VKTA - 98
März 2012

JAHRESBERICHT STRAHLENSCHUTZ 2011

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
Bundesrepublik Deutschland
Telefon +49 351 260-3499
Telefax +49351 260-3497

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.....18
2.3.2 Strahlenexposition der Hände 19

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 21
2.4.3.1 H-3 ,C-14, Sr-90 und weitere Betastrahler.....22
2.4.3.2 Pb-210, Ra-226, Thorium, Uran und Transurane 23
2.4.4. Hinweise zur Interpretation der Messwerte.....25
2.4.5 Kontrolle durch Raumluftüberwachung.....25
2.4.6 Verfahren der Inkorporationskontrolle.....26

2.5 Hautkontaminationen 27

2.6 Personen- und Dosisregister 27

2.7 Strahlenpassstelle.....27

3 Strahlenschutzumgebungsüberwachung.....29

3.1 Vorbemerkungen.....29

3.2 Emissionsüberwachung 30
3.2.1 Fortluft.....30
3.2.2 Abwasser 34
3.2.2.1 Überwachungsmethoden und Überwachungsumfang 34
3.2.2.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser 36

3.3 Meteorologie 40

3.4 Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe 42
3.4.1 Fortluftpfad.....42
3.4.1.1 Berechnungsmethode 42
3.4.1.2 Strahlenexposition für Personen in der Umgebung.....42
3.4.1.3 Strahlenexposition für Beschäftigte am FSR 43
3.4.2 Abwasserpfad 44
3.4.3 Zusammenfassung.....44

3.5 Immissionsüberwachung ... 45
3.5.1 Überwachungsmethoden und Umfang ... 45
3.5.2 Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Normalbetrieb“ ... 45
3.5.2.1 Überwachung der Luft - äußere Strahlung ... 45
3.5.2.2 Überwachung der Luft - Aerosole /gasförmiges Iod ... 49
3.5.2.3 Überwachung des Niederschlages ... 50
3.5.2.4 Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination ... 50
3.5.2.5 Oberirdische Gewässer ... 51
3.5.2.6 Grund- und Trinkwässer ... 52
3.5.3 Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Störfall/Unfall“ ... 54

3.6 Probenanalytik ... 55

3.7 Qualitätssicherung ... 57

4 Strahlenschutzmesstechnik ... 59

4.1 Struktur ... 59

4.2 Arbeitsaufgaben ... 59

4.3 Qualitätssicherung ... 60

4.4 Weitere Arbeiten ... 61

5 Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im HZDR ... 63

6 Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im VKTA ... 66

6.1 Allgemeines ... 66

6.2 Inspektionen ... 66

6.3 Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit ... 67

6.4 Meldepflichtige Ereignisse ... 67

6.5 Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure des Sachgebietes KSB ... 67

6.6 Mitarbeit an Projekten ... 68

6.7 Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe ... 68

6.8 Sonstiges ... 69

7 Freigabe ... 70

7.1 Jahresbilanz ... 70

7.2 Grundlagen zur Freigabe 71

7.3 Überblick über wichtige Freigaben 73

7.4 Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall 74

7.5 Leistungen für fremde Einrichtungen 75

7.6 Optimierung von Freimessverfahren und Freigabe-Entscheidungsfindung 75

8 Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen 76

8.1 Kernmaterialkontrolle 76

8.2 Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe 77

9 Zusammenfassung 78

10 Tätigkeit in Gremien 79

11 Bibliographie 81

11.1 Publikationen 81

11.2 Vorträge bei internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen 82

11.3 Vorträge bei nationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen 82

11.4 Vorträge bei sonstigen Veranstaltungen 83

11.5 Vorträge bei zentralen Strahlenschutz-Fortbildungsveranstaltungen im VKTA und HZDR 83

11.6 Arbeitsberichte 84
11.6.1 Abteilung Strahlenschutz Personen/Inkorporationsmessstelle 84
11.6.2 Abteilung Strahlenschutz Anlagen 85
11.6.3 Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des HZDR 86
11.6.4 Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung 86

Literatur 88

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 den Strahlenschutz. Im Berichtszeitraum fungierten als SSV im HZDR der Kaufmännische Direktor, Herr Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Joehnk und im VKTA dessen Direktor, Herr Udo Helwig.

Um die Einheitlichkeit des Strahlenschutzes am Forschungsstandort Rossendorf (FSR) zu gewährleisten, haben beide SSV den Leiter des Fachbereichs Sicherheit des VKTA (KS) als Strahlenschutzbevollmächtigten[1] (SSBV) berufen. Der SSBV organisiert und kontrolliert den Strahlenschutz am FSR auf der Basis eines Rahmenvertrages und Zusammenarbeitsvereinbarungen zwischen HZDR und VKTA. Er wird in seiner Arbeit durch die Mitarbeiter des Fachbereiches KS 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 Strahlenschutzanweisung (SSA) Nr. 1 /ST-02/ festgeschrieben. Insbesondere sind 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.

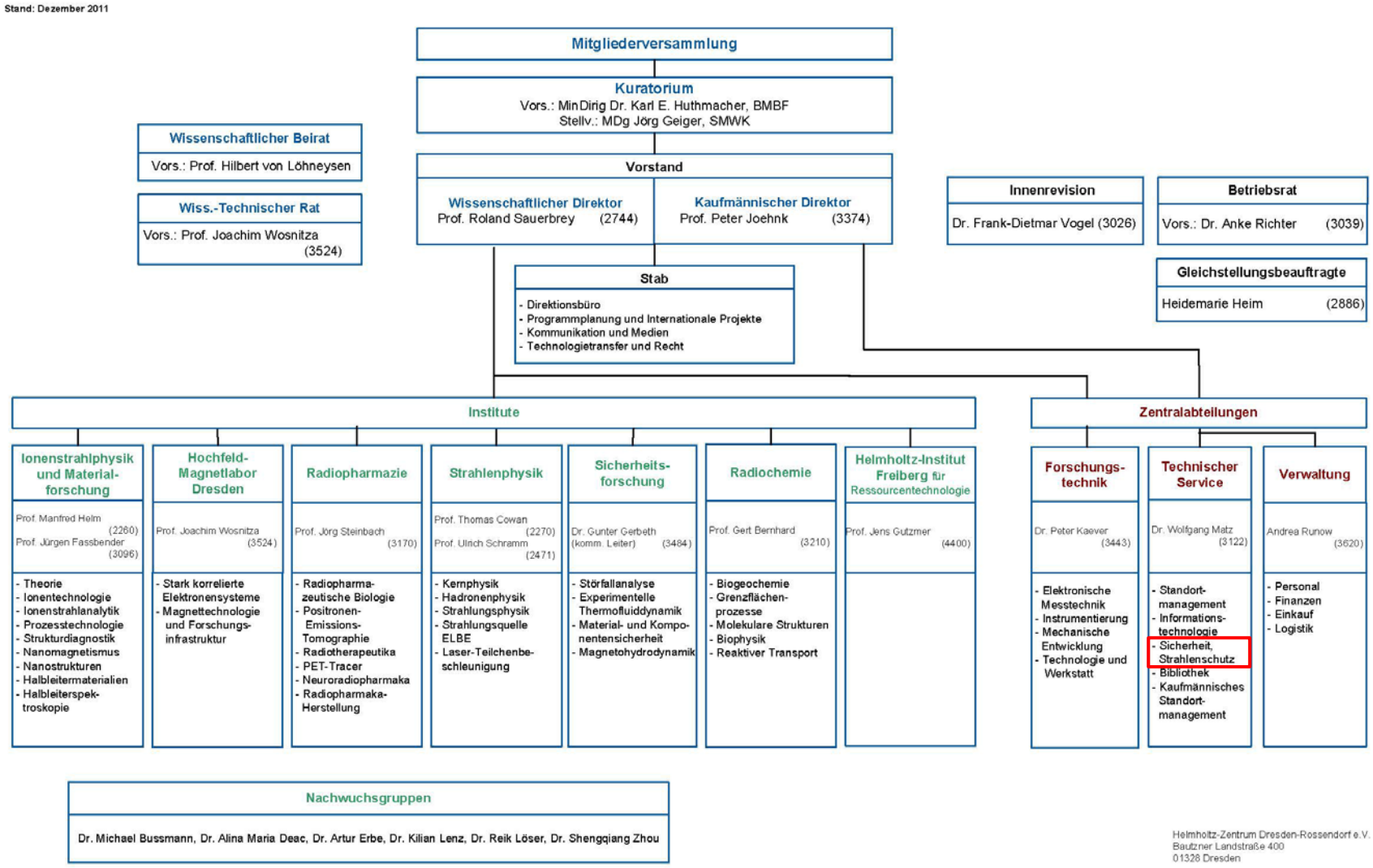
Die Abbildungen 1.1 bis 1.4 zeigen die Organisationsstrukturen und die Strahlenschutzorganigramme beider Einrichtungen. In den Abbildungen 1.2 und 1.4 sind die Einbindung des betrieblichen Strahlenschutzes des HZDR (Abteilung FKTS) innerhalb der Zentralabteilung Technischer Service (rot markiert) bzw.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

Zur Lösung aktueller Strahlenschutzaufgaben und zur Untersetzung der Festlegungen in der SSA Nr. 1 oder der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) auf betriebliche Belange werden vom SSBV weitere SSA erarbeitet, die von den SSV zeitlich parallel im HZDR und im VKTA in Kraft gesetzt werden. Die Tabelle 1.1 zeigt beispielhaft die im VKTA in Kraft gesetzten SSA.

In den folgenden Kapiteln 2 bis 9 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 Radiopharmazie und für Radiochemie des HZDR. Ergebnisse der dortigen Strahlenschutzüberwachung sind außer Daten zur Personendosimetrie im vorliegenden Bericht nicht enthalten.

Abb. 1.1: HZDR-Organisations-struktur, Stand 12/2011



Strahlenschutzbevollmächtigter für den Forschungsstandort Rossendorf
Prof. Dr. Sahre, Peter **(3695, 3499)**

Vorstand F
Kaufmännische Direktor
Strahlenschutzverantwortlicher SSV
Prof. Dr. Dr. h. c. Joehnk, Peter **(3374)**

Zentralabteilung Technischer Service FKT	**Institut Hochfeld-Magnetlabor Dresden** FWH	**Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung** FWI	**Institut für Strahlenphysik** FWK	**Institut für Radiopharmazie** FWP	**Institut für Radiochemie** FWR	**Institut für Sicherheitsforschung** FWS
Auffanganlage für Geb. 801 Heim, Heidemarie (2886, 2550) Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen Löhnert, Daniela (VKTA) (3426) LARA / Kläranlage Winter, Ingmar (3509) Prüfstrahler FKTS Kowe, Sven (3436) Stilllegung U-120 Dr. habil. Friedrich, Manfred (2002, 3252) Strahlenschutzwäsche Kowe, Sven (3436)	Röntgenanlage D2 CRYSO Dr. Zherlitsyn, Sergei (2617)	Elektrostatische Beschleuniger Reichel, André (3267, 3252) Implanter Reichel, André (3267, 3252) Ionenquellendiagnostik (TU Dresden) Dr. Zschornack, Günter (2212) Mößbauerspektrometer MS 10 K Dr. Reuther, Helfried (2898, 3683) Positronen- Annihilations-Spektroskopie Dr. Reuther, Helfried (2898, 3683) Röntgenanlage D 5005 mit Euler-Wiege Leisegang, Tilman (3560) Röntgenanlage Microlab Dr. Reuther, Helfried (2898, 3683) Röntgendiffraktometer D 5005 Dr. Grenzer, Jörg (3389, 2406) Röntgendiffraktometer D 8 Advance 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. Reuther, Helfried (2898, 3683) 6- MV- Tandetron Reichel, André (3267, 3252)	Errichtung der Photoneutronenquelle Pb-PNO Kösterke, Isabel (3329) Hochleistungslaser-Experimentierkammer Kösterke, Isabel (3329) Messraum, Geb. 513 Dr. Klix, Axel (3627) Prüfstrahler Strahlenphysik I Dr. Naumann, Lothar (2088) Prüfstrahler Strahlenphysik II Dr. Naumann, Lothar (2088) Röntgenanlage Isovolt HS Dr. Pawelke, Jörg (3657) Strahlungsquelle ELBE Kösterke, Isabel (3329)	Forschungsstelle Leipzig, Kontrollbereich Geb. 4.0 Sieber, Helga (+49 341 235 2336, +49 341 235 3682) Forschungsstelle Leipzig, Zyklotron Dr. Franke, Karsten (+49 341 235 2004, +49 341 235 2640) KB 5, Geb. 801 (Radiopharmazie) Dr. Pietzsch, Hans-Jürgen (2706, 3045) PET- Zentrum (Nuklearmedizin) Dr. Beuthien-Baumann, Bettina (2755, 2908) PET- Zentrum (PET- Tracer) Dr. Füchtner, Frank (2804, 2751) PET- Zentrum (Radiopharmakologie) 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)	KB 6, Geb. 801 (Radiochemie) Heim, Heidemarie (2886, 2550) Radiochemisches Laborgebäude (RCL) Heim, Heidemarie (2886, 2550)	EC- Detektoren Dr. Zippe, Cornelius (2943) Editor MP 601 Dr. Zippe, Cornelius (2943) Gammatomographie an TOPFLOW Dr. Zippe, Cornelius (2943) Gammatomographie Crailsheim Dr. Zippe, Cornelius (2943) Gammatomographie IHD Dr. Zippe, Cornelius (2943) Gammatomographie im Geb. 5 Dr. Zippe, Cornelius (2943) KB 1, Geb. 8a (Werkstoffprüflabor und Präparationslabor II) Dr. Viehrig, Hans-Werner (3246, 2129) KB 3, Geb. 8a (Präparationslabor I) Dr. Viehrig, Hans-Werner (3246, 2129) Quellenlager Sicherheitsforschung Dr. Zippe, Cornelius (2943) REM- Labor, Geb. 8a Dr. Werner, Matthias (2720) Röntgenanlage ROFEX Dr. Zippe, Cornelius (2943) Röntgenanlage XS/UNIT 225 D Dr. Pawelke, Jörg (3657)

