstandungen gibt Tabelle 6.1 Auskunft.

Tabelle 6.1:
Thematische
Zuordnung von
Empfehlungen/
Beanstandungen

Themenkreis	Spezifizierung	Anzahl Empfehlungen/ Beanstandungen
<i>Vor-Ort-Messungen in Strahlenschutzbereichen</i>	- Bereitstellung von Dosimetern - Festlegung von Kontrollpunkten - Kontrollmessungen - außerordentliche Messungen	2
<i>Strahlenschutzbereiche</i>	- Beschriftung und Kennzeichnung - Status	2
	- Ordnung und Sauberkeit - Bauzustand	0
<i>Messgeräte</i>	- Unregelmäßigkeiten - Defekte - Funktionskontrolle	0
<i>radioaktive Stoffe</i>	- Umgang - Beschriftung - Buchführung	0
<i>Anlagendokumentation</i>	- Aktualisierung - Korrektur - Genehmigungsunterlagen	4
<i>Personal</i>	- Strahlenschutzunterweisungen - Tragen von Dosimetern	2

6.3 Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit

Das Aufgabenspektrum des Mitarbeiters für kerntechnische Sicherheit im VKTA ist von dem eines Kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten abgeleitet. Er erarbeitet Stellungnahmen für die atomrechtliche Aufsichtsbehörde zu Weiterleitungsnachrichten der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH. Außerdem werden im Fall von Mitteilungen an den SSBV nach SSA Nr. 26 /SS-26/ Untersuchungen durchgeführt, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllen.

In diesem Zusammenhang wurden 2013 im Auftrag der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde vier Stellungnahmen zu Weiterleitungsnachrichten der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) erstellt. Außerdem wurde im Fall von drei Mitteilungen an den SSBV nach SSA Nr. 26 /SS-26/ untersucht, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllten.

Der Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit war in die Erarbeitung einer Stellungnahme zu Fragen der Sicherheitsüberprüfung für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland, „Stresstest“, Teil 2, die Anlagen ZLR und ESR betreffend, eingebunden. Unter seiner Leitung wurde weiterhin die siebente Revision der anlagenunabhängigen Standortbeschreibung /HZ-13/ für den Forschungsstandort Rossendorf erstellt.

6.4 Meldepflichtige Ereignisse

Im Berichtszeitraum ist im VKTA kein meldepflichtiges Ereignis aufgetreten.

6.5 Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure des Sachgebietes KSB

Die Anlagen des VKTA sind in fünf Zuständigkeitsbereiche unterteilt. In den nachfolgend genannten Zuständigkeitsbereichen ist je ein Strahlenschutzingenieur von KSB tätig: ESR (Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf) sowie Freigelände des Fachbereiches Rückbau und Entsorgung

In der ESR werden radioaktive Reststoffe dekontaminiert sowie radioaktive Abfälle qualifiziert. Damit waren folgende Aufgaben verbunden:

- Durchführung von Freimessaufgaben an dekontaminierten Reststoffen
- Deklaration von Abfall- und Reststoffgebinden

Rückbaukomplex 2 / EKR (Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf)

Im Rückbaukomplex 2 und in der EKR wurden folgende Tätigkeiten durchgeführt:

- Entscheidungsmessungen im Rahmen der Rückbauleitung
- Deklaration von Abfall- und Reststoffgebinden
- Durchführung von Freimessaufgaben
- Planung des Strahlenschutzes bei der Vorbereitung von Rückbauschritten
- Organisation des Strahlenschutzes im Rückbau
- Erstellen abschließender Freigabeunterlagen und Vorbereiten der Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht

Beide Strahlenschutzingenieure sind in ihrem Bereich außerdem zuständig für die

- Beratung des Strahlenschutzbeauftragten,
- Prüfung von Messberichten,
- Erstellung von Freigabeunterlagen,
- Organisation der Strahlenschutzüberwachung und des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes und
- Unterweisung von Fremdpersonal.

6.6 Mitarbeit an Projekten

Mitarbeiter des Sachgebiets KSB haben im Jahr 2013 an folgenden Projekten für externe Auftraggeber mitgearbeitet:

- Dichtheitsprüfungen an 123 umschlossenen radioaktiven Stoffen des HZDR sowie externer Auftraggeber nach § 66 (4) und (5) StrlSchV
- Untersuchung des Kontaminationszustandes des Flächenmasse-Messsystems einer Papiermaschine
- Untersuchung des Kontaminationszustandes eines Labors, für das die Genehmigung zurückgegeben werden soll
- Beprobung und Bewertung von Abluftfiltern
- Fraktionierung von radioaktiven Abfällen und Reststoffen sowie deren Messung und Bewertung hinsichtlich deren weiterer Behandlung

6.7 Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe

Die Strahlenschutzgruppe wird vom Leiter des Sachgebietes KSB geleitet und setzt sich aus SSI und SSB des HZDR sowie des VKTA zusammen. Sie kommt aufgabenbezogen zusammen und behandelt standortweit interessierende Fachthemen des Strahlenschutzes wie beispielsweise:

- Erarbeitung der fachlichen Grundlagen für Arbeits- und Fachanweisungen
- Vereinheitlichungen im methodischen Vorgehen bei der Durchführung von Messungen und deren Protokollierung
- Erfahrungsaustausch auf Teilgebieten des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes
- Kompetenzerhalt im Strahlenschutz
- Qualifizierung von Messpersonal

Das Bemusterungsprogramm eines vor allem gammaempfindlichen Oberflächenkontaminationsmonitors, der hauptsächlich für die Messung aktivierter Teile sowie Kontrollmessungen an der Außenseite von Reststoffgebinden eingesetzt werden soll, wurde vorbereitet und im Rahmen der Revision des Strahlenschutz-Glossars an für den FSR geltenden Begriffsdefinitionen gearbeitet.

6.8 Sonstiges

Vertreter von KSB nahmen an 11 Begehungen im Rahmen der Begleitung aufsichtlicher Besuche bei 10 SSB in 12 atomrechtlichen Zuständigkeitsbereichen des VKTA teil.

Das StrahlenSchutzInformationsSystem (SSIS) für den Standort wurde bei KSB mit externer Unterstützung weiterentwickelt. Es wurden neue Tools und Formulare z. B. für die Verwaltung der Strahlenquellen als Reaktion auf Benutzerwünsche generiert sowie eine Webzugriffsmöglichkeit für Behörden implementiert.

Die Vereinigung von SSA und SSB-Mitteilungen wurde durch Erstellung einer Unterlage, die Aufwand und Vorgehensweise grob skizziert, vorbereitet.

7 Freigabe

S. Jansen

7.1 Jahresbilanz 2013

Vom 01.01. bis 31.12.2013 wurden am FSR 872 Freigabevorgänge bearbeitet und für 4.010 Freigabeobjekte Freigabeentscheidungen getroffen. 254 Kampagnen wurden zur Verwendung freigegeben. Angaben über die Aktivität A, die Masse m sowie den arithmetischen Mittelwert der relativen Ausschöpfung der Freigabewerte R über die Gesamtheit der Freigaben, aufgeschlüsselt nach Genehmigungen, enthält die Tabelle 7.1.