Abb. 1.2: Strahlenschutz-Organigramm, HZDR, Stand 12/2011

Abb. 1.3: VKTA-Organigramm, Stand: 12/2011

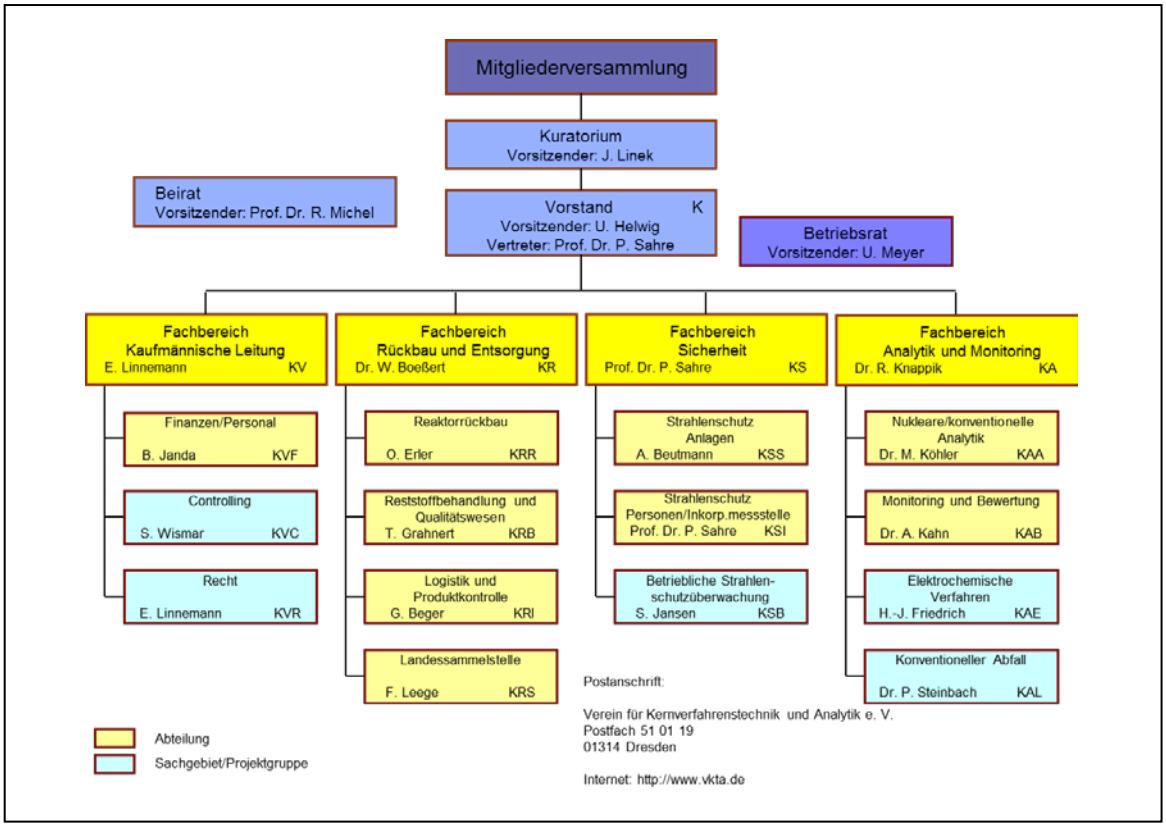


Abb. 1.4: Strahlenschutz-Organigramm, VKTA, Stand 12/2011

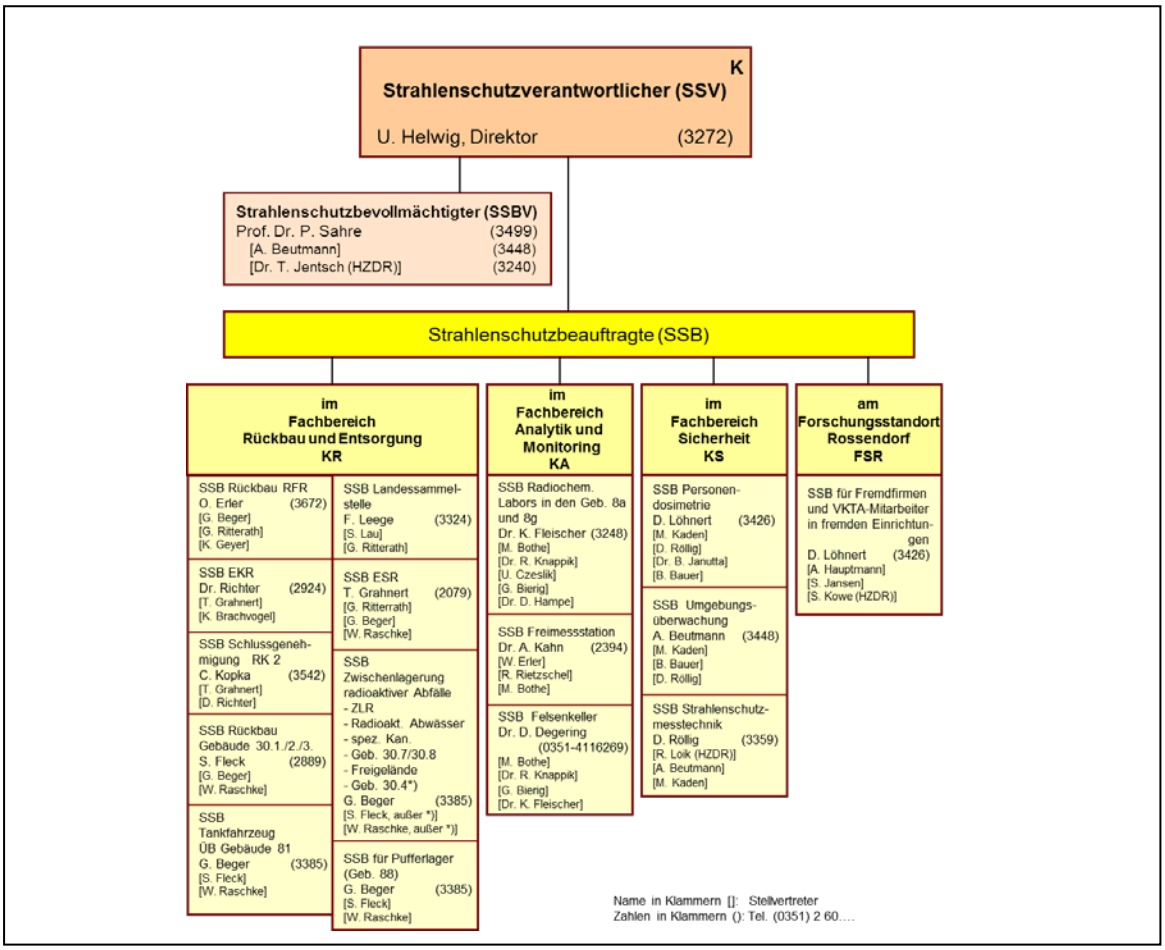


Tabelle 1.1: Strahlenschutz-anweisungen des SSV im VKTA (analog im HZDR)

Nr [1)]	Revision	Titel	in Kraft gesetzt zum
1	3	Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz	08.02.2002
10	5	Bestellung, Anlieferung, Übernahme, Abgabe und Nachweisführung radioaktiver Stoffe	01.07.2009
11	2	Tätigkeit von Fremdfirmenmitarbeitern in Strahlen-schutzkontrollbereichen des VKTA	02.01.2002
12	3	Zur Beschäftigung von Mitarbeitern des VKTA am For-schungsstandort Rossendorf in fremden Einrichtungen	19.03.2012
13	6	Aufenthalt von Besuchern in Strahlenschutzbereichen des Forschungsstandortes 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 Frei-grenze in einem Entscheidungsbereich	02.01.2002
18	3	Innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe	01.12.2006
19	2	Beschaffung und Qualitätssicherung von Strahlen-schutzmesstechnik	02.01.2002
20	4	Inkorporationsüberwachung	17.01.2012
22	1	Einhaltung der Dosisleistungsrichtwerte an Grenzen von Strahlenschutzbereichen des FSR	02.01.2002
23	13	Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität	01.07.2009
24	3	Zutritt und Aufenthalt von Mitarbeitern einer Fremdfirma in Strahlenschutzkontrollbereichen	02.01.2002
25	4	Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe	15.10.2008
26	4	Meldepflichtige Ereignisse	20.01.2011
27	1	Hautkontaminationskontrolle beim Verlassen von Strah-lenschutzbereichen	02.01.2002
28	1	Entsorgung von Hausmüll	28.01.2002
29	0	Aktualisierung der Listen der sonst tätigen Personen im Geltungsbereich einer Genehmigung	01.10.2003
30	2	Verfahrensweise zur Bestimmung der jährlichen Ablei-tung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft bei Normalbe-trieb	05.02.2009
31	0	Zutritt von Schwangeren und Stillenden zu Strahlen-schutz-bereichen und Unterweisungen zur Mitteilung von Schwangerschaft und Stillzeit	04.05.2009

[1)]…Die SSA Nr. 2-9, 15 und 21 wurden außer Kraft gesetzt.

2 Personenüberwachung

A. Hauptmann, B. Janutta, H. Kasper, S. Klotsche, D. Löhnert, P. Sahre

2.1 Vorbemerkungen

Entsprechend der Strahlenschutzanweisung Nr. 1 „Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz“ /ST-02/ ist die Abteilung Strahlenschutz Personen/In-korporationsmessstelle (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.

Das Überwachungsziel ist der Schutz aller sich am Standort aufhaltenden Personen, die Mitarbeiter des HZDR und VKTA, tätig werdende Mitarbeiter von Fremdfirmen, Gäste und Besucher. Das geschieht durch den Nachweis der Einhaltung aller Grenzwerte der §§ 54 - 56 StrlSchV bei gleichzeitiger Unterstützung eines optimalen Strahlenschutzes am Arbeitsplatz. In der Abteilung KSI sind drei Physiker, zwei technische Angestellte und ein Physiklaborant beschäftigt. Weiterhin ist der Abteilung der Brandschutzbeauftragte angegliedert.

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 Strahlenschutzausbildung des Landes Mecklenburg-Vorpommern in Berlin (LPS), Übermittlung der Ergebnisse an die Strahlenschutzbeauftragten (SSB), Beantragung von Ersatzdosen bei Verlust bzw. Nichtauswertbarkeit des Dosimeters
- Bereitstellung und Auswertung zusätzlicher Thermolumineszenz-Dosimeter (TLD) als nichtamtliche Teilkörper- und Personendosimeter, sowie für die Bestimmung der Umgebungsäquvivalentdosis im Rahmen der Immissionsüberwachung des FSR
- Ermittlung und Mitteilung der wöchentlichen Körperdosis bei schwangeren Frauen nach § 41 (5) StrlSchV
- Durchführung der Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit Methoden der hochauflösenden γ-Spektrometrie, der Ausscheidungsanalyse sowie Auswertung von Daten der Raumluftüberwachung, einschließlich Dosisabschätzung und Datenübermittlung an das Zentrale Strahlenschutzregister nach § 112 StrlSchV
- Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte nach §§ 54 - 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
- Unterstützung der Strahlenschutzingenieure (SSI) und der SSB beim Einsatz von Personen- und Teilkörperdosimetern
- Führung der Strahlenpässe für die Mitarbeiter des HZDR und VKTA
- Anlaufstelle für am Standort beschäftigte Fremdfirmen nach § 15 bzw. § 28 StrlSchV, d. h. Entgegennahme und Kontrolle der Strahlenpässe, Ausgabe von Nachweisblättern als Voraussetzung für die Beschäftigung in Kontrollbereichen, Ausgabe und Auswertung von Dosimetern sowie Eintragungen in die Strahlenpässe bzw. Übermittlung der Resultate aus den Personendosismessungen (externe und interne Dosimetrie)

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

Zusätzlich wurden folgende Aufgaben bearbeitet:

- Prüfung von Antrags- und Genehmigungsunterlagen, Stellungnahmen zu Gutachter-unterlagen, Beratung der SSB hinsichtlich Dosimetrie innerer und äußerer Strahlung, Revision von internen Strahlenschutzanweisungen
- Mitarbeit im Strahlenschutzeinsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst
- Beratung von SSB beschäftigter Fremdfirmen zum Antragsverfahren nach § 15 StrlSchV sowie der personendosimetrischen Überwachung
- Filmservice für die Werkfeuerwehr am FSR
- Betreuung von Besuchern im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit
- Betreuung der in fremden Anlagen beschäftigten Mitarbeiter des HZDR und VKTA
- Dosisabschätzungen für externe Auftraggeber
- Auswertung, Konfektionierung von TLD für das Universitätsklinikum Dresden sowie Dosisübermittlung
- Organisation der Betreuung sowie Mitarbeit bei der Praxisausbildung der Studenten der Berufsakademie Riesa während ihrer Praxisphase im VKTA

Als amtlich bestimmte Inkorporationsmessstelle für den Freistaat Sachsen erfolgte weiterhin eine Zusammenarbeit mit den Messstellen am Universitätsklinikum Dresden, in der Universitätsklinik Leipzig sowie am Klinikum Chemnitz (jeweils 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 oder Bewertungen) für externe Auftraggeber erbracht. Dabei standen nach den Ereignissen in Fukushima die Beratung sowie die Direktmessungen von Rückkehrern aus Japan im Fokus.

2.2 Berufliche Strahlenexposition im VKTA und HZDR-Zusammenfassung

Im VKTA und HZDR wurden im Berichtszeitraum 654 Mitarbeiter als beruflich strahlenexponierte Personen in die Kontrolle der Strahlenexposition einbezogen. In Tabelle 2.1 sind die entsprechend des § 41 StrlSchV im VKTA und HZDR durchgeführten Überwachungen und deren Ergebnisse zusammengefasst, ebenso für Fremdfirmenmitarbeiter und Gäste.

Die amtliche Überwachung erfolgte mittels 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 2011 zehn HZDR-Mitarbeiter, die an externen Einrichtungen tätig waren (z. B. in Grenoble).

Auch im Jahr 2011 erfolgte die amtliche Dosimetrie von Mitarbeitern der Firmen, die auf der Basis ihrer § 15-StrlSchV-Genehmigung in Kontrollbereichen des VKTA oder des HZDR beschäftigt wurden, in Regie der Fremdfirmen.

Um dennoch eine Angabe der Strahlenexposition der beschäftigten Fremdfirmenmitarbeiter zu erhalten, wurde die Summe der Individualdosen auf der Grundlage der in den Strahlenschutz-Nachweisblättern dokumentierten Werte der nichtamtlichen Dosimeter ermittelt (s. Kap. 2.7).

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

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 wurden im Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA durchgeführt.

Die Tabelle 2.1 fasst die Überwachungsergebnisse der Personendosimetrie im Berichtszeitraum zusammen. Die mittleren Individualdosen sind klein und bedürfen ebenso wie die Summe der Individualdosen keiner weiteren Bewertung. Die maximalen Werte der Individualdosis (effektive Dosis) betrugen 4,5 mSv (HZDR) bzw. 2,24 mSv (VKTA). Das entspricht einer Grenzwertauslastung von 22,5 % bzw. 11,2 %.

Tabelle 2.1: Anzahl der überwachten Personen und Hauptergebnisse der Strahlenexposition im Jahr 2011 (beschäftigte Gastwissenschaftler werden den einzelnen Instituten zugeordnet)

Personengruppen / Überwachungsart	HZDR	VKTA	Fremdfirmen
1. Beruflich Strahlenexponierte	568	86	x
davon Kategorie A	116	46	x
davon Kategorie B	452	40	x
2. Äußere Ganzkörperstrahlenexposition			
amtlich Überwachte	568	86	-
höchste Individualdosis / mSv	4,5	0,9	-
mittlere Individualdosis / mSv	0,07	0,06	-
Summe der Individualdosen / mSv	38,5	4,9	-
nichtamtlich Überwachte[1)]	x	x	129
Summe der Individualdosen / mSv	x	x	2
3. Handdosisüberwachung			
überwachte Personen / Hände	36 / 62	3 / 4	6 / 12
höchste Handdosis / mSv	105,1	8,1	11,2
mittlere Handdosis / mSv	10,6	4,5	2,7
4. Inkorporationsüberwachung			
mit Ganz-/ Teilkörperzähler Überwachte[2)]	51	47	75
mit Ausscheidungsanalyse Überwachte[2)]	52	29	31
höchste Individualdosis (eff.) / mSv	0,25	2,24	0,3
höchste Individualdosis (Organ) / mSv	1,46 (Lunge)	91 (Kn.-Oberfl.)	12 (Kn.-Oberfl.)
mittlere Individualdosis / mSv	< 0,01	0,04	-
Summe der Individualdosen / mSv	0,25	2,24	-

x …Daten wurden nicht behoben bzw. ermittelt
[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 2007 – 2011 die Entwicklung der Individualdosen im HZDR und VKTA. In Abb. 2.1 und 2.2 sind die mittleren bzw. die summierten Individualdosen (äußere und innere Exposition) dargestellt.

Dabei ist zu beachten, dass es sich in den Jahren um verschieden große Überwachungsgruppen handelt. Die Abb. 2.3 a und 2.3b zeigen die maximalen Individualdosen, getrennt für äußere und innere Exposition. Die darin dargestellten Werte werden nochmals in Tabelle 2.2 zusammengefasst.

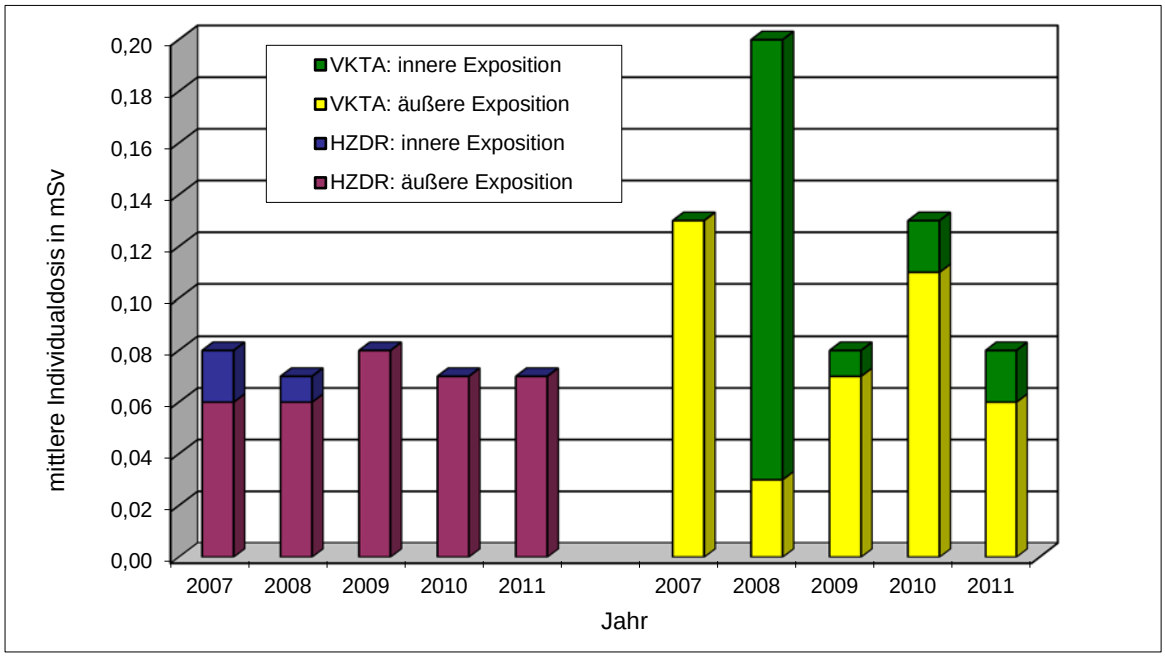


Abb. 2.1: Mittlere Individualdosis durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2007 – 2011

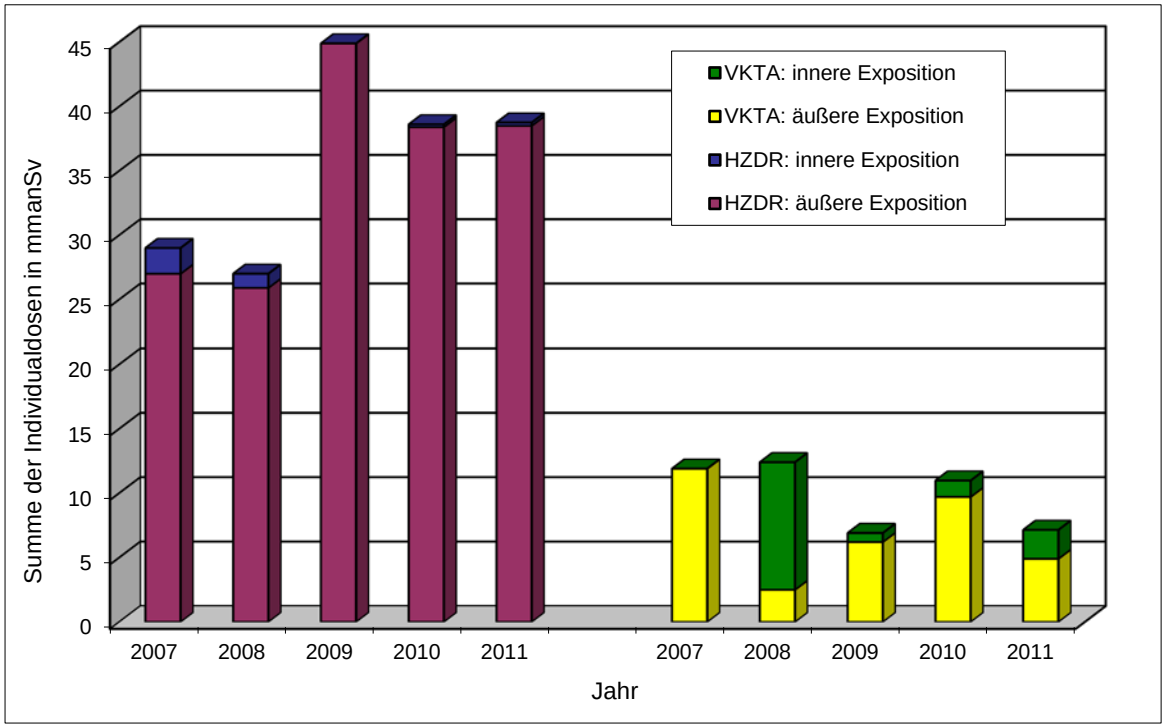


Abb. 2.2: Summe der Individualdosen durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2007 – 2011

Abb. 2.3a: Maximale Individualdosis im HZDR durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2007 – 2011

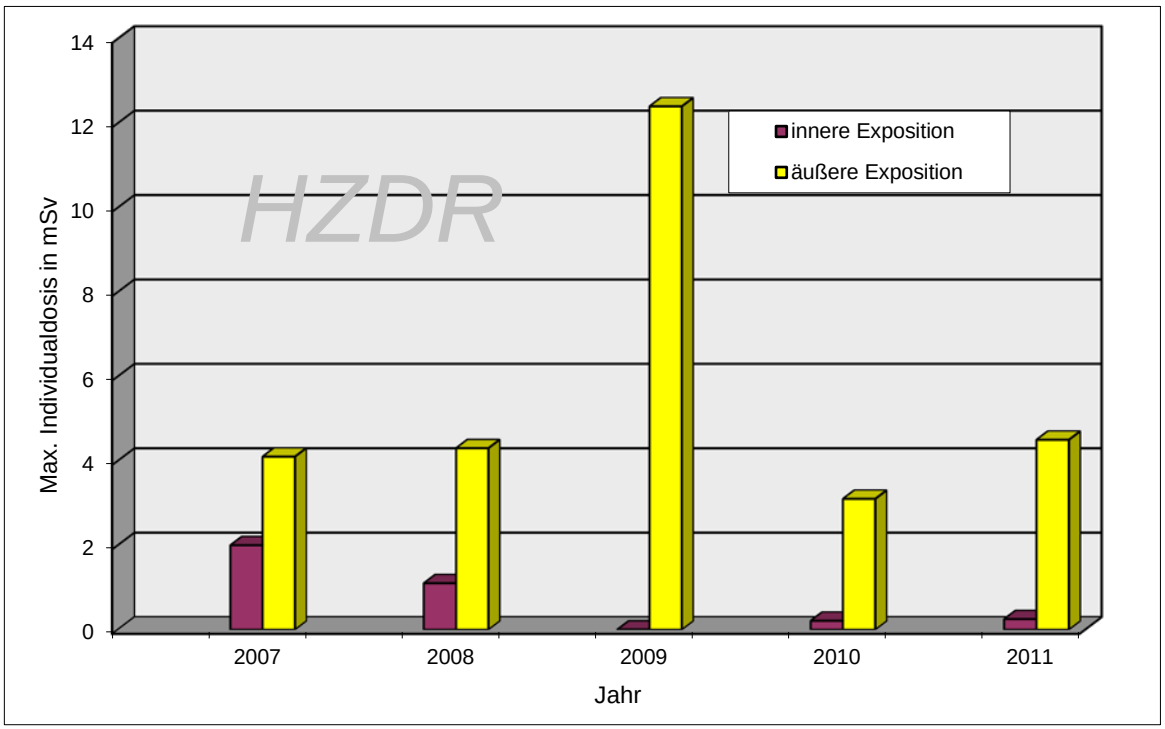
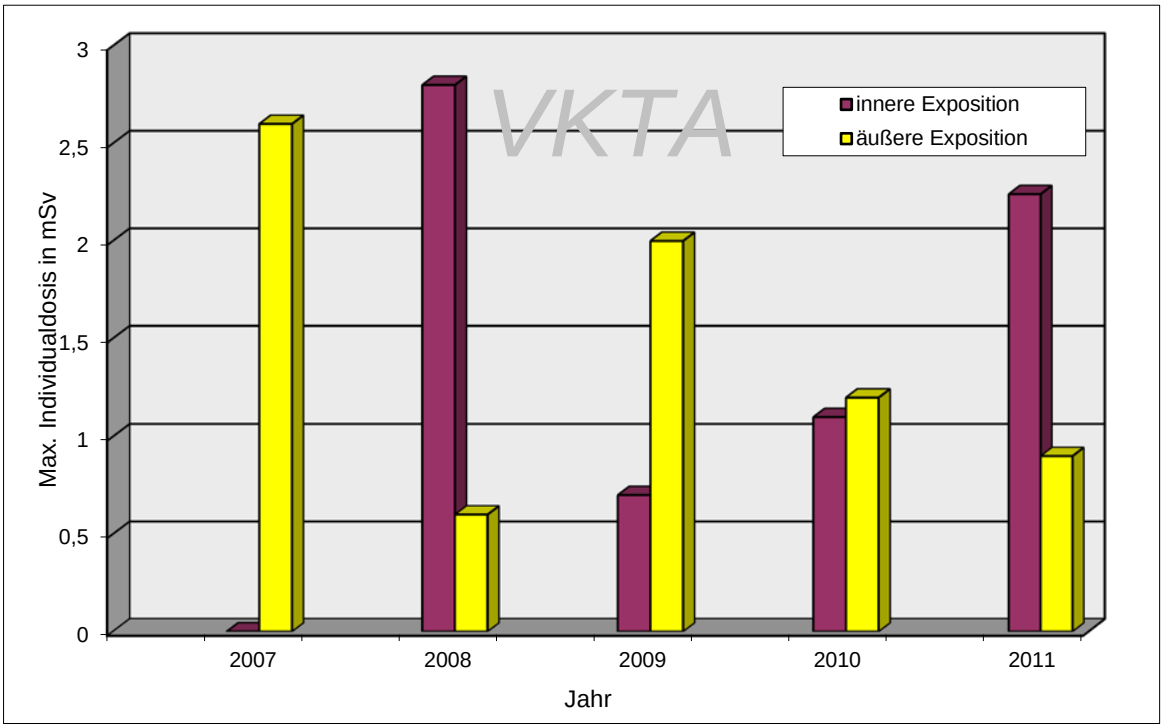


Abb. 2.3b: Maximale Individualdosis im VKTA durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2007 – 2011



	2007	2008	2009	2010	2011
HZDR					
Summe der Individualdosen					
äußere Exposition	27,0	25,9	44,9	34,8	38,5
innere Exposition	2,0	1,1	0,0	0,21	0,25
max. Individualdosis					
äußere Exposition	4,1	4,3	12,4	3,1	4,5
innere Exposition	2,0	1,3	0,0	0,17	0,25
VKTA					
Summe der Individualdosen					
äußere Exposition	11,9	2,5	6,2	9,7	4,9
innere Exposition	0,0	9,9	0,7	1,27	2,24
max. Individualdosis					
äußere Exposition	2,6	0,6	2,0	1,2	0,9
innere Exposition	0,0	2,8	0,7	1,1	2,24

Tabelle 2.2: Maximale und Summe der Individualdosen durch äußere und innere Exposition in mSv im HZDR und im VKTA in den Jahren 2007 – 2011

2.3 Berufliche Strahlenexposition durch äußere Exposition

2.3.1 Ganzkörperstrahlenexposition

Es wird die individuelle Expositionskontrolle mittels amtlicher Film- und Albedodosimeter betrachtet.
Die maximalen Individualdosiswerte wurden bereits in Tabelle 2.1 angegeben. Die Tabelle 2.3 und die Abb. 2.4 enthalten die Verteilung der Ganzkörperexposition für beide Vereine, aufgesplittet für die Institute bzw. Fachbereiche. In Abb. 2.5 ist die Verteilung der Film- bzw. Albedodosimeterwerte für die beiden Vereine angegeben.