Genehmigung	A (Bq)	m (kg)	R
45-4653.18 VKTA 04/1; Stilllegung RFR, Vierte Genehmigung	3,2E+07	3,8E+05	0,15
4653.94/c; Schlussgenehmigung RK 2	1,1E+08	1,8E+06	0,33
4661.20 VKTA 17/2; ESR	3,1E+04	1,9E+03	0,00
4661.20 VKTA 17/5; ESR	1,8E+06	1,7E+04	0,01
4661.20 VKTA 21-5; Rückbau der Kanalisation für Laborabwässer aus Kontrollbereichen und Überwachungsbereichen	1,2E+08	1,7E+05	0,23
4661.20 VKTA 23/2; Analytiklabor "Umgebungsüberwachung"	1,6E+05	3,2E+01	0,00
4661.20 VKTA 30-03; Radiochemische Labors in den Gebäuden 801 und 852	1,5E+05	2,1E+03	0,00
4661.20 VKTA 33/02; Freimessstation	6,3E+04	1,6E+02	0,00
4661.20 VKTA 34/03; Pufferlager	3,1E+04	5,2E+03	0,02
4661.20 VKTA 36-01; Stilllegung und Rückbau Geb. 30.1 bis 30.3, Schacht 32 und 33 sowie Rohrleitungen im Freigelände	0,0E+00	3,2E+02	0,00
74-4661.20 VKTA 14-03; ZLR (Geb. 809/810)	3,0E+03	4,4E+01	0,00
74-4661.20 VKTA 14-07; ZLR (Geb. 809/810)	1,0E+04	1,1E+02	0,00
B/1292/00/06/06; Betrieb von ELBE	9,0E+04	3,3E+02	0,00
B/1619/03/2; PET-Zyklotron	1,2E+04	3,0E+01	0,00
B/2471/12/0; ELBE	1,6E+06	3,8E+04	0,14
O/1163/94; Präparationslabor	5,8E+01	2,0E+01	0,00
O/1438/01/04; sonstige rad. Stoffe beim Rückbau des Zyklotrons	2,3E+07	1,3E+04	0,29
O/1722/04/0; Werkstoffprüflabor (Geb. 801)	4,0E+01	1,1E+02	0,00
O/1731/04/2; Externe Analytik RCL	8,7E+04	3,4E+03	0,00
O/1783/04/1; Umgang mit radioaktiven Stoffen zur Präparation und Probenvorbereitung von Biomaterial mit Actiniden	3,4E+04	7,6E+02	0,00
O/1924/07/1; KB5 - Umgang mit offenen und umschlossenen radioaktiven Stoffen bei der Entwicklung, Charakterisierung und Testung von Radiotracer im Rahmen radiochemischer und radiopharmazeutischer Forschung	2,3E+05	2,1E+03	0,01
O/2177/08/0; REM-Labor	1,9E-01	3,0E+02	0,00
O/2418/11/0; Rückbau 5-MV-Tandembeschleuniger	2,6E+03	8,5E+01	0,00
V/1680/03/0/PT; Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen im PET-Zentrum - Entscheidungsbereich PET-Tracer	0,0E+00	1,5E+00	0,00
V/1680/03/0/RP; Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen im PET-Zentrum - Entscheidungsbereich Radiopharmakologie	6,8E+04	5,6E+02	0,00
V/1680/03/2/PT; Umgang mit offenen rad. Stoffen im PET-Zentrum - Entscheidungsbereich PET-Tracer	8,5E+01	1,3E+02	0,00
V/1680/03/2/RP; Umgang mit offenen rad. Stoffen im PET-Zentrum - Entscheidungsbereich Radiopharmakologie	1,0E+05	2,3E+03	0,00
Y/1250/01/4; Landessammelstelle	9,8E+05	3,3E+03	0,00
Zustimmung (Az. 55-4682.60); Freigabe Freigelände	4,0E+07	2,1E+05	0,18

Tabelle 7.1:
am FSR im Jahr 2013 freigegebene Stoffe, aufgeschlüsselt nach Genehmigungen des HZDR und VKTA

Insgesamt wurden nach den Spalten 5 und 9 bzw. 9a bis d der Anlage III Tab. 1 StrlSchV /SV-01/ ca. 1.200 t Reststoffe aus Strahlenschutzbereichen des HZDR und VKTA mit einer mittleren Ausschöpfung der Freigabewerte von ca. 20 % nach SSA Nr. 23 /SS-23/ freigegeben.

Stichtag für die Berücksichtigung ist für uneingeschränkt freigegebene Chargen in der Tabelle 7.1 der Tag der Freigabeentscheidung, für eingeschränkt freigegebene Chargen der Tag der Annahme durch den Entsorger. Sind mehrere Genehmigungen eines Genehmigungsbereiches aufgeführt, liegt das daran, dass im betreffenden Zeitraum Freigabevorgänge bilanzfällig wurden, die zu verschiedenen Änderungsgenehmigungen beantragt wurden.

Die zwischen 01.01. und 31.12.2013 freigegebenen Massen m , die Aktivität A und der arithmetische Mittelwert der relativen Ausschöpfung der Freigabewerte R sind in der Tabelle 7.2 nach Freigabeentscheidungen aufgeschlüsselt dargestellt.

Tabelle 7.2:
am FSR im Jahr
2013 freigegebene
Massen, auf-
geschlüsselt
nach Freigabe-
entscheidungen

Freigabeentscheidung	Kürzel ¹⁾ (Spalte) ²⁾	A (Bq)	m (kg)	R
Baugruben	6b (6)	4,0E+06	9,9E+04	0,10
Bodenaushub Wiederverfüllung FSR (in StrlSch-Bereichen nach Zust.)	6z (6)	6,4E+07	2,5E+05	0,46
Bodenflächen	bf (7)	7,7E+05	5,7E+05	0,02
eingeschränkt zur Deponierung	d (4/9)	1,8E+06	2,0E+03	n. a. ³⁾
eingeschränkt zur Deponierung < 100 t	dh (4/9a)	2,4E+07	1,3E+04	0,30
eingeschränkt zur Deponierung < 1.000 t	dt (4/9c)	1,3E+05	5,3E+02	0,12
eingeschränkt zur Deponierung ohne messbare Oberfläche	do (9)	7,1E+07	1,1E+05	n. a. ³⁾
eingeschränkt zur Verbrennung	f (4/9)	1,0E+04	7,3E+01	n. a. ³⁾
eingeschränkt zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche	fo (9)	7,5E+05	5,8E+03	n. a. ³⁾
eingeschränkt zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 1.000 t	fot (9d)	1,4E+04	2,0E+02	0,03
Gebäude, Räume zur Weiternutzung	wn (8)	0,0E+00	1,0E+02	0,00
uneingeschränkt	u (4/5)	5,8E+06	2,9E+05	0,0648
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche	uo (5)	1,6E+08	1,3E+06	0,2573

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

2) entsprechend StrlSchV Anlage III Tabelle 1 /SV-01/

3) nicht angebar, Verwendbarkeit der Spalte 9 in StrlSchV Anlage III Tabelle 1 endete am 03.11.2013

Die Entsorgung eingeschränkt freigegebener Reststoffe erfolgte ausschließlich durch Firmen, die in der Liste der Materialbestimmungsorte zur SSA Nr. 23 /SS-23/ enthalten sind. Die freigegebenen Reststoffe wurden auf verschiedene Deponien verbracht. Es handelte sich um insgesamt ca. 1.138 t Material, vorwiegend Bodenaushub/Bauschutt, aber auch nicht brennbare Laborabfälle mit einer Gesamtaktivität von ca. 1,9E+08 Bq. Ein Teil der uneingeschränkt freigegebenen Stoffe und Geräte wird nach der Freigabe weiter am Standort oder durch Fremdfirmen genutzt.

7.2 Grundlagen zur Freigabe

Die Grundlage der Freigaben des VKTA sind der Freigabebescheid /FB-05/ sowie die Zusicherung zur Freigabe des Freigeländes gemäß § 38 VwVfG i. V. m. § 29 StrlSchV /BK-03/ entsprechend dem Bodensanierungskonzept (BSK) des VKTA /BK-01/. Gemäß § 117 (4) StrlSchV wurden bis zum 03.11.2013 für eingeschränkte Freigaben zur Beseitigung oder Verbrennung weiterhin die Werte der Anlage III Tabelle 1 Spalte 9 StrlSchV /SV-01/ zugrunde gelegt.