Verein / Struktur	Anzahl der überwachten Personen[1)]	Verteilung der Strahlenexposition				Summe Individual-dosen[1)] [mSv]
		H= 0	0 <H≤ 6 mSv	6 <H≤ 20 mSv	H> 20 mSv	
HZDR	**568**	**502**	**66**	**0**	**0**	**38,5**
FWI	91	87	4	0	0	0,7
FWP [2)]	124	74	50	0	0	36,2
FWK	131	123	8	0	0	1,1
FWS	35	35	0	0	0	0,0
FWR [2)]	129	128	1	0	0	0,2
FWF	35	32	2	0	0	0,3
FWH	1	1	0	0	0	0,0
FKT [2)]	22	22	0	0	0	0,0
VKTA	**86**	**70**	**16**	**0**	**0**	**4,9**
KR	24	13	11	0	0	3,6
KA	33	31	2	0	0	0,2
KS	26	24	2	0	0	0,7
Vorstand	1	1	0	0	0	0,0
LSN	2	1	1	0	0	0,4
Service für Fremdfirmen	**16**	**16**	**0**	**0**	**0**	**-**

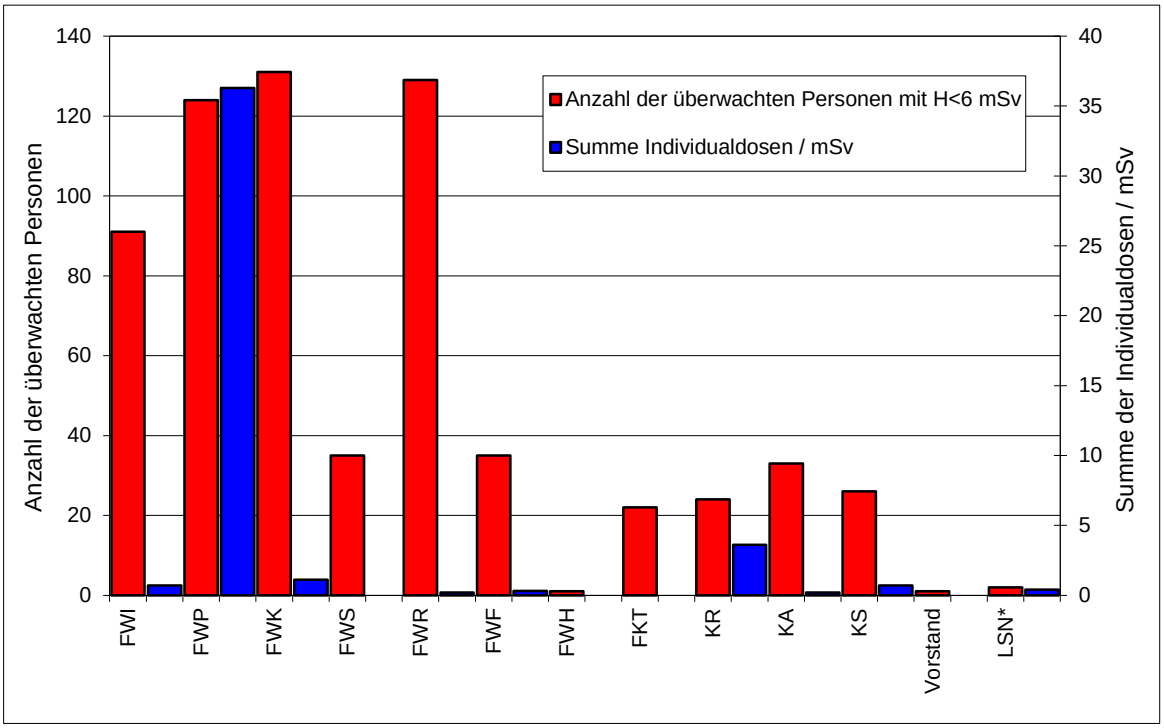
Tabelle 2.3: Verteilung der Ganzkörperstrahlenexposition im HZDR und VKTA für das Jahr 2011

[1)]..Summe aus Photonen- und Neutronenanteil

[2)]..inklusive Mitarbeiter der Forschungsstelle Leipzig

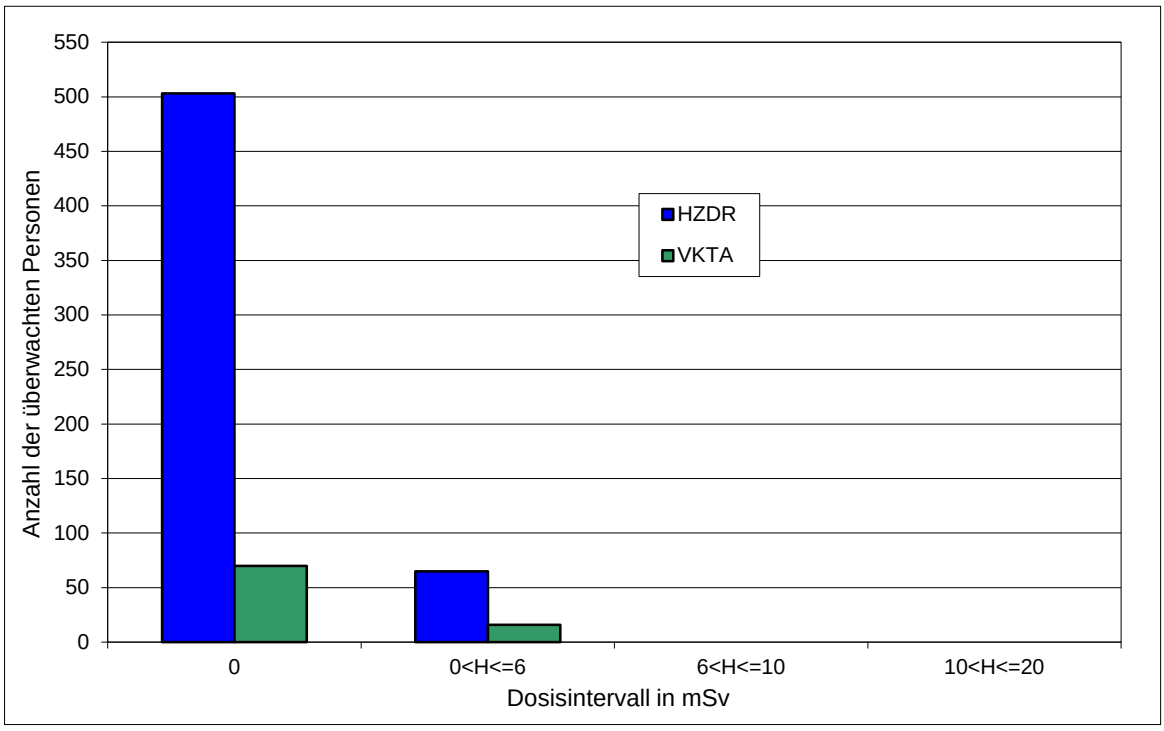
Für die Exposition durch Neutronenstrahlung betrug der höchste Einzelwert 0,4 mSv, als maximale Jahresdosis waren 0,4 mSv zu registrieren. Dabei wurde für 98 % aller Einzelmesswerte (Neutronen) ein Wert unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 mSv registriert.

Abb. 2.4: Verteilung der Ganzkörperstrahlenexposition im HZDR und VKTA



* Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle

Abb. 2.5: Verteilung der Ganzkörperstrahlenexposition im Jahr 2011



2.3.2 Strahlenexposition der Hände

Die maximalen Handdosiswerte sind in Tabelle 2.1 angegeben. Tabelle 2.4 enthält die Verteilung der Handdosiswerte für die beiden Vereine und Fremdfirmen.

Tabelle 2.4: Strahlenexposition der Hände, Umfang und Ergebnisse der Kontrollen

Verein	Zahl der überwachten Personen	Zahl der über-wachten Hände	Dosisverteilung	
			H<= 150 mSv	150 <H< =500 mSv
VKTA	3	4	4	0
HZDR	36	62	62	0
Fremdfirmen	6	12	12	0

2.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

2.4.1 Überblick

Die Inkorporationsmessstelle als amtliche Messstelle nach § 41 StrlSchV ist für die Durchführung der Inkorporationsüberwachung der Mitarbeiter, Gäste und beschäftigten Fremdfirmenmitarbeiter am FSR sowie externer Personen zuständig. Die Durchführung der Inkorporationsüberwachung erfolgt für den FSR entsprechend den Festlegungen der Strahlenschutzanweisung Nr. 20 (siehe Tab. 2.1) /ST-20/. Die SSB teilen auf Erhebungsbögen der Inkorporationsmessstelle (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 werden diese Informationen im Rahmen eines Erhebungsbogens abgefragt /BO-06/.

Als Messmethoden zur Bestimmung der zugeführten Aktivität durch Inkorporation stehen die direkte Bestimmung durch hochauflösende γ-Spektrometrie (Schilddrüsenmonitor und Ganzkörperzähler: siehe Kap. 2.4.2), die Ausscheidungsanalyse (Auswertung von Urin- und Stuhlproben: siehe Kap. 2.4.4) sowie Messergebnisse aus der Raumluftüberwachung (siehe Kap. 2.4.5) zur Verfügung. Ein Gesamtüberblick über alle eingesetzten Verfahren erfolgt in Kap. 2.4.6.

Im Berichtszeitraum erfolgte für 53 Mitarbeiter des VKTA und 97 Mitarbeiter des HZDR eine Inkorporationsüberwachung. Das entspricht einem Anteil von 60 % bzw. 17 % der personendosimetrisch auf äußere Bestrahlung überwachten Personen.

In den Tabellen 2.5 bis 2.15 sind die Ergebnisse von Ganzkörper-, Urin- und Stuhluntersuchungen für Mitarbeiter externer Firmen aufgeführt, die entweder im Rahmen ihrer Genehmigung gemäß § 15 StrlSchV im HZDR bzw. VKTA beschäftigt waren (s. Zeile „Fremdfirmen“) bzw. die als Leistungen für externe Auftraggeber erbracht werden (s. Zeile „Extern“). Es wird in der Spalte „Messungen“ neben der Gesamtanzahl die Anzahl der Messungen mit Ergebnissen oberhalb der Nachweisgrenze (NWG) aufgeführt, getrennt nach Routineüberwachung und Messungen aus besonderem Anlass („Anlass“).

Die Interpretation der gemessenen Werte erfolgte entsprechend den Aussagen aus /RI-07/. Die erhaltenen maximalen und mittleren Dosiswerte sind in Tabelle 2.1 zusammengefasst

Ergebnisse, die nach Bewertung und Anwendung von Rundungsregeln aus /RI-07/ einen Wert von 0,0 mSv aufweisen, werden bei der Angabe der maximalen effektiven Folgedosis in den Tab. 2.5 – 2.15 trotzdem mit ihrem ungerundeten Wert angegeben. Allen anderen Angaben (z. B. Summe der Individualdosen oder Übersichtstabellen im Kap. 2.2) liegen die gerundeten Werte zugrunde.

2.4.2 Kontrolle auf Inkorporation γ-strahlender Nuklide: Direktmessungen

Zur direkten Messung der Körperaktivität stehen ein Ganzkörperzähler (HPGe-Detektor, Effektivität 43 %) am FSR sowie im Niederniveaumesslabor (analoge Parameter wie am Standort) zur Verfügung. Mit dem Schilddrüsenmonitor (Parameter siehe Kap. 2.4.6) erfolgt die Überwachung des Grenzwertes der Schilddrüsenexposition (300 mSv Organfolgedosis).

Die Messergebnisse sind in Tab. 2.5 bis 2.6 und in Abb. 2.6 dargestellt.

Tabelle 2.5: Messergebnisse Direktmessungen

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen Anzahl	Messungen > NWG [1] Routine	Messungen > NWG [1] Anlass	S [2] [mSv]	$E_{50,\,max}$ [3] [mSv]
Ganzkörperzähler						
HZDR	**47**	**76**	**4**	**1**	**0,0**	**< 0,01**
FWP	21	35	1	-	0,0	0,0
FWS	14	24	2	-	0,0	< 0,01
FKT	4	7	1	-	0,0	0,0
FWR	5	7	-	1	0,0	< 0,01
FWI	3	3	-	-	0,0	0,0
VKTA	**47**	**137**	**9**	**-**	**0,0**	**< 0,01**
KA	10	19	1	-	0,0	< 0,01
KR	22	88	8	-	0,0	< 0,01
KS	13	22	-	-	0,0	0,0
LSN	2	8	-	-	0,0	0,0
Fremdfirmen	**75**	**166**	**1**	**6**	**-**	**< 0,01**
Extern	**39**	**61**	**-**	**5**	**-**	**0,04**
Teilkörperzähler						
HZDR	**4**	**27**	**-**	**4**	**0,0**	0,01
FWP	4	27	-	4	0,0	0,01
Extern	**2**	**2**	**-**	**1**	**-**	**0,04** [4]

[1] Nachweisgrenze (NWG) ca. 100 Bq bezogen auf Emissionswahrscheinlichkeit 100 %, ohne Berücksichtigung von K-40

[2] S = Summe der Individualdosen

[3] $E_{50,\,max}$ = maximale effektive Folgedosis im Jahr

[4] Bewertung erfolgte unter Berücksichtigung der Messung im Ganzkörperzähler

Radionuklid	N[1)]	DosNWG[2)] [kBq]	A_{max} [kBq]	A_{mittel} [kBq]	Verhältnis Maximalwert zu Dos/NWG
F-18	1	0,10	0,80	0,80	8,00
Cs-134	4	5,70	0,10	0,10	0,01
I-131	6	0,15	0,26	0,14	1,70
Cs-137+ [3)]	24	10,00	0,20	0,10	< 0,01
I-124	1	0,13	0,04	0,04	0,13
Te-132	1	0,18	0,28	0,28	1,60
I-132 [4)]	1	0,09	0,15	0,15	1,70
I-131 [4)]	2	0,14	0,98	0,80	7,00

Tabelle 2.6: Nuklidspezifische Ergebnisse Direktmessungen (Maximalwert A_{max} bzw. Mittelwert A_{mittel}) im Jahr 2011

[1)] N = Anzahl der Nuklidnachweise

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

[3)] inklusive Messwerte von Eingangsmessungen an Fremdfirmenmitarbeitern

[4)] im Ganzkörperzähler, nicht am Schilddrüsenmonitor gemessen

In Abb. 2.6 sind für die Jahre 2007 bis 2011 die nuklidpezifischen Verhältnisse der maximal nachgewiesenen Aktivität zur dosimetrischen Nachweisgrenze entsprechend /RI-07/ dargestellt.