Für das HZDR ist die Freigabe nach § 29 StrlSchV /SV-01/ Bestandteil der Umgangsge-
nehmigungen. Für die betriebliche Abwicklung der Freigabeverfahren handeln HZDR
und VKTA nach einer gemeinsamen SSA Nr. 23. Am 04.11.2013 trat die Revision 14 der
SSA Nr. 23 /SS-23/, die die neuen Freigabebestimmungen und Freigabewerte der
StrlSchV in betriebliches Regelwerk umsetzt, in Kraft.

Der Großteil der Freigaben wird nach der SSA Nr. 23 /SS-23/ bewertet. Freigabevorbe-
reitende Messungen sowie Entscheidungsmessungen werden entsprechend den dort
zitierten Fachanweisungen durchgeführt. Abweichungen davon wurden im Rahmen von
Freimessprogrammen und Erläuterungsberichten zu Vorhaben im Rückbaukomplex 1
(RFR) und von Anträgen auf Zustimmung mit den zuständigen Aufsichtsbehörden SMUL
bzw. LfULG abgestimmt. Dabei kamen 2013 neu hinzu (Auswahl):

- Zustimmung zur Anwendung der „Mengenmehrung“ bei Nichtausschöpfung von Freigabewerten vom 16.01.2013
- Bescheid 4653.94/06 zur Freigabe und Entlassung aus der atomrechtlichen Auf-
sicht des Teilbereichs Rohrpost / SpezKan im Abbruchbereich III (ABB III) des RK 2
vom 24.05.2013
- Bitte um Zustimmung zur Weiterverwendung von Baustrukturen im Bereich des
rückgebauten Wassertresors/Tiefkellers sowie zur Verfüllung der im Bereich des
ABB III entstandenen Baugrube vom 07.11.2013 (Zustimmung des SMUL am
23.01.2014)
- Bestätigung der Freigabe zur Weiternutzung des REM-Labors vom 24.06.2013
- Antrag auf Entlassung für Räume des Zyklotrons U-120 vom 10.12.2013 (s. a.
Kap. 5)
- Vorhaben 13 „Abbau LTA im Gebäude 791“ – Außerbetriebnahme und Rückbau
der Abluftanlagen, der Elektrotechnik und Medien, Abbau der LTA-Anlagen (Zu-
stimmung SMUL am 24.01.2013)
- Vorhaben 14 „Entkernung Labortrakt und Warte“ – Rückbau aller Kabel und Kabel-
rassen (Elektroleitungen, Signal- und Steuerleitungen), Demontage Druckluft und
Trinkwasserversorgung sowie der Sanitär- und LTA-Anlagen, Teilrückbau von Fuß-
böden, Abbau von Trennwänden, Einbauten, Türen und Wandschränken (Zustim-
mung SMUL am 18.03.2013)
- Vorhaben 15/2 „Abbau Fortluftschornstein im Gebäude 791“ – Gesamtfreigabe am
liegenden Objekt auf Basis vereinfachter Freimessverfahren nach radiologischer
Erkundung und kleinräumiger Dekont (Zustimmung SMUL 04.06.2013)
- Vorhaben 15/3 „Abbruch des Gebäudebereiches Pavillon des Gebäudes 790“ (Zu-
stimmung SMUL am 01.08.2013)

Für das Freigelände liegen zur Bewertung der Restkontaminationen Freigabewerte vor,
die im BSK aus einer Einzelfallbetrachtung zur Einhaltung des „10 µSv-Konzepts“ auf
der Grundlage des konkretisierten Ausbreitungs- und Expositions-Szenariums berechnet
wurden /BK-01/. Es erfolgten 2013 jedoch keine Freigaben nach den Werten des BSK.

Die Datenbanken wurden vorab auf die neuen Freigabewerte und -bestimmungen vorbe-
reitet, um mit Inkrafttreten der revidierten SSA Nr. 23 am 04.11.2013 /SS-23/ keine Un-
terbrechung des Freigabezweigs zu verursachen (s. a. Kap. 7.6).

Es werden Massenbilanzen für Bodenaushub und Bauschutt geführt, um nach Formel (1) eine Überschreitung der maximal im Jahr freigebbaren Menge von 1.000 t (für den gesamten FSR) jeweils für die Spalten 5 und 9 (bei Ausschöpfung der Freigabewerte R_n) auszuschließen (Anwendung für die Spalte 9 bis einschließlich 03.11.2013).

Bei Nichtausschöpfung des Freigabewertes kann die Masse von freizugebendem Bodenaushub und Bauschutt über 1000 t pro Jahr hinaus erhöht werden. Durch Umstellung der Gleichung 1 kann die maximal im Jahr freizugebende Masse m ermittelt werden.

$$\sum_i \frac{C_{i,n}}{R_{i,n}} \cdot \frac{m_n}{M_n} \leq 1 \quad (1)$$

m_n ... Masse der im lfd. Kalenderjahr nach Spalte n freigegebenen und freizugebenden Stoffe in t

n ... Spalte 5 bzw. 9 in StrlSchV, Anlage III, Tabelle 1

$R_{i,n}$... Freigabewert für das Nuklid i der StrlSchV, Anlage III, Tabelle 1, Spalte n in Bq/g

$C_{i,n}$... spezifische Aktivität des im lfd. Kalenderjahres nach Spalte n freigegebenen und freizugebenden Nuklides i in Bq/g

M_n ... maximale Jahresmenge, entsprechend Spalte n ; $M_n \leq 1.000$ t

Mit Inkrafttreten der Revision 14 der SSA Nr. 23 /SS-23/ entfiel die Notwendigkeit der Anwendung der Gleichung (1).

7.3 Überblick über wichtige Freigabevorgänge

Die folgenden Aufstellungen nennen die wesentlichen freigaberelevanten Vorgänge im Berichtszeitraum:

HZDR:

- Freigabe von Laborzubehör und Abluftfiltern aus dem KB 5
- Freigabe von Elektroschrott aus dem KB 1 und dem KB 3
- Freigabe von Chemikalienabfällen und Abluftfiltern aus dem KB 6
- Raumfreigabe REM-Labor im Geb. 801
- Freigabe von organischen und anorganischen Chemikalienabfällen, Laborglas, Elektronikschrott, Altöl, Abluftfiltern sowie Warmwasserleitungen und Handschuhboxen aus dem RCL
- Freigabe von etwa zwei Dutzend Fässern mit Schlamm aus der LARA
- Freigabe von Altchemikalien, Elektroschrott und Tierkadavern aus dem PET-Zentrum
- Rückbau der ehemaligen Photoneutronenquellen und des Bleihauses im Raum 123, Geb. 540 und Freigabe von aktivierten Anlagenteilen, Stahl, Edelstahl, Aluminium, Kunststoff, Kabel und 30 Tonnen Bleisteinen
- Freigabe und Entsorgung der beiden Polschuhe des Zyklotrons U-120
- Freigabe von Bauteilen aus dem abgeschlossenen Rückbau des 5-MV-Tandembeschleunigers im Ionenstrahlzentrum

Ergänzende Informationen sind im Kap. 5 enthalten.

VKTA/Rückbaukomplex 1:

- Freimessung und Freigabe von Abbruchmaterial und Reststoffen aus Rückbau der Lüftungsanlage im Gebäude 791 (Filter- und Ventilationshaus)
- Freimessung und Freigabe von Reststoffen beim Teilrückbau des Schauers auf dem Hof RFR
- Freimessung und Freigabe von Abbruchmaterial und Reststoffen aus Entkernungstätigkeiten im Labortrakt des Gebäudes 790 sowie der Feindekontaminationstätigkeit in Keller-, Erd- und Obergeschoss (u. a. Entfernung der Treppe) der RFR-Halle
- Freimessung von Gerüstteilen (vorwiegend Geb. 791)
- Freimessung des umgelegten Fortluftschornsteins
- Freimessung und Freigabe zum Abbruch des Gebäudeteils „Pavillon“
- Freimessung des Kontrollbereichs des Kellergeschoss der Halle des Gebäudes 790

VKTA/Rückbaukomplex 2:

- Die Rückbauarbeiten im Wassertresor/Tiefkeller wurden abgeschlossen. Es fielen große Mengen Bauschutt und Erdaushub zur Freimessung und Freigabe an. Große Teile des Bauschutts wurden nach Vormessung in das Pufferlager verbracht, um dort verpackt zu werden.
- Das Freimessprogramm für das Gebäude 891, Teil 3 (Tiefkeller und Wassertresor) wurde durchgeführt.