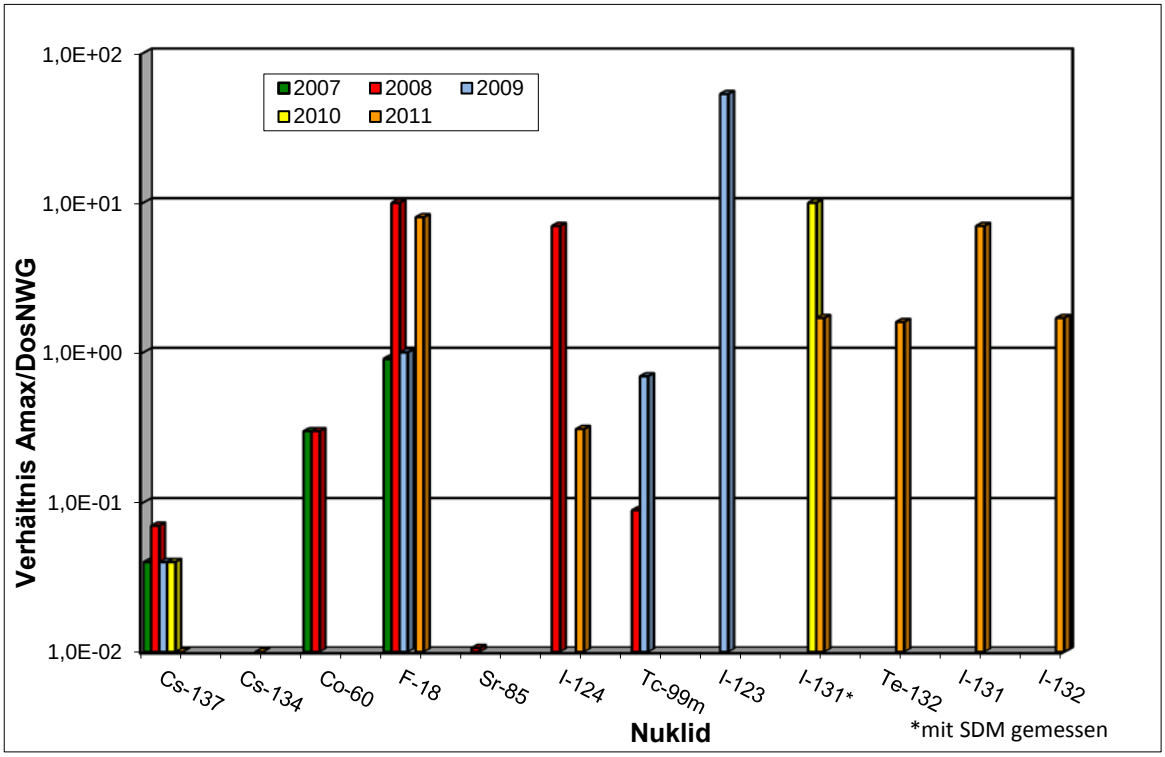


Abb. 2.6: Verhältnis der Aktivität der Nuklidnachweise zur dosimetrischen Nachweisgrenze zu den Jahren 2007 – 2011

2.4.3 Kontrolle durch Ausscheidungsanalyse

Im Berichtszeitraum erfolgten die regelmäßigen Inkorporationskontrollen bezüglich H-3 entsprechend den Intervallen gemäß /RI-07/. Zusätzlich wurden C-14-Kontrollmessungen durchgeführt. Zur Kontrolle erfolgten regelmäßige Überwachungen auf Strontium (Sr-90), Americium (Am-241), Thorium (Th-228/230/232), Uran (U-234/235/238) und Plutonium (Pu-238/239). Für Messungen aus besonderem Anlass im Rahmen von Rück-

bauvorhaben wurden weitere Urin- und Stuhluntersuchungen hinsichtlich Strontium (Sr-90), Plutonium und Americium durchgeführt. Statusmessungen waren weiterhin für H-3, Isotope von Thorium, Neptunium und Uran erforderlich. Für externe Auftraggeber erfolgten weitere Analysen hinsichtlich H-3, C-14 sowie Ra-226, I-131, Am-241 und Isotope von Plutonium und Curium.

Einen Überblick über alle durchgeführten Messungen enthält Tabelle 2.7.

Tabelle 2.7: Anzahl der durchgeführten ausscheidungsanalytischen Untersuchungen (Stuhl und Urin)

							Isotope der Elemente					
Nuklid	**H-3**	**C-14**	**Sr-90**	**I-131**	**Alpha/ Beta-Gesamt**	**Ra-226**	**U**	**Pu**	**Th**	**Am**	**Cm**	**Np**
Urin	68	13	3	1	2	1	72	15	19	51	-	3
Stuhl	-	-	-	-	-	-	-	19	2	65	1	2

Insgesamt wurden von der Inkorporationsmessstelle im Berichtsszeitraum 337 ausscheidungsanalytische Untersuchungen eingeleitet, bewertet und interpretiert. Die Probenmessungen erfolgten durch das akkreditierte Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des Fachbereiches Analytik und Monitoring (KA, siehe auch Tab. 2.16). Die Einzelwerte der ausscheidungsanalytischen Untersuchungen sind in den Tab. 2.8 bis Tab. 2.15 zusammengefasst.

2.4.3.1 H-3, C-14, Sr-90 und weitere Betastrahler

Die Tabellen 2.8 und 2.9 enthalten die Messergebnisse der Urinanalysen hinsichtlich H-3, C-14, Sr-90 und für weitere Betastrahler (siehe auch Kap. 2.4.4).

Die im Berichtszeitraum ermittelten H-3-Werte (siehe Tab. 2.8) lagen unterhalb der Interpretationsschwelle bzw. ergaben vernachlässigbare Dosiswerte (effektive Folgedosis < 10 µSv), die Werte wurden entsprechend aufgezeichnet.

Tabelle 2.8: Ergebnisse der H-3 und C-14-Inkorporationskontrolle (Urin)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen			S [2] [mSv]	$E_{50,\,max}$ [3] [mSv]
		Anzahl	> NWG [1]			
			Routine	Anlass		
HZDR	**1**	**1**	**-**	**1**	**0,0**	**< 0,01**
FWK	1	1	-	1	0,0	< 0,01
VKTA	**5**	**38**	**25**	**-**	**0,0**	**< 0,01**
KR	3	8	3	-	0,0	< 0,01
LSN	2	30	22	-	0,0	< 0,01
Fremdfirmen	**13**	**35**	**-**	**18**	**-**	**< 0,01**
Extern	**4**	**7**	**-**	**2**	**-**	**< 0,01**

[1] NWG s. Tabelle 2.16

[2] S = Summe Individualdosen

[3] $E_{50,\,max}$ = maximale effektive Folgedosis

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen Anzahl	Messungen > NWG [1] Routine	Messungen > NWG [1] Anlass	S [2] [mSv]	$E_{50, max}$ [3] [mSv]
VKTA	**3**	**3**	**2**	**-**	**0,0**	**< 0,05**
KA	2	2	2	-	0,0	< 0,05
KS	1	1	-	-	0,0	0,00
Fremdfirmen	**2**	**2**	**-**	**2**	**-**	**0,00**

[1] NWG s. Tabelle 2.16
[2] S = Summe Individualdosen
[3] E50, max = maximale effektive Folgedosis

Tabelle 2.9: Ergebnisse der Inkorporations-kontrolle (Urin) für Sr-90 und weitere Betastrahler

2.4.3.2 Pb-210, Ra-226, Thorium, Uran und Transurane

Die Tabellen 2.10 bis 2.15 enthalten die Messergebnisse der Urin- und Stuhlanalysen von Blei, Radium, Thorium, Uran, Plutonium und Americium. Hinweise zur Interpretation der Werte sind in Kap. 2.4.4 enthalten.

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen Anzahl	Messungen > NWG [1] Routine	Messungen > NWG [1] Anlass	S [2,3] [mSv]	$E_{50, max}$ [2,4] [mSv]
Extern	**1**	**1**	**-**	**-**	**-**	**0**

[1] NWG s. Tabelle 2.16
[2] natürliche Zufuhren berücksichtigt
[3] S = Summe Individualdosen
[4] $E_{50, max}$ = maximale effektive Folgedosis

Tabelle 2.10: Ergebnisse der Ra-226-Inkoporations-kontrolle (Urin)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen Anzahl	Messungen > NWG [1] Routine	Messungen > NWG [1] Anlass	S [2,3] [mSv]	$E_{50, max}$ [2,4] [mSv]
HZDR	**1**	**3**	**-**	**-**	**0,0**	**0,0**
FWR	1	3	-	-	0,0	0,0
VKTA	**12**	**18**	**3**	**-**	**0,0**	**0,0**
KA	7	13	1	-	0,0	0,0
KR	3	3	1	-	0,0	0,0
KS	2	2	1	-	0,0	0,0

[1] Nachweisgrenzen:
NWG= 1 mBq/L (Th-228/Th-232, Alphaspektrometrie, Urin)
NWG= 1 bis 15 mBq/L (Th-230, Alphaspektrometrie, Urin)
NWG= 1 mBq/g Aschemasse (Th-228/Th-232, Alphaspektrometrie, Stuhl)
NWG= 2 bis 15 mBq/g Aschemasse (Th-230, Alphaspektrometrie, Stuhl)
[2] Anteile natürlicher Zufuhren berücksichtigt
[3] S = Summe Individualdosen
[4] $E_{50, max}$ = maximale effektive Folgedosis

Tabelle 2.11: Ergebnisse der Thorium-Inkoporations-kontrolle (Urin und Stuhl)

Tabelle 2.12: Ergebnisse der Uran-Inkoporations-kontrolle (Urin und Stuhl)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen			S [2,3] [mSv]	$E_{50,\ max}$ [2,4] [mSv]
		Anzahl	> NWG [1]			
			Routine	Anlass		
HZDR	**49**	**72**	**-**	**43**	**0,0**	**0,25**
FWR	49	72	-	43	0,0	0,25

[1] NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 2.16
[2] Anteile natürlicher Zufuhren berücksichtigt
[3] S = Summe Individualdosen
[4] $E_{50,\ max}$ = maximale effektive Folgedosis

Tabelle 2.13: Ergebnisse der Plutonium-Inkoporations-kontrolle (Urin und Stuhl)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen			S [2] [mSv]	$E_{50,\ max}$ [3] [mSv]
		Anzahl	> NWG [1]			
			Routine	Anlass		
HZDR	**2**	**4**	**-**	**-**	**0,0**	**0,0**
FWR	2	4	-	-	0,0	0,0
VKTA	**6**	**16**	**-**	**-**	**0,0**	**0,0**
KA	4	14	-	-	0,0	0,0
KR	1	1	-	-	0,0	0,0
KS	1	1	-	-		
Extern	**5**	**14**	**-**	**2**	**-**	**0,0**

[1] NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 2.16
[2] S = Summe Individualdosen
[3] $E_{50,\ max}$ = maximale effektive Folgedosis

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

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen			S [2] [mSv]	$E_{50,\ max}$ [3] [mSv]
		Anzahl	> NWG [1]			
			Routine	Anlass		
HZDR	**2**	**4**	**-**	**-**	**0,00**	**0,00**
FWR	2	4	-	-	0,00	0,00
VKTA	**12**	**39**	**-**	**-**	**2,24**	**2,24**
KA	4	14	-	-	0,00	0,00
KR	7	24	1	4	2,24	2,24
KS	1	1	-	-	0,00	0,00
Fremdfirmen	**17**	**54**	**-**	**3**	**-**	**0,30**
Extern	**7**	**17**	**-**	**9**	**-**	**0,40**

[1] NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 2.16
[2] S = Summe Individualdosen
[3] $E_{50,\ max}$ = maximale effektive Folgedosis

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

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen			S [2,3] [mSv]	$E_{50,\ max}$ [2,4] [mSv]
		Anzahl	> NWG [1]			
			Routine	Anlass		
HZDR	**3**	**5**	**-**	**-**	**0,0**	**0,0**
FWR	3	5	-	-	0,0	0,0

[1] NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 2.16
[2] S = Summe Individualdosen
[3] $E_{50,\ max}$ = maximale effektive Folgedosis

2.4.4 Hinweise zur Interpretation der Messwerte

Alle Ergebnisse aus Direktmessungen mit Werten oberhalb der Erkennungsgrenze wurden bewertet und entsprechend der Rundungsregeln aus /Ri-07/ zu 0 gesetzt.

Im Rahmen der Ausscheidungsanalyse wurde an Personen, die im Rückbaukomplex 1 des VKTA tätig waren, ein erhöhter Am-241 Wert festgestellt. Es wurden Folgemessungen/-auswertungen für weitere Personen veranlasst, deren Werte kleiner als die Nachweisgrenze waren sowie Messwerte aus der Abluftüberwachung mit möglichen Inkorporationszeitpunkten verglichen. Für eine Person resultiert daraus - konservativ berechnet - eine beruflich bedingte maximale effektive Folgedosis von 1,62 mSv. Alle im betreffenden Bereich arbeitenden Personen werden ab dem Zeitpunkt routinemäßig auf Am-241 überwacht. Bei der betreffenden Person konnten weitere Inkorporationen nachgewiesen werden, deren effektive Folgedosen 0,62 mSv betragen. Für die Person ergibt sich in 2011 eine beruflich bedingte effektive Folgedosis von 2,24 mSv.

Eine Eingangsmessung auf Uran im Urin weist mit 2,5 mBq/d einen Wert oberhalb natürlicher Zufuhren auf. Unter Berücksichtigung der Ausgangsmessung vom 01.07.2011 mit 0,3 mBq/d und unter Berücksichtigung von Anteilen aus natürlichen Zufuhren ergibt sich unter konservativer Betrachtung (Stoffklasse S; Inhalation) mit einem Inkorporationszeitpunkt 2 Tage zuvor eine effektive Folgedosis von 0,25 mSv. Es wird damit kein Grenzwert überschritten.

2.4.5 Kontrolle durch Raumluftüberwachung

Die Raumluftüberwachung erfolgte eigenständig durch die SSB /FA-06/. KSI bewertet die von den SSB übermittelten Werte der gemessenen Raumluftaktivitätskonzentrationen. Da Raumluft-Messwerte für die Aktivitätskonzentration in der Atemluft als nicht repräsentativ angesehen werden können, wurden hier keine Dosiswerte abgeschätzt. Die Messwerte gaben jedoch Hinweise auf mögliche Inkorporationszeitpunkte.