VKTA/Rückbaukomplex 3:

- Der Schwerpunkt lag in der vollständigen Erkundung aller bisher noch nicht detailliert untersuchten Bereiche des Freigeländes. Dafür wurden die ca. 400 Bohrlöcher der Rammkernbohrungen mittels Bohrlochmessung und teilweise Laboranalytik erkundet sowie weitere Rammkerne abgeteuft.
- Die Erkundung des Hangbereiches zwischen ZLR und ehemaligem Gebäude 30.4 wurde fortgesetzt.

Die Erkundung des vorgesehenen Sonderbereiches „Baugrube ehemaliges Gebäude 30.8“ wurde abgeschlossen, die Bilanzierung der Restaktivität begonnen.

7.4 Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall

Während des Jahres 2013 wurden in der ESR kontinuierlich Reststoffe dekontaminiert und nach Vormessung der Freimessung und Freigabe zugeführt. Einige wenige noch nicht freigabefähige Reststoffe wurden durch die Reststofferzeuger einer Abklinglagerung im ZLR zugeführt bzw. vom FGB anhand der Ergebnisse der Freimessung für eine Abklinglagerung im ZLR empfohlen.

Es fanden Freigaben von zwischengelagerten und inzwischen abgeklungenen Reststoffen des VKTA statt. Dies betraf vorwiegend Bauschutt sowie Metallabfälle. Teilweise waren vorhergehende Dekontaminationen nötig. Alle Einzelteile (Reststoffe mit messbarer Oberfläche) wurden einer vollflächigen Vormessung zugeführt, sofern Werte oberhalb üblicher Nachweisgrenzen des Messverfahrens zu erwarten waren.

7.5 Leistungen für fremde Einrichtungen

Der VKTA hat für externe Auftraggeber Leistungen zur radiologischen Bewertung von Reststoffen sowie auch zur Freimessung von Reststoffen erbracht. Dies betraf im Jahr 2013 insbesondere Eisen- und Stahlteile, Kunststoffteile, brennbare Reststoffe und Behälterteile. Im Pufferlager wurden Reststoffe für Dritte zur Freimessung verpackt bzw. bereitgestellt.

7.6 Sonstiges

Die Umstellung der Datenhaltung der freigaberelevanten Datenbanken auf Microsoft SQL-Server wurde abgeschlossen. Des Weiteren wurden einzelne Bedienoberflächen weiter optimiert. Zusätzliche Abfragen wurden geschaffen, um Bilanzwünschen der SSB und der Behörden nachzukommen.

Der VKTA unterstützte auf Bitten des SMUL die Arbeitsgruppe „Rückbau medizinischer Beschleuniger“ beratend bei der Zielstellung, Freigaberichtlinien sowie eine Mustergenehmigung für die Freigabe von Beschleunigerkomponenten zu schaffen.

8 Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

K. Fiola

8.1 Kernmaterialkontrolle

Berichterstattung

Im Jahr 2013 wurden für das SMUL und die Direktion der Sicherheitsüberwachung bei EURATOM für die unterschiedlichen Materialbilanzzonen am FSR zahlreiche Bestandsänderungsberichte, Aufstellungen des realen Bestandes und Materialbilanzberichte erstellt.

Weiterhin wurde die Standortbeschreibung „Rossendorf-Site“ nach Vorgaben aus dem Zusatzprotokoll INFCIRC/540 zum Kernwaffensperrvertrag“ aktualisiert und termingemäß an EURATOM übermittelt /FI-13/.

Materialbilanzzone WKGR im VKTA:

Im Jahr 2013 wurde in der Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf (EKR) im Gebäude 887 auf Grund des geringen Kernmaterialbestandes nur eine Physical Inventory Verification (PIV), d. h. eine Inspektion unmittelbar nach der Inventur des Betreibers durchgeführt. Die Beauftragte für Kernmaterial unterstützte den Inspektor von EURATOM bei der Kontrolle.

Der Bestand an leicht angereichertem und Natururan hat sich geringfügig verringert. Es wurden wenige Gramm in Form von Aktivitätsstandards an den Besitzer zurückgegeben und einige Gramm Natururan sind in den radioaktiven Abfall überführt worden. Der Bestand an Thorium ist gegenüber 2012 unverändert.

Den Kernmaterialbestand der Materialbilanzzone WKGR zeigt Tabelle 8.1:

Kategorie ¹⁾	Uran [g]			Plutonium [g]	Thorium [g]
	U-Gesamt	davon U-235	davon U-233		
H	1.580,8	590,3	4,7		
L	20.696,7	1.534,0			
N	1.315.750,9				
D	1.629.136,0				
P				0,0	
T					4.564.861,3

Tabelle 8.1:
Kernmaterial-
bestand am
31.12.2013
im VKTA

- ¹⁾ Kategorie : H: hoch angereichertes Uran (Anreicherung ≥ 20 %)
 L: niedrig angereichertes Uran ($0,7$ % < Anreicherung und < 20 %)
 D: abgereichertes Uran (Anreicherung < $0,7$ %)
 N: Natururan (Anreicherung $0,7$ %)
 P: Plutonium-239
 T: Thorium

Materialbilanzzonen im HZDR:

In der Materialbilanzzone **W312** in den Gebäuden 850 und 801, Kontrollbereich 6, wird Kernmaterial für nichtnukleare Zwecke genutzt. Im Jahr 2013 gab es hier Ein- und Aus-

gänge von Kleinstmengen natürlichen Urans und Thoriums in Form von Probenmaterial.

Der Kernmaterialbestand in der Materialbilanzzone **WVKR** beträgt unverändert 272.100 g abgereichertes Uran. Es handelt sich um Abschirmmaterial (Abschirmcontainer). Im Jahr 2013 fand eine Inspektion durch EURATOM statt.

Sonstige Materialbilanzzonen am FSR:

Die Firma ATC Dr. Mann GmbH betreibt auf dem FSR eine Anlage zur Regeneration von mit natürlichem Uran beladenen Ionenaustauscherharzen aus der Trinkwasseraufbereitung. Dabei wird natürliches Uran gewonnen. Dies unterliegt der Meldepflicht an EURATOM. Die Materialbilanzzone erhielt von EURATOM den Code **WATM**. Im Jahr 2013 fand auch hier eine Inspektion durch EURATOM statt. Es wurden aufgearbeitete Natururanlösungen zur weiteren Verwendung abgegeben.

8.2 Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe im VKTA und im HZDR per 31.12.2013 umfasste insgesamt 2506 Positionen, davon 459 im VKTA /FI1-14/, /FI2-14/.

Darin nicht enthalten sind die Kernmaterialien des VKTA im Gebäude 887, flüssige und feste radioaktive Abfälle in der Landessammelstelle, im Zwischenlager Rossendorf und in der Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf sowie Reststoffe mit geringfügiger Aktivität in den Strahlenschutzbereichen.

Die Tabelle 8.2 zeigt den Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe des VKTA und der einzelnen Institute des HZDR per 31.12.2013 sowie die Ein- und Ausgänge von und an Dritte im Berichtszeitraum in Vielfachen der Freigrenze nach Spalte 2 Tabelle 1 Anlage III StrlSchV /SV-01/. Hierbei umfasst der Bestand nur radioaktive Stoffe mit einer Halbwertszeit > 100 d. Die Ein- und Ausgänge hingegen umfassen auch die radioaktiven Stoffe mit Halbwertszeiten < 100 d.

Tabelle 8.2:
Bestand, Ein- und Ausgänge sonstiger radioaktiver Stoffe im HZDR und VKTA per 31.12.2013 in Vielfachen der Freigrenze nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV

Einrichtung	Eingang 2013	Ausgang 2013	Bestand 31.12.2013
HZDR gesamt	6,69E+05	1,71E+04	3,59E+07
davon FWH	-	-	1,10E-01
FWI	3,53E+05	4,10E+00	1,76E+06
FWK	1,04E+01	-	1,76E+07
FWO	9,87E-01	6,44E+02	2,64E+06
FWD	1,36E+07	1,36E+07	1,38E+07
FWP	1,34E+08	7,71E+03	1,89E+04
FKT	-	-	2,78E+01
VKTA gesamt	6,80E+00	5,24E+01	1,23E+06

Im Berichtszeitraum wurde die SSA Nr. 10 grundlegend revidiert /SS-10/.

9 Zusammenfassung

A. Beutmann

Der Strahlenschutz am FSR wurde im HZDR und VKTA im Jahr 2013 wiederum auf Basis der Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 /ZA-01/ betreffend die Gewährleistung des Strahlenschutzes durchgeführt, wobei die Strahlenschutzanweisung Nr. 1 /SS-01/, die organisatorische Umsetzung der Strahlenschutz- und Röntgenverordnung in beiden Einrichtungen regelt.

Die Arbeit der SSB im HZDR und VKTA wird durch weitere zentrale Strahlenschutzanweisungen (vgl. Tab 1.1) angeleitet und unterstützt, von denen drei im Berichtszeitraum revidiert wurden.

Im Folgenden werden die wesentlichsten Überwachungsergebnisse des Jahres 2013 kurz zusammengefasst:

Personenüberwachung

Die mittlere Körperdosis (effektive Dosis) und die maximalen individuellen Dosiswerte infolge äußerer und innerer Exposition der beruflich strahlenexponierten Personen im HZDR und VKTA sind nachfolgend dargestellt. Die angegebenen maximalen Expositionen durch äußere und innere Exposition beziehen sich auf unterschiedliche Personen. Die Grenzwertausschöpfung ist in Klammern angegeben.

	Effektive Dosis im Jahr 2013			
	im HZDR		im VKTA	
Mittelwert	0,08 mSv	(0,4 %)	0,04 mSv	(0,2 %)
Maximum infolge				
äußerer Exposition	5,9 mSv	(30 %)	0,5 mSv	(2,5 %)
innerer Exposition	0,20 mSv	(1,0 %)	1,26 mSv	(6,3 %)

Umgebungsüberwachung

Die berechneten Strahlenexpositionen für Personen in der Umgebung des FSR infolge der im Berichtszeitraum bilanzierten luftgetragenen Emissionen sind mit unter 1 μ Sv für alle Altersgruppen vernachlässigbar und gegenüber den Vorjahren nochmals deutlich geringer. Dies ist auf geringere Emissionen aus dem PET-Zentrum des HZDR und den Wegfall der Emissionen aus den Rückbaukomplex 1 des VKTA zurückzuführen. Die Ausschöpfung der maximal zulässigen Aktivitätskonzentration im Abwasser im Jahresdurchschnitt betrug 3,9 % und liegt damit auf dem Niveau des Vorjahres.

Am äußeren Zaun des FSR waren wiederum keine Direktstrahlungsbeiträge aus Einrichtungen des VKTA und HZDR nachweisbar. Für Personen, die sich während der Arbeitszeit von 2000 h im Jahr an der Grenze zu Strahlenschutzbereichen aufgehalten hätten, wurde eine maximale Umgebungs-Äquivalentdosis von 0,22 mSv berechnet.

Der Strahlenschutz war somit im Jahre 2013 sowohl für die beruflich strahlenexponierten Personen am Forschungsstandort als auch für Personen in der Umgebung gewährleistet.

10 Tätigkeit in Gremien

A. Beutmann

Mitglied des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,
Mitglied des Arbeitskreises Umweltüberwachung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.

S. Ebert

Mitglied der Kerntechnischen Gesellschaft e. V. (KTG)

K. Fiola

Mitglied der Kerntechnischen Gesellschaft e. V. (KTG)

N. Fröhlich

Mitglied des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.

J. Herzig

Mitglied des Ausschusses „Kerntechnische Sicherheitsbeauftragte“ des Wirtschaftsverbandes Kernbrennstoffkreislauf e. V.

S. Jansen

Mitglied der Kerntechnischen Gesellschaft e. V. (KTG),
Mitglied im Vorstand der Sektion „Junge Generation“ der KTG,
Mitglied im Vorstand der Ortssektion Sachsen der KTG,
Mitglied im KTG-Auswahlausschuss Sektion 11 „Strahlenschutz“ der Jahrestagung Kerntechnik,
Mitglied im Sprecherrat des Kompetenzzentrums Kerntechnik Ost (KOMPOST),
Wahrnehmung der Mitgliedschaft des VKTA in der Deutschen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung e. V., Arbeitskreis Dresden

M. Kaden

Mitglied des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,
Mitglied und stellvertretender Sekretär des Arbeitskreises Umweltüberwachung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,
Mitglied im DKE-Normungsausschuss 967.2.3

D. Löhnert

Mitglied des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,
Mitglied des Arbeitskreises Inkorporationsüberwachung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.

D. Röllig

Mitglied des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,
Mitglied des Arbeitskreises Dosimetrie externer Strahlung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.

Prof. Dr. P. Sahre

Mitglied der Arbeitsgruppe „Freigabe“ der Strahlenschutzkommission“,

Mitglied des Ausschusses "Strahlenschutztechnik" der Strahlenschutzkommission des BMUB,

Lehrbeauftragung an der Staatlichen Studienakademie Riesa zu den Themen „Strahlenschutz“ und „Strahlenmedizinische Physik“,

Lehrbeauftragung an der Staatlichen Studienakademie Bautzen zum Thema „Strahlentechnik“,

Mitglied des Programmrates des BMWi/IAEA-Safeguard-Unterstützungsprogramms,

Mitglied des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,

Mitglied des Arbeitskreises Inkorporationsüberwachung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,

Mitglied des Arbeitskreises „Dosimetrie externer Strahlung“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,

Mitglied der Working Group 11 „High energy and pulsed radiation“ von EURADOS

11 Bibliografie

11.1 Publikationen

Ebert, S.

„Entwicklung eines Verfahrens zur Tiefenprofil-Bestimmung von C-14-Kontaminationen im Reaktorgraphit mittels Monte-Carlo-basierter Betaspektroskopie“; Masterarbeit an der Fakultät für Georessourcen und Materialtechnik der RWTH Aachen; 04.01.2014

Helbig, S.

„Einfluss ausgewählter Messguteigenschaften auf das Messergebnis der Freimessanlage“, Bachelorarbeit an der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa; 10.09.2013

Sahre, P. ^{a)}, Beutmann, A. ^{a)}, Lorenz, J. ^{b)}, Leder F. ^{b)}, Philipp, T. ^{c)}

„Der Strahlenschutzbevollmächtigte in Deutschland“;
erschieden in Publikationsreihe des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. „Fortschritte im Strahlenschutz“, FS-2013-169-T, ISSN 1013-4506, S. 155, TÜV Media GmbH, Köln 2013

a) Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V., P.O. Box 510 119, 01314 Dresden, Germany

b) Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden

c) Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden

Thieme, S. ^{a)}, Walther, M. ^{a)}, Preusche, S. ^{a)}, Rajander, J. ^{b)}, Pietzsch, H.-J. ^{a)}, Lill, J.-O. ^{b)}, Kaden, M. ^{c)}, Solin, O. ^{b)}, Steinbach, J. ^{a)}

High specific activity ^{61}Cu via $^{64}\text{Zn}(p,\alpha)^{61}\text{Cu}$ reaction at low proton energies;
Applied Radiation and Isotopes, Volume 72 (February 2013) Pages 169-176

a) Institute of Radiopharmacy, Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf, P.O. Box 510 119, 01314 Dresden, Germany

b) Turku PET Centre, University of Turku and Åbo Akademi University, Turku, Finland

c) Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V., P.O. Box 510 119, 01314 Dresden, Germany

11.2 Vorträge bei internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen

Sahre, P. ^{a)}, Beutmann, A. ^{a)}, Lorenz, J. ^{b)}, Leder F. ^{b)}, Philipp, T. ^{c)}

„Der Strahlenschutzbevollmächtigte in Deutschland“;
45. Jahrestagung des Deutsch-Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.; Essen, 24.-26.09.2013

a) Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V., P.O. Box 510 119, 01314 Dresden, Germany

b) Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden

c) Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden

Kaden, M., Degering D., Bartel, S.