2.4.6 Verfahren der Inkorporationskontrolle

Die zur Anwendung gekommenen Messverfahren sind in Tab. 2.16 zusammengestellt.

Tabelle 2.16: Messverfahren der Inkorporationsüberwachung

Nuklid	Messverfahren	Labor	Nachweisgrenze
Gammastrahler	Ganzkörperzähler: Shadow-Shield, Messzeit 2.000 s HP-Ge-Detektor (43 %)	VKTA (KSI)	100 Bq (bei 100 % Emissionswahrscheinlichkeit)
	Ganzkörperzähler: Kollimator, Messzeit 2.000 s, HP-Ge-Detektor (43 %)	VKTA (KSI) [1)]	50 Bq (bei 100 % Emissionswahrscheinlichkeit)
I-125 I-131 Tc-99m	Schilddrüsenmonitor: Kollimator, Messzeit 200 s, HP-Ge-Detektor (43 %)	VKTA (KSI)	I-125: 50 Bq I-131: 50 Bq Tc-99m: 30 Bq
H-3	Urin-Analyse: Destillation, LSC	VKTA (KA)	10 Bq/L
C-14	Urin-Analyse: Direktmessung, LSC	VKTA (KA)	10 Bq/L
Beta-Gesamt	Urin-Analyse: Verdünnung, LSC	VKTA (KA)	10 Bq/L
Sr-90	Urin-Analyse: LSC nach radiochem. Trennung	VKTA (KA)	0,02 Bq/L
Po-210/ Pb-210	Urin-Analyse α-Spektrometrie nach radiochem. Trennung	VKTA (KA)	0,001 Bq/L (Pb-210: 0,02 Bq/L)
Ra-226	Urin-Analyse: ICP-MS nach radiochem. Trennung	VKTA (KA)	0,05 Bq/L
Thorium Uran und Transurane	Urin-Analyse: α-Spektrometrie nach radiochem. Trennung Direktmessung, ICP-MS (für Uran/Thorium)	VKTA (KA) [1)]	0,001 Bq/L (Np: 2 mBq/L) 0,01 µg/L
	Stuhl-Analyse: Veraschung, α-Spektrometrie nach radiochem. Trennung	VKTA (KA) [1)]	0,001 Bq/g Aschemasse (Np: 2 mBq/g Aschemasse)

[1)] Messungen im Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA

Neben dem Ganzkörperzähler steht am FSR ein Messplatz für Teilkörpermessungen (Schilddrüse) zur Verfügung. Zusätzlich kann bei Bedarf ein weiterer empfindlicherer Messplatz zum Nachweis γ-strahlender radioaktiver Stoffe im menschlichen Körper im Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA in Betrieb genommen werden. Im Gegensatz zu der Einrichtung am FSR kann hier durch eine Vertikalbewegung- bzw. Drehung des Detektors und eine Verschiebung des Kippstuhles nach Kollimatorwechsel eine Bestimmung von Ganz- und Teilkörperaktivitäten (Schilddrüsenmonitor in der gleichen Anlage) mit einem Detektor und einer Anlage erfolgen /TS-98/.

2.5 Hautkontaminationen

Im Berichtszeitraum wurden keine Hautkontaminationen festgestellt, die entsprechend /ST-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 1.672 Datensätze mit personendosimetrischen Daten, Terminen und Ergebnissen durchgeführter strahlenschutzmedizinischer Untersuchungen, Eintritts- und Austrittsdaten enthalten. Aktuell in den Vereinen VKTA und HZDR beschäftigte Personen belegen ca. 36 % des Datenbestandes.

Der entsprechende Schriftverkehr einschließlich des Nachweises der Unterweisungen nach § 38 StrlSchV**,** strahlenschutzärztliche Bescheinigungen, Erhebungsbögen zur regelmäßigen Inkorporationsüberwachung und sonstiger einschlägiger Schriftwechsel sind im Personenregister abgelegt.

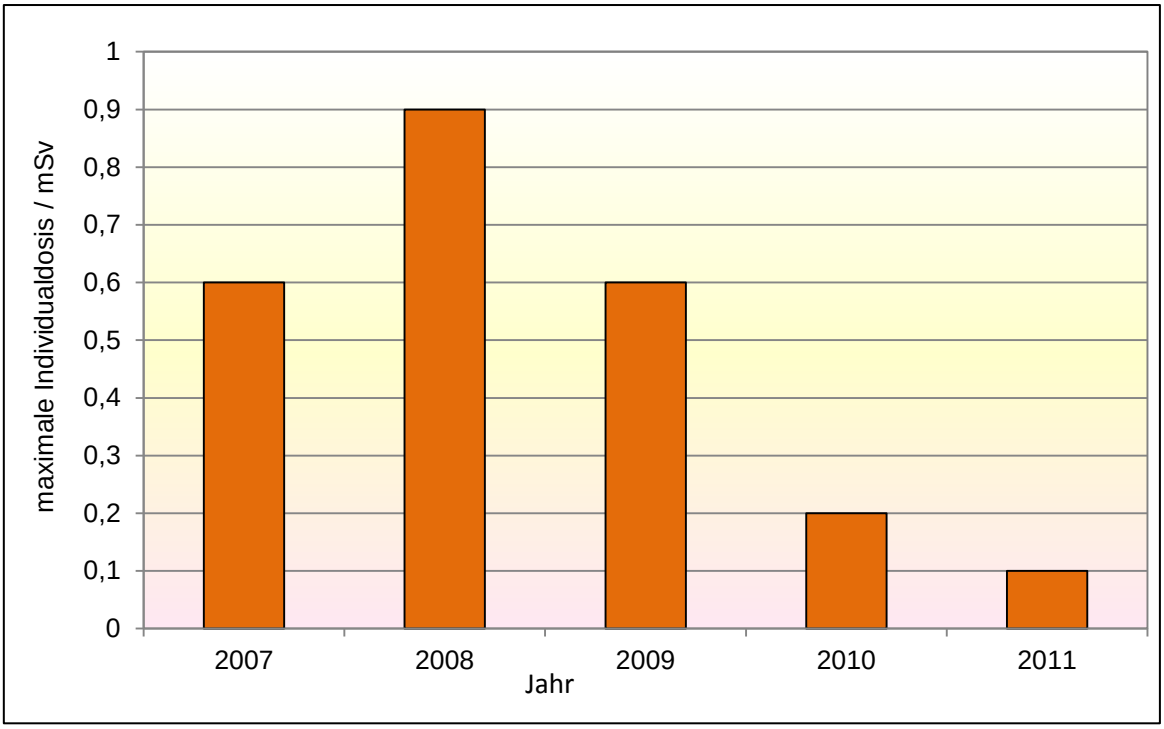
2.7 Strahlenpassstelle

KSI beantragt, führt und verwaltet in ihrem Personenregister die Strahlenpässe der Mitarbeiter des VKTA und HZDR. Mit Stand vom 31.12.2011 verfügten 54 Mitarbeiter des VKTA und 156 Mitarbeiter des HZDR über einen gültigen Strahlenpass.
Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen wurden im Berichtszeitraum 287 Untersuchungen eingeleitet.
Auch 2011 wurden in Absprache mit dem Sicherheitsingenieur die Termine der strahlenschutzmedizinischen Wiederholungsuntersuchungen mit denen der arbeitsmedizinischen Untersuchungen wie G26 (Atemschutzgeräte), G43 (Biotechnologie), G25 (Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten) usw. weiter zusammengeführt und von KSI ausgelöst. Diese Koordination dient der Kostenreduzierung der durchzuführenden ärztlichen Untersuchungen.

Angehörige von Fremdfirmen, die als beruflich strahlenexponierte Personen geführt werden und am Forschungsstandort in Strahlenschutzkontrollbereichen beschäftigt werden sollen, hinterlegen ihren Strahlenpass bei KSI. Für die Nachweisführung der nichtamtlichen Dosen wurden im Berichtszeitraum 685 Nachweisblätter an 171 Fremdfirmen-Mitarbeiter ausgegeben (ohne Mitarbeiter Wachdienst). Die Werte der nichtamtlichen Personendosen wurden ebenso wie die Ergebnisse von Inkorporationsmessungen (siehe Tab. 2.1) in die Strahlenpässe eingetragen. Im Berichtszeitraum wurden weiterhin 264 Strahlenpässe 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 31.12.2011 mit dem VKTA 101 und mit dem HZDR 129 Abgrenzungsverträge abgeschlossen worden.

Als höchste Individualdosis der nichtamtlichen Personendosis für Fremdfirmen-Mitarbeiter nach § 15 StrlSchV wurde entsprechend der Angaben auf den ausgegebenen Nachweisblättern 0,1 mSv registriert. Der Mittelwert lag unterhalb von 0,1 mSv.
Die Entwicklung der Maximalwerte der individuellen Dosiswerte zeigt für die Jahre 2007 bis 2011 die Abb. 2.10: Erkennbar ist der Rückgang dieser Werte, die aus den ausgegebenen Nachweisblättern entnommen wurden.

Abb. 2.10: Entwicklung der maximalen Individualdosis für beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter 2011



Die überwiegende Anzahl der ausgegebenen Nachweisblätter ist auf die Beschäftigungen im Rahmen des Rückbaus der kerntechnischen Anlagen im VKTA zurückzuführen.

Im Jahr 2011 wurden von der Inkorporationsmessstelle entsprechend den Formatanforderungen 1029 Datensätze 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

B. Bauer, A. Beutmann, B. Gierth, M. Großmann, C. Herrmann, M. Kaden, N. Muschter, J. Scheibke, M. Walter

3.1 Vorbemerkungen

Für alle Einrichtungen des VKTA und des HZDR war im Berichtszeitraum vereinbarungsgemäß die Abteilung KSS standortübergreifend zuständig für die Durchführung aller Aufgaben zur Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf (FSR). In der Arbeitsgruppe Umgebungsüberwachung waren Ende 2011 vier wissenschaftliche Mitarbeiter, eine physikalisch-technische Assistentin, eine Strahlenschutztechnikerin und ein Physiklaborant 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 ein Programm zur Immissionsüberwachung nach § 48 StrlSchV durchgeführt. Fachanweisungen /FA-11/ untersetzen diese Überwachungsprogramme für die tägliche Arbeit.

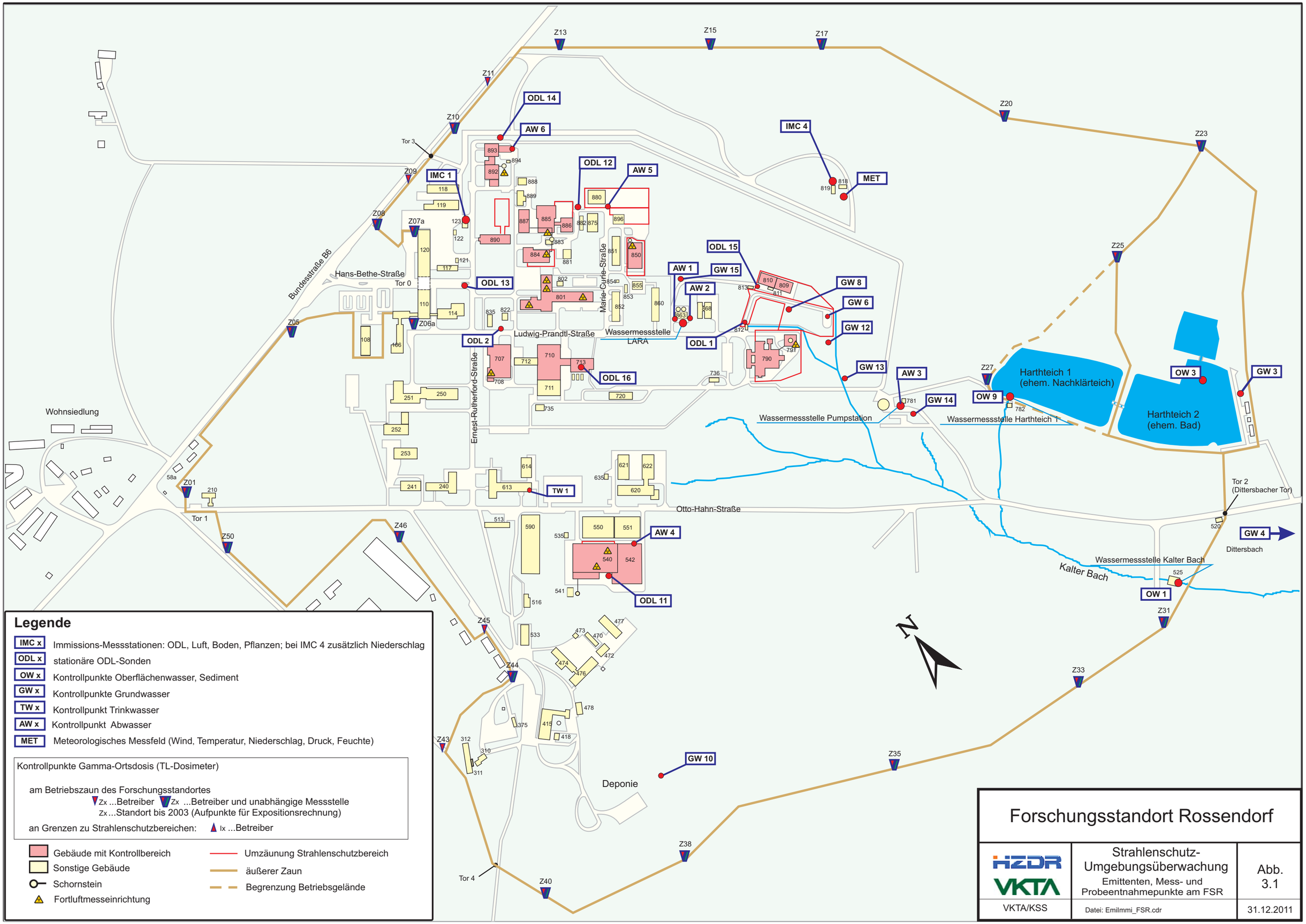
Ein Schwerpunkt im Berichtszeitraum lag in der Abwasser-Emissionsüberwachung des FSR über den neuen Ableitweg /PW-10/ direkt in die kommunale Kläranlage Eschdorf der Stadtentwässerung Dresden, der erstmals über ein ganzes Jahr routinemäßig genutzt wurde.

Die Abbildung 3.1 zeigt den Lageplan des FSR (Stand: 31.12.2011), in dem die Mess- und Probeentnahmepunkte zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung dargestellt sind.