„Nachweis von Fukushima-Emissionen in der Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf“;
15. Fachgespräch zur Überwachung der Umweltradioaktivität; Bremen, März 2013

11.3 Vorträge bei nationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen

Helbig, S.

„Einfluss ausgewählter Messguteigenschaften auf das Messergebnis der Freimessanlage“, Postervortrag auf dem Doktorandenseminar des Kompetenzzentrums für Kerntechnik Ost, TU Dresden, 12.12.2013

Jansen, S.

„Beispiele für Freimessverfahren beim Beschleunigerrückbau“, Beratung der AG Beschleunigerabbau, Frankfurt/Main, 09.10.2013

11.4 Vorträge bei sonstigen Veranstaltungen**Jansen, S.**

„Strahlenschutz und Rückbau“, Arbeitstreffen Wismut GmbH, Dresden, 10. April 2013

Jansen, S.

„Organisation Strahlenschutz und Iststand Rückbau“; Vortrag für Mitarbeiterqualifikation der Vattenfall Europe Power Consult GmbH (VPC), Dresden, 19. September 2013

Röllig, D., Jansen, S.

Praktika zum Thema „Messung von Oberflächenkontaminationen“, Rossendorf, Februar 2013

11.5 Arbeitsberichte**11.5.1 Abteilung Strahlenschutz Personen/Inkorporationsmessstelle****Beutmann, A., Pohlers, A.**

„Kapazität und Kosten der Inkorporationsmessstelle im Jahr 2012“, Arbeitsbericht KS-27/2013, Dresden, 01.07.2013

Beutmann, A.

„Inkorporationsmessstelle im VKTA– Maßnahmen zur Qualitätssicherung“, 28.08.2013

Beutmann, A., Löhnert, D.

„Kostenordnung der Inkorporationsmessstelle des VKTA“, revidierte Fassung vom 01.10.2013

Beutmann, A., Löhnert, D.

„Benutzungsordnung der Inkorporationsmessstelle des VKTA“, revidierte Fassung vom 01.10.2013

Hauptmann, A.

„Ergebnisse der Personendosimetrie (externe Bestrahlung) Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.“;

Quartalsbericht IV/2012 Arbeitsbericht KS-08/2013, 15.02.2013

Quartalsbericht.. I/2013 Arbeitsbericht KS-20/2013, 02.05.2013

Quartalsbericht II/2013 Arbeitsbericht KS-29/2013, 27.08.2013

Quartalsbericht III/2013 Arbeitsbericht KS-42/2013, 11.11.2013

Hauptmann, A.

„Ergebnisse der Personendosimetrie (externe Bestrahlung) Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.“;

Quartalsbericht IV/2013 Arbeitsbericht KS-09/2013, 28.02.2013

Quartalsbericht I/2013 Arbeitsbericht KS-21/2013, 29.04.2013

Quartalsbericht II/2013 Arbeitsbericht KS-32/2013, 17.09.2013

Quartalsbericht III/2013 Arbeitsbericht KS-43/2013, 29.11.2013

Kasper, H., Klotsche, S., Löhnert, D.

„Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.“;

Quartalsbericht III/2013, Arbeitsbericht KS-39/2013, 12.12.2013

Kasper, H., Klotsche, S., Pohlers, A.

„Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.“;

Quartalsbericht III/2012, Arbeitsbericht KS-02/2013, 18.01.2013

Quartalsbericht IV/2012, Arbeitsbericht KS-12/2013, 08.03.2013

Quartalsbericht I/2013, Arbeitsbericht KS-23/2013, 14.06.2013

Quartalsbericht II/2013, Arbeitsbericht KS-34/2013, 09.09.2013

Kasper, H., Klotsche, S., Löhnert, D.

„Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.“;

Quartalsbericht III/2013, Arbeitsbericht KS-38/2013, 12.12.13

Kasper, H., Klotsche, S., Pohlers, A.

„Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.“;

Quartalsbericht III/2012, Arbeitsbericht KS-03/2013, 18.01.2013

Quartalsbericht IV/2012, Arbeitsbericht KS-13/2013, 08.03.2013

Quartalsbericht I/2013, Arbeitsbericht KS-24/2013, 14.06.2013

Quartalsbericht II/2013, Arbeitsbericht KS-33/2013, 09.09.2013

Pohlers, A., Hampe, D.

„Nachweisgrenzen der Gamma-Direktmesseinrichtungen (Ganzkörperzähler) im VKTA“ Arbeitsbericht KS-28/2013“ vom 18.09.2013

Pohlers, A., Löhnert, D.

„Bewertung von Am-241-Inkorporationen am RFR im Jahr 2011/2012“

Arbeitsbericht KS-16/2013 vom 31.05.2013

11.5.2 Abteilung Strahlenschutz Anlagen**Bartel, S.; Bauer, B.; Großmann, M.; Herrmann, C.; Kaden, M.; Scheibke, J.**

„Ergebnisse der Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“

Quartalsbericht IV/2012, Arbeitsbericht KS-07/2013, Februar 2013

Quartalsbericht I/2013, Arbeitsbericht KS-18/2013, Mai 2013

Quartalsbericht II/2013, Arbeitsbericht KS-30/2013, August 2013

Quartalsbericht III/2013, Arbeitsbericht KS-41/2013, November 2013

Bauer, B.

„Programm zur Abwasser – Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“, 2. Revision vom 14.06.2013, Arbeitsbericht KS-26/2013

Helbig, S.

„Strahlenfeldcharakterisierung der Bestrahlungsanlage im Gebäude 890 und Ermittlung von Kalibrierfaktoren für Umgebungs-, Personen- und Fingerringdosimeter bei Nutzung der PTW I-Kammern“, Arbeitsbericht KS-46/2013 vom 15.11.2013

Herrmann, C.

„Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung“, 4. Revision vom 31.01.2013, in Kraft gesetzt 05.04.2013, Arbeitsbericht KS-06/2013

Kaden, M.

„Experimentelle Verifizierung der Kalibrierung der VKTA-Fassmessplätze“, 30.04.2013, Arbeitsbericht KS-17/2013

Kaden, M.

„Bisherige Ergebnisse der Fortluftüberwachung beim Abbau des Gebäudes 791“, 30.04.2013, Arbeitsbericht KS-19/2013

Kaden, M.

„Verifizierung der Kalibrierung der VKTA-Fassmessplätze mittels experimenteller und mathematischer Methoden“, 31.07.2013, Arbeitsbericht KS-29/2013

Muschter, N.

„Berechnung der Strahlenexposition für den bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall; Cyclone 18/9“, 21.02.2013, Arbeitsbericht KS-11/2013

Muschter, N.

„Berechnung der Strahlenexposition für den bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall; ZRT Errichtung Zyklotron TR-24“, 23.05.2013, Arbeitsbericht KS-22/2013

Muschter, N.

„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitungen im bestimmungsgemäßen Betrieb; PET-Zentrum Dresden Rossendorf“, 1. Revision vom 19.11.2013, Arbeitsbericht KS-44/2013

Muschter, N.; et al

„Einsatzdokument Strahlenschutz“, 4. Revision vom 02.09.2013; Arbeitsbericht KS-35/2013

Röllig, D.