Das Monitorsystem 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 Fortluft- und Immissionsüberwachung sowie des Meteorologischen Messfeldes werden wiederkehrend geprüft /PQ-07/. Zur Kontrolle der Eigenüberwachung der Emissionen am FSR führt die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) 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 SMUL erfolgt vierteljährlich /QB-11/.


Forschungsstandort Rossendorf
Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung
Emittenten, Mess- und Probeentnahmepunkte am FSR
Abb. 3.1
VKTA/KSS
Datei: EmiImmi_FSR.cdr
31.12.2011
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: Ix ...Betreiber
Gebäude mit Kontrollbereich
Sonstige Gebäude
Schornstein
Fortluftmesseinrichtung
Umzäunung Strahlenschutzbereich
äußerer Zaun
Begrenzung Betriebsgelände
Bundesstraße B6
Hans-Bethe-Straße
Tor 0
Tor 1
Tor 2 (Dittersbacher Tor)
Tor 3
Tor 4
Ludwig-Prandtl-Straße
Marie-Curie-Straße
Ernest-Rutherford-Straße
Otto-Hahn-Straße
Wohnsiedlung
Deponie
Wassermessstelle LARA
Wassermessstelle Pumpstation
Wassermessstelle Harthteich 1
Wassermessstelle Kalter Bach
Harthteich 1 (ehem. Nachklärteich)
Harthteich 2 (ehem. Bad)
Kalter Bach
Dittersbach
N
IMC 1
IMC 4
MET
ODL 1
ODL 2
ODL 11
ODL 12
ODL 13
ODL 14
ODL 15
ODL 16
AW 1
AW 2
AW 3
AW 4
AW 5
AW 6
GW 3
GW 4
GW 6
GW 8
GW 10
GW 12
GW 13
GW 14
GW 15
OW 1
OW 3
OW 9
TW 1
Z01
Z05
Z06a
Z07a
Z08
Z09
Z10
Z11
Z13
Z15
Z17
Z20
Z23
Z25
Z27
Z31
Z33
Z35
Z38
Z40
Z43
Z44
Z45
Z46
Z50

3.2 Emissionsüberwachung

3.2.1 Fortluft

Die Methoden und der Umfang der Fortluftüberwachung im Berichtszeitraum sind im Überwachungsprogramm-Fortluft beschrieben. Die Revision 2 wurde am 28.07.2011 in Kraft gesetzt /PF-11/. Die in diesem Rahmen neu festgelegte Obergrenze (Emittent: Kontrollbereich 5), erhöhten Obergrenzen (Emittenten: Landessammelstelle, PET-Zentrum) und geänderten Bezugsnuklide (Emittenten: Landessammelstelle, PET-Zentrum und Radiochemisches Labor) gelten rückwirkend für das gesamte Jahr.

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	
		kontinuierlich	diskontinuierlich
α-Aerosole, langlebig	A_{Al}	–	Aerosolsammler
β-Aerosole, langlebig	A_{Bl}	β-Aerosolmonitor	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 2011 bilanzierten Ableitungen radioaktiver Stoffe sind für überwachte Anlagen und Einrichtungen des VKTA und HZDR in den Tabellen 3.2 und 3.3 zusammengestellt und den Obergrenzen gegenübergestellt. Die in /PF-11/ festgelegten ableitbaren Radionuklide wurden vollständig überwacht, aber nur dann angegeben, wenn sie im Berichtszeitraum nachgewiesen wurden. Neben der Jahresemission werden für die chemischen Bindungsformen von H-3, C-14, C-11 und Iodisotopen einzelne Emissionsanteile angegeben, da für diese unterschiedliche Ausbreitungsparameter und Dosiskoeffizienten bei der Berechnung der Strahlenexposition zu berücksichtigen sind (vgl. Kap. 3.4).

Tabelle 3.2: Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2011 aus den Emittenten des VKTA

Emittent	Radionuklidgruppe	Bezugsnuklid	bilanzierte Radionuklide (Bindungsform)	Obergrenze [Bq/a]	Ableitung [Bq]	Ausschöpfung [%]
RFR Gebäude 790, 791	A_{GI}	Cs-137	Cs-137 Co-60	5,0E+08	2,0E+05 8,5E+03	0,0
	A_{BI}	Sr-90	Sr-90 Pu-241	5,0E+06	1,0E+05 5,3E+04	3,1
	A_{AI}	Am-241	Am-241 Pu-238 Pu-239/240 U-234 U-238	1,0E+05	1,1E+04 2,0E+03 3,1E+03 8,2E+02 6,9E+02	18,1
ESR Gebäude 885, 886	H-3		H-3 (HT) H-3 (HTO)	2,3E+10	2,3E+08 3,4E+08	2,5
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	4,0E+09	2,6E+07 4,9E+07	1,9
	A_{GI}	Co-60		7,7E+05	0,0E+00	0,0
	A_{BI}	Sr-90		6,8E+05	0,0E+00	0,0
	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	1,7E+09 1,5E+10	16,9
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	5,0E+09	2,3E+07 1,1E+09	22,0
	A_{GI}	Co-60		1)	0,0E+00	
	A_{BI}	Cl-36		1)	1,5E+04	
	A_{AI}	Pu-239		1)	0,0E+00	

1) keine Obergrenzen festgelegt, vorsorgliche Überwachung

RFR Rossendorfer Forschungsreaktor (Rückbaukomplex 1)

ESR Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf

LSN Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle

Tabelle 3.3: Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2011 aus den Emittenten des HZDR

Emittent	Radionuklidgruppe	Bezugsnuklid	bilanzierte Radionuklide (Bindungsform)	Obergrenze [Bq/a]	Ableitung [Bq]	Ausschöpfung [%]
KB 1 Gebäude 801	A_{GI}	Co-60		5,0E+06	0,0E+00	0,0
	A_{BI}	Ni-63		1)	0,0E+00	
	A_{AI}	Pu-239		1)	0,0E+00	
KB 3 Gebäude 801	A_{GI}	Co-60		2,0E+07	0,0E+00	0,0
	A_{BI}	Ni-63		1)	0,0E+00	
	A_{AI}	Pu-239		1)	0,0E+00	
KB 5 Gebäude 801	Iod	I-131	I-131 (elementar) I-131 (organisch) I-131 (Aerosol)	2,0E+08	2,0E+06 8,2E+06 2,1E+04	5,1
	A_{BI}	S-35		1)	0,0E+00	
KB 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 707	G 2)	Ar-41	Ar-41	2,0E+11	1,3E+10	6,7
	A_{GI}	Co-56		1)	0,0E+00	
PET-Zentrum Gebäude 892, 893	G 3)	F-18	F-18 C-11 (organisch) C-11 (anorganisch)	2,0E+12	3,8E+11 4,1E+09 1,0E+11	24,4
	Iod	I-131	I-131 (elementar) I-131 (organisch) I-131 (Aerosol) I-124 (elementar) I-124 (organisch) I-124 (Aerosol)	1,0E+08	3,7E+06 5,2E+05 2,3E+04 4,3E+06 6,6E+05 4,1E+04	9,2
	A_{GI}	Se-75		1)	0,0E+00	
	A_{BI}	P-32		1)	0,0E+00	
RCL Gebäude 850	H-3		H-3 (HT)	1,0E+11	0,0E+00	0,0
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	2,5E+09	7,7E+07 9,4E+07	6,8
	A_{BI}	C-14	C-14 (Aerosol)	1)	4,9E+05	
	A_{AI}	Np-237+		1)	0,0E+00	
ELBE	G 2)	Ar-41	Ar-41	5,0E+11	9,3E+09	1,9
Neutronenhalle	H-3		H-3 (HTO)	3,7E+12	1,1E+11	3,0
Gebäude 540						

1) keine Obergrenzen festgelegt, vorsorgliche Überwachung

2) Die bilanzierte Ableitung auf der Basis von Gesamt-ß-Messungen wird dem angegebenen Bezugsnuklid zugeschrieben.

3) Die Bilanzierung erfolgt auf der Basis von Gesamt-ß-Messungen. Die Nuklidzusammensetzung wurde vom Betreiber anhand der gehandhabten Radionuklide erstellt.

RCL **R**adio**c**hemisches **L**aborgebäude

ELBE **E**lektronen **L**inearbeschleuniger mit hoher **B**rillanz und geringer **E**mittanz

Rossendorfer Forschungsreaktor (RFR) - Rückbaukomplex 1
Die Ableitungen radioaktiver Stoffe seit Erteilung der 4. Genehmigung zum Abbau der Restanlage des Rossendorfer Forschungsreaktors (RFR) sind in Abbildung 3.2 dargestellt. Im Vergleich zu 2010 ist ein Rückgang der Ableitungen für alle Radionuklidgruppen zu verzeichnen. Begründet ist dies im Fortschritt des Rückbaus. Derzeit sind bereits die Rohrleitungen für kontaminationsverdächtige Abwässer und die Heißen Zellen rückgebaut und die Entkernung des Kellergeschosses weitestgehend abgeschlossen. Für Ende 2012 ist der Abbau der lufttechnischen Anlagen und damit die Einstellung der Fortluftüberwachung vorgesehen.

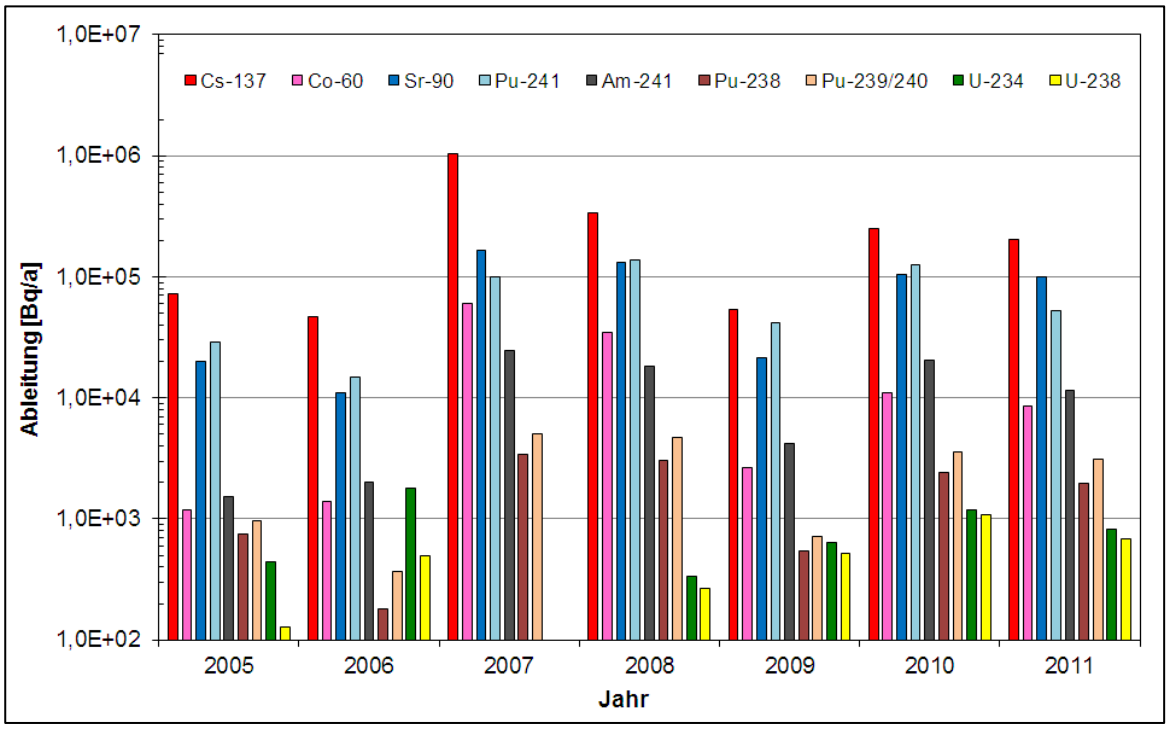


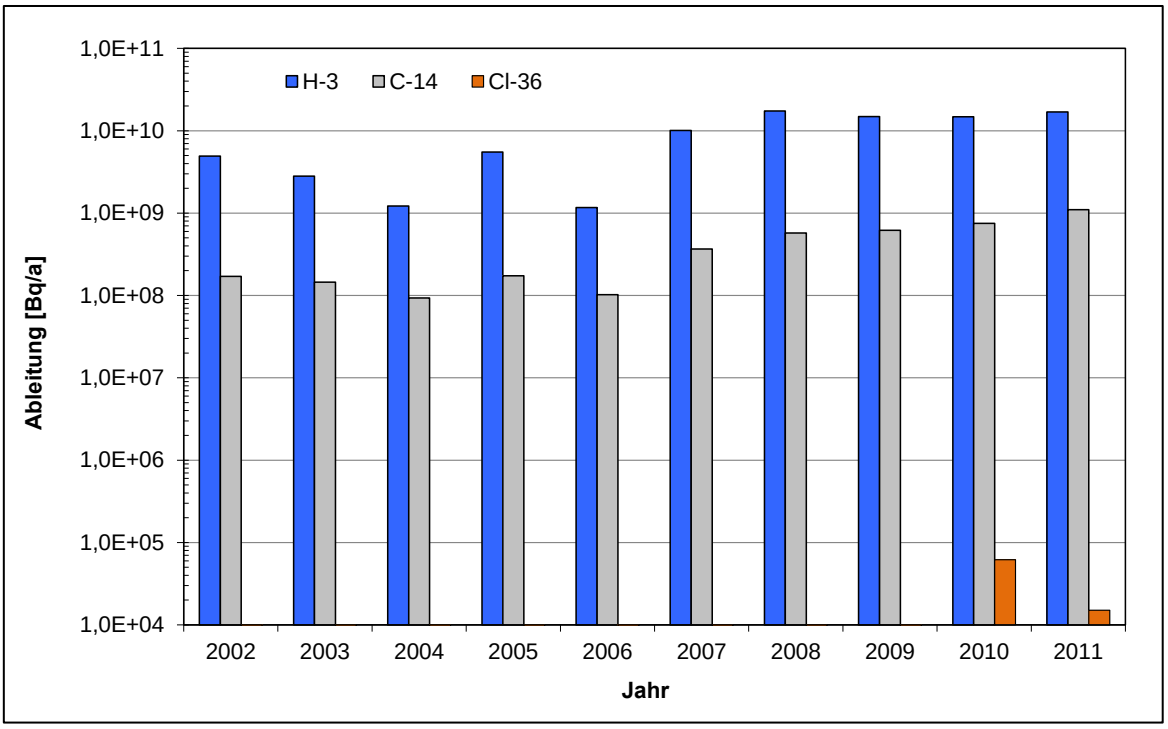
Abb. 3.2: nachgewiesene Radionuklide aus dem RFR

Landessammelstelle (LSN)
In der Abbildung 3.3 sind die jährlichen H-3- und C-14-Ableitungen aus der Landessammelstelle seit 2002 dargestellt. Das erstmals im Kalenderjahr 2010 nachgewiesene aerosolgebundene Cl-36, wurde im Rahmen der Revision des Überwachungsprogramm-Fortluft /PF-11/ als Bezugsnuklid für die Radionuklidgruppe „β-Aerosole, langlebig“ aufgenommen. Die Ableitung für Cl-36 ist ebenfalls in der Abbildung 3.3 dargestellt.