Strahlenschutzanweisung Nr. 19: „Beschaffung und Qualitätssicherung von Strahlenschutzmesstechnik“, 3. Revision vom 14.03.2013, in Kraft gesetzt am 04.07.2013

11.5.3 Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des HZDR

Jentsch, T.

„Leitfaden für den Strahlenschutz auf dem Forschungsstandort Rossendorf“, deutsch/englische Fassung, Revision 1 vom 15.08.2013

Friedrich, M., Naumann, B.

„Rückbau des Zyklotrons U-120: Statusbericht zur Freigabe des Raumes 102 im Gebäude 707“, 05.12.2013

Fröhlich, N.

„Ortsdosisleistungsmessungen im Schülerlabor DeltaX“, 28.03.2013

Fröhlich, N.

„Zusammenfassung der OFK-Messungen in den Räumen 003 und 005a im Geb. 250 im Rahmen der Entlassung der Räume aus der Genehmigung“, 18.04.2013

Fröhlich, N.

„Ortsdosisleistungsmessungen an einem Arbeitsplatz mit Na-22 Umgang im Geb.251 Raum 233“, 25.09.2013 und am 01.10.2013

Fröhlich, N.

„Ortsdosisleistungs- und Skyshinemessungen zur TÜV-Abnahme am Rofex I am 27.11.2013“, Bericht vom 13.12.2013

Fröhlich, N.

Zentrale Fachanweisung Nr. 08: „Reinigung von textilen Dekontaminationshilfsmitteln“ vom 01.03.2013, in Kraft gesetzt am 27.03.2013

Fröhlich, N.

„Spezielle Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV für Technikzentralen mit radioaktiv kontaminationsverdächtigen Abluft- und Abwasseranlagen im 3. und 4. OG des Gebäudes 801“, 4. Revision vom 27.05.2013

Hanf, D., Reichel, A., Naumann, B.

„Strahlenexposition am 6-MV-Beschleuniger Kanal 4“, 06.09.2013

Konheiser, J., Ferrari, A., Naumann, B.

„Abschirmungsberechnungen und Abschätzung der Bodenaktivierung für das ZRT-Zyklotron am HZDR“, 18.04.2013

Naumann, B.

„Tätigkeit der Dichtheitsprüfstelle des HZDR im Jahr 2012“, Mitteilung an das LfULG vom 31.01.2013

Naumann, B.

„Abschätzungen zur Bodenaktivierung bei Betrieb des 6-MV-AMS-Tandetrans am HZDR“, 23.04.2013

Naumann, B.

„Freigabe der Polschuhe des Zyklotrons U-120“, 27.09.2013

11.5.4 Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung

Beutmann, A., Herzig, J., Wollmann, F.

Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 3 zwischen dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. (HZDR) und dem Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA) betreffend die Gewährleistung des Notfallschutzes; Dresden, 07.10.2013

Fiola, K.

„Spezielle Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV für das Freigelände und für die Reste der speziellen Kanalisation“, Revision 4 vom 25.09.2013, in Kraft gesetzt am 16.12.2013

Fiola, K.

„Bilanz radioaktiver Stoffe 2013 im VKTA Rossendorf e. V.“ vom 21.01.2014

Fiola, K.

„Bilanz radioaktiver Stoffe 2013 im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.“ vom 24.01.2014

Fiola, K.

Strahlenschutzanweisung Nr. 10: „Bestellung, Anlieferung, Übernahme, Abgabe, Versand, Nachweisführung radioaktiver Stoffe und Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe“, Revision 6 vom 20.01.2013; in Kraft gesetzt am 16.12.2013

Herzig, J.

„Standortbeschreibung für den Forschungsstandort Rossendorf“, Revision 7 vom 15.11.2013

Jansen, S.

Strahlenschutzanweisung Nr. 23: „Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität“, Revision 14 vom 18.06.2013; in Kraft gesetzt am 04.11.2013

Jansen, S.

„Freigaben von Stoffen mit geringfügiger Aktivität nach SSA 23“;
Quartalsbericht IV/2012, Arbeitsbericht KS-01/2013, 03.01.2013
Quartalsbericht I/2013, Arbeitsbericht KS-10/2013, 04.04.2013
Quartalsbericht II/2013, Arbeitsbericht KS-25/2013, 17.07.2013
Quartalsbericht III/2013, Arbeitsbericht KS-40/2013, 04.11.2013

Jansen, S.; u. a.

„Strategie zur Freigabe überwiegend aktivierter Strukturen“, Arbeitsbericht KS-04/2013 vom 22.01.2013

Jansen, S.

„Radiologische Erkundung am Flächenmasse-Messsystem der Papiertechnischen Stiftung Heidenau“, Arbeitsbericht KS-05/2013 vom 22.01.2013,

Jansen, S.

„Radiologische Erkundung des Messraums Pintaske Consulting“, Arbeitsbericht KS-47/2013 vom 13.12.2013,

Jansen, S.

„Jahresbericht 2013 der Stelle zur Prüfung der Dichtheit umschlossener radioaktiver Stoffe des VKTA“, Arbeitsbericht KS-50/2013 vom 20.12.2013

Jansen, S.; Kaden, M.

„Messung und Bewertung des LARA-Schlamms“, Arbeitsbericht KS-49/2013 vom 18.12.2013

Müller, A.; et al

„Vereinigung von SSA und SSB-Mitteilungen“, Arbeitsbericht KS-15/2013 vom 18.06.2013

Literatur

- /AV-12/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 Strahlenschutzverordnung: (Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus Anlagen oder Einrichtungen); vom 28.08.2012, Bundesanzeiger vom 05.09.2012
- /AV-90/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 45 der Strahlenschutzverordnung: Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen; Bundesanzeiger Jhg. 42 Nr. 64a, 21.02.1990
- /BK-01/ Knappik, R. et al
„Konzept zur Freigabe des Bodens nach Abschluss des Rückbauprojektes Freigelände des VKTA“ vom 26.03.2001
- /BK-03/ Zusicherung der Freigabe des Freigeländes des Fachbereiches Entsorgung gemäß § 38 VwVfG i. V. m. § 29 StrlSchV; SMUL-Schreiben vom 12.06.2003
- /BO-13/ Benutzungsordnung der Inkorporationsmessstelle des VKTA
Stand: 01.10.2013
- /EB-13/ Ebert, S.; Hauptmann, A.
„Ergebnisse Umgebungsdosimetrie 2012/2013“, 18.12.2013, Arbeitsbericht KS-48/2013
- /FA-06/ „Inkorporationsschutzmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminiertem Umfeld“, Fachanweisung FA 01, 1. Revision vom 23.11.2004, in Kraft gesetzt am 06.04.2005
- /FA-11/ Fachanweisungen der Abteilung KSS zur Durchführung der Programme zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; 15. Revision vom 26.04.2011
- /FB-05/ Freigabe radioaktiver Stoffe, beweglicher Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile, die aktiviert oder kontaminiert sind und aus Tätigkeiten stammen; Bescheid 4682.75 VKTA 01 des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft vom 08.12.2005
- /FI-13/ Fiola, K.; Declaration Rossendorf Site auf Basis des Programms CAPE vom 19.03.2013
- /FI1-14/ Fiola, K.; Bilanz radioaktiver Stoffe 2013 im VKTA Rossendorf e. V., 21.01.2014
- /FI2-14/ Fiola, K.; Bilanz radioaktiver Stoffe 2013 im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V., 24.01.2014
- /FL-13/ Fachanweisung FAL – EXPOS
„Bestimmung der Strahlenexposition in der Umgebung infolge Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft im bestimmungsgemäßen Betrieb; Programmsystem ROEXPO“; 2. Revision vom 09.12.2013

- /FR-13/ Friedrich, M.; Naumann, B.
„Rückbau des Zyklotrons U-120: Statusbericht zur Freigabe des Raumes 102 im Gebäude 707“, 05.12.2013
- /FW1-13/ Fachanweisung FAW – Bilanz
„Überwachung kontaminationsverdächtiger Abwässer - Bilanzierung -“;
Revision 5 vom 20.06.2013
- /FW2-13/ Fachanweisung FAW – Entscheid
„Überwachung kontaminationsverdächtiger Abwässer - Entscheid zur Ableitung -“; Revision 4 vom 20.06.2013
- /HE-13/ Helbig, S.
Strahlenfeldcharakterisierung der Bestrahlungsanlage im Gebäude 890 und Ermittlung von Kalibrierfaktoren für Umgebungs-, Personen- und Fingerringdosimeter bei Nutzung der PTW I-Kammern; Arbeitsbericht KS-46/2013 vom 15.11.2013
- /HZ-13/ Herzig, J.
„Standortbeschreibung für den Forschungsstandort Rossendorf“
Revision 7 vom 15.11.2013
- /JA-13/ Jansen, S., et. al.
„Strategie zur Freigabe überwiegend aktivierter Strukturen“;
Arbeitsbericht KS-04/2013 vom 22.01.2013
- /KA-13/ Kaden, M.
„Bisherige Ergebnisse der Fortluftüberwachung beim Abbau des Gebäudes 791“, Arbeitsbericht KS-19/2013 vom 30.04.2013
- /KH-13/ Konheiser, J.; Ferrari, A.; Naumann, B.
„Abschirmungsberechnungen und Abschätzung der Bodenaktivierung für das ZRT-Zyklotron am HZDR“, 18.04.2013
- /KO-13/ Kostenordnung der Inkorporationsmessstelle des VKTA, Stand: 01.10.2013
- /K8-06/ Sicherheitstechnische Regel des KTA - KTA 1508
„Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre“; Fassung 11/2006
- /MU1-13/ Muschter, N.
Berechnung der Strahlenexposition für den bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall; Cyclone 18/9, Arbeitsbericht KS-11/2013 vom 21.02.2013
- /MU2-13/ Muschter, N.
Berechnung der Strahlenexposition für den bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall; ZRT Errichtung Zyklotron TR-24, Arbeitsbericht KS-22/2013 vom 23.05.2013

- /MU3-13/ Muschter, N.
Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitungen im bestimmungsgemäßen Betrieb; PET-Zentrum Dresden Rossendorf, Revision 1, Arbeitsbericht KS-44/2013 vom 9.11.2013,
- /MU-99/ Muschter, N.
„Bewertung der standortspezifischen Langzeitausbreitungsstatistik und Vergleich mit der Statistik der Station Dresden-Klotzsche des Deutschen Wetterdienstes nach 5-jährigem Betrieb des meteorologischen Messfeldes am Forschungsstandort Rossendorf“; Arbeitsbericht KS-19/1999 vom 20.07.1999
- /NA-13/ Naumann, B.
„Abschätzungen zur Bodenaktivierung bei Betrieb des 6-MV-AMS-Tandetrans am HZDR“, 23.04.2013
- /PF-13/ „Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung“; Revision 4 vom 31.01.2013, in Kraft gesetzt 05.04.2013, Arbeitsbericht KS-06/2013
- /PI-12/ Programm zur Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ sowie im „Störfall/Unfall“; Revision 2 vom 14.09.2012; in Kraft gesetzt am 18.12.2012; Arbeitsbericht KS-34/2012
- /PQ-12/ Programm zur Qualitätssicherung der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung; Revision 2 vom 21.08.2012, in Kraft gesetzt am 15.10.2012
- /PW-10/ Programm zur Abwasser - Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Revision 1 vom 01.04.2010, in Kraft gesetzt am 20.09.2010, Arbeitsbericht KS-14/2010
- /RE-06/ Richtlinie für Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI); GMBI. Nr. 14 - 17 vom 23.03.2006, S. 253
- /RI-07/ Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosis, Teil 2: Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition (Inkorporationsüberwachung) (§§ 40, 41 und 42 StrlSchV), Rundschreiben vom 12.01.2007 RSH 3-15530/1 (GMBI 2007, S. 623) BfS-SCHR-43/07
- /RJ-13/ Röllig, D.; Jansen, S.
Praktika zum Thema „Messung von Oberflächenkontaminationen“; Februar 2013
- /RÖ-06/ Röllig, D.
Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik am Forschungsstandort Rossendorf, Revision 1 vom 12.09.2006, in Kraft gesetzt am 15.11.2006; Arbeitsbericht KS-33/2006
- /SM-11/ Bescheid des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft vom 06.02.2011 zum Antrag des SSBV des FZD und des VKTA vom 09.07.2010

- /SS-01/ Strahlenschutzanweisung Nr. 1: Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz, Revision 4 vom 09.10.2012, in Kraft gesetzt 15.10.2012
- /SS-10/ Strahlenschutzanweisung Nr. 10 „Bestellung, Anlieferung, Übernahme, Abgabe, Versand, Nachweisführung radioaktiver Stoffe und Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe“, Revision 6 vom 20.01.2013; in Kraft gesetzt am 16.12.2013
- /SS-19/ Strahlenschutzanweisung Nr. 19: Beschaffung und Qualitätssicherung von Strahlenschutzmesstechnik; Revision 3 vom 14.03.2013, in Kraft gesetzt am 04.07.2013
- /SS-20/ Strahlenschutzanweisung Nr. 20: Inkorporationsüberwachung, Revision 4 vom 21.09.2011 in Kraft gesetzt am 17.01.2012
- /SS-23/ Strahlenschutzanweisung Nr. 23: „Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität“, Revision 14 vom 18.06.2013; in Kraft gesetzt am 4.11.2013
- /SS-26/ Strahlenschutzanweisung Nr. 26: Meldepflichtige Ereignisse, Revision 4 vom 11.01.2011, in Kraft gesetzt am 20.01.2011
- /SS-27/ Strahlenschutzanweisung Nr. 27: Hautkontaminationskontrolle beim Verlassen von Strahlenschutzbereichen, Revision 1 vom 01.12.2001, in Kraft gesetzt am 02.01.2002
- /SS-31/ Strahlenschutzanweisung Nr. 31: Zutritt von Schwangeren und Stillenden zu Strahlenschutz-bereichen und Unterweisungen zur Mitteilung von Schwangerschaft und Stillzeit vom 10.09.2008, in Kraft gesetzt am 04.05.2009
- /SV-01/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV) vom 20.07.2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 7 des Gesetzes vom 24.02.2012, BGBl. I S. 212
- /ZA-01/ Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zwischen dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V. (HZDR) und dem Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik e. V. (VKTA) betreffend die Gewährleistung des Strahlenschutzes, Dresden den 15.10.2012

Die Erstellung des vorliegenden Jahresberichtes 2013 zum Strahlenschutz am Forschungsstandort Rossendorf wäre ohne die Mitwirkung vieler Mitarbeiter aus allen Bereichen nicht möglich gewesen. Als Redakteur möchte ich mich deshalb bei allen Beteiligten bedanken, die diese Arbeiten meist zusätzlich zu den routinemäßig anfallenden Tätigkeiten zu leisten hatten.

Mein besonderer Dank gilt Frau Angelika Hauptmann für die sorgfältige Zusammenfassung und Erstellung des Berichtes. Frau Cornelia Graetz und Frau Gudrun Sauerbrey möchte ich für das kritische Lesen des Berichtes vor dem Druck danken.

Trotz größter Sorgfalt und mehrfacher Überprüfung bei der Zusammenstellung konnten in früheren Berichten Druckfehler nicht verhindert werden. Vollständig ausgeschlossen ist dies auch für diesen Bericht nicht. Sollte es bedauerlicherweise der Fall sein, bitte ich darum, die Redaktion darauf aufmerksam zu machen und hoffe, dass ein Verständnis des Dargelegten dadurch nicht eingeschränkt ist.

Als Redakteur

Andreas Beutmann