Um die H-3-Raumluftaktivitätskonzentration in der Lagerhalle zu reduzieren, wurde im Mai 2011 eine lufttechnische Anlage zur Be- und Entlüftung der Lagerhalle installiert. Die Abluft aus der Lagerhalle und den anderen Räumen der LSN wird seitdem gemeinsam überwacht und in den bestehenden 50 m hohen Kamin eingebunden. Durch die Installation der lufttechnischen Anlage zur Be- und Entlüftung der Lagerhalle konnte eine deutliche Reduzierung der H-3-Raumluftaktivitätskonzentration erreicht werden.

Aufgrund der Einbindung der Abluft aus der Lagerhalle in die Fortluft sind die Ableitungen für H-3 um 15 %, die Ableitungen für C-14 um 50 % gegenüber dem Vorjahr gestiegen.

Abb. 3.3: Ableitungen aus der LSN



Umgang mit radioaktivem Iod im PET-Zentrum und Kontrollbereich 5
Aufgrund der 2010 begonnenen Experimente mit I-131 wurde im Rahmen der Revision des Überwachungsprogramm-Fortluft /PF-11/ für den Kontrollbereich 5 eine Obergrenze für das I-131 und für das PET-Zentrum das Bezugsnuklid I-131 für die Radionuklidgruppe „Radioiod“ festgelegt. Gegenüber dem Vorjahr sind die Ableitungen aus dem PET-Zentrum um den Faktor 3,5 angestiegen.

3.2.2 Abwasser

3.2.2.1 Überwachungsmethoden und Überwachungsumfang

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

Da im Bilanzierungszeitraum erstmals ganzjährig Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Wasser infolge Patientenausscheidungen aus dem PET-Zentrum rechnerisch bilanziert wurden, fanden auf Grundlage einer Nebenbestimmung im Genehmigungsbescheid /GE-10/ Untersuchungen zur messtechnischen Verifizierung im Rahmen einer Bachelorarbeit /EB-11/ statt. Dazu wurden an der Hebeanlage der PET-Patiententoilette (Kontrollpunkt AW 6) mit behördlicher Zustimmung Chargen bekannter Aktivität an F-18 zugesetzt. An unterschiedlichen Punkten des Ableitweges wurden ODL-Sonden befestigt,

die in diesem Zuge kalibriert wurden. Gleichzeitig erfolgte jeweils eine Serie von Probeentnahmen am Schmutzwasserpumpwerk (Kontrollpunkt AW 3) zur Bestimmung der Fließzeit bis dorthin.

Mit Ergebnis der Experimente in /EB-11/ zeigte sich, dass im ungünstigsten Fall nur eine Fließzeit von 0,5 h vom PET-Zentrum zur Pumpstation erreicht wird (bei der rechnerischen Bilanzierung werden 2,7 h zugrunde gelegt). Parallel erfolgte ein Vergleich der rechnerisch bilanzierten Aktivitätsableitungen am AW 6 zu den gemessenen. Hierbei war festzustellen, dass die angenommenen Parameter Diagnostik-Zeitregime, individuelle Ausscheidungsrate jedes Patienten und nicht quantifizierbare Rückhaltung in der Schmutzwasserleitung und der Hebeanlage im Anbau des PET-Zentrums eine Überschätzung der abgeleiteten Aktivität darstellen. In einem zusammenfassenden Bericht /BE-11/ wird vorgeschlagen, anstelle der oben genannten Faktoren einen übergreifenden Gebäude-Rückhaltefaktor von 10 einzuführen, was eine realistischere Berechnung der Ableitung ermöglicht. Die Abbildung 3.4 zeigt einen tagesgenauen Vergleich berechneter und gemessener Aktivitäten am AW 6 und AW 3 im untersuchten Zeitraum /EB-11/. Daraus geht die Konservativität der bisherigen rechnerischen Bilanzierungsmethode hervor.

2012 ist die Revision des Abwasser-Überwachungsprogrammes und der dazugehörigen Fachanweisungen geplant, wobei die rechnerische Bilanzierung für PET-Abwässer infolge Patientenausscheidungen beibehalten wird, jedoch der erwähnte Gebäude-Rückhaltefaktor und eine Fließzeit zum Schmutzwasserpumpwerk von 0,5 h berücksichtigt werden.

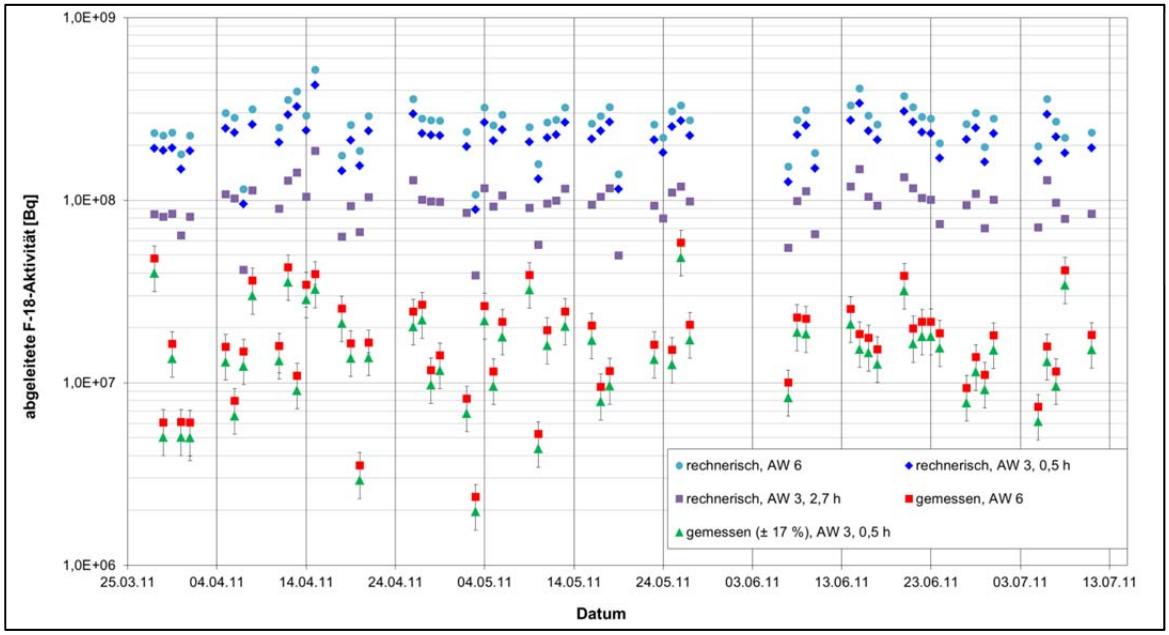


Abb. 3.4: berechnete und gemessene Aktivitätsbilanz für F-18-Ableitungen infolge Patientenausscheidungen, März bis Juli 2011 /BE-11/

Die Tabelle 3.4 enthält für den Berichtszeitraum Angaben zum Abwasseraufkommen kontaminationsverdächtiger Abwässer aus Strahlenschutzbereichen, der Anzahl der Beprobungen bzw. der Entscheidungsmessungen. Die bilanzierten einzelnen Abpumpvolumina der AFA können im Einzelfall von der angegebenen maximalen Auffangkapazität abweichen. Es ist zu erkennen, dass Abwässer aus den radiochemischen Laboren des Gebäudes 801, gesammelt im Gebäude 802, mit 55 % wiederum den größten Anteil am Abwasservolumen aus Strahlenschutzbereichen verursachten. Insgesamt ist ein Rückgang des Aufkommens an Laborabwässern festzustellen.

Tabelle 3.4: Umfang der Abwasserüberwachung im Jahr 2011

Emittent		Auffangkapazität	Anzahl Beprobungen	Abwasservolumina [m³]		
				Insges.	Frei zur Ableitung	Sperrung
HZDR	CYCLONE Geb. 708	Kleinbehälter 30 L	11	0,31	0,31	0,00
	U-120 Geb. 707	Kleinbehälter 30 L	8	0,22	0,22	0,00
	RCL, Geb. 850	AFA 9,4 m³	9	84,60	84,60	0,00
	ELBE Geb. 540	AFA 1,7 m³	6	4,04	4,04	0,00
	PET Geb. 892	AFA 4,1 m³	11	45,10	45,10	0,00
	PET Geb. 893	AFA 8,5 m³	3	25,50	25,50	0,00
HZDR + VKTA	Geb. 802 [1)]	AFA 10,5 m³	25	262,50	262,50	0,00
VKTA	RK 1, Geb. 790	Kleinbehälter 30 L	4	3,40	3,40	0,00
	RK 2, Geb. 890	Kleinbehälter < 1 m³	6	0,91	0	0,91
	KSS, Geb. 613	Kleinbehälter 30 L	7	0,21	0,21	0,00
	ESR, Geb. 885	AFA 6,0 m³	8	44,90	41,40	3,50
	EKR, Geb. 887	Kleinbehälter 30 L	5	0,15	0,15	0,00
	Pufferlager Geb. 880	AFA 1,5 m³	3	3,2	3,2	0,00
Summe			106 (124)	475,04 (647,95)	470,63 (536,30)	4,41 (111,65)

[1)] AFA für alle Strahlenschutzbereiche des VKTA und HZDR im Gebäude 801

(...) Vorjahreswerte

Im Berichtszeitrum wurde am Ablauf der Laborabwasserreinigungsanlage LARA (Kontrollpunkt AW 2) ein neuer Wasserprobenehmer installiert, der baugleich mit dem Probenehmer am Schmutzwasserpumpwerk (Kontrollpunkt AW 3) ist. Mit dieser Investition wurde die Ausfallsicherheit am Bilanzierungspunkt für die Laborabwässer verbessert (vgl. auch /MU-11/).

3.2.2.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser

Erstmals erfolgt im Bilanzierungszeitraum eine komplette Jahresbilanz nach § 47(4) StrlSchV anhand der im Jahresdurchschnitt zulässigen Aktivitätskonzentration im Abwasser unter Beachtung der in StrlSchV Anlage VII, Teil D angegebenen Summenformel, bezogen auf die Gesamtabwassermenge des FSR nach /PW-10/.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 3.5 aufgeführt. Die Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes beträgt 5,0 %, dazu trägt die rechnerisch bilanzierte F-18-Ableitung infolge Patientenausscheidungen allein 4,7 % bei.

Tabelle 3.5: Ableitung radioaktiver Stoffe mit Abwasser; 2011

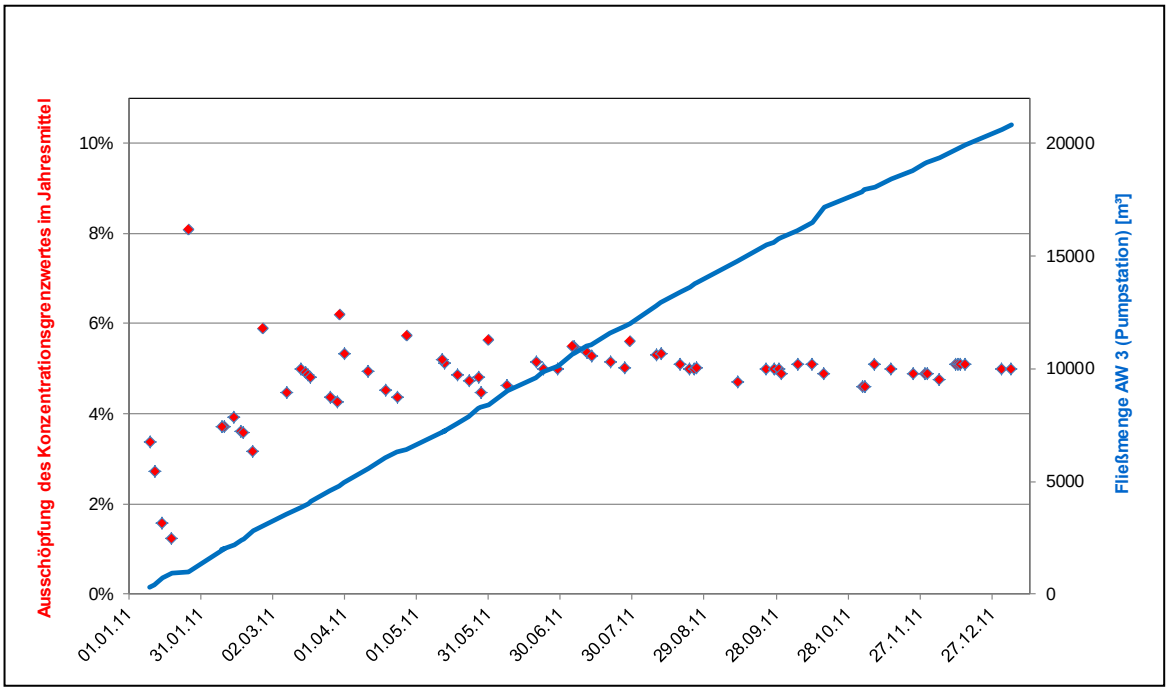
Radionuklidgruppe	Radionuklid bzw. Bezugsnuklid	Ableitung [Bq]	Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt		
			Grenzwert[1] [Bq/m³]	im Mittel [Bq/m³]	Grenzwert-Ausschöpfung [%]
α-Strahler	**α-Strahler (Pu-239)**	7,4E+04	2,0E+03	3,6E+00	0,2
	Nuklidbeitrag				
	Pu-239/240	3,4E+03			
	Am-241	1,2E+02			
	U-234	3,2E+04			
	U-235	1,2E+03			
	U-238	2,9E+04			
β-Strahler	**reine β-Strahler (Sr-90+)** außer H-3 und C-14	7,2E+05	4,0E+04	3,5E+01	0,1
	Nuklidbeitrag				
	Sr-90+	1,9E+05			
	C-14	2,2E+06	6,0E+06	1,0E+02	< 0,1
	H-3	3,1E+08	7,0E+07	1,5E+04	< 0,1
β/γ-Strahler	F-18 [2]	1,9E+10	2,0E+07	9,4E+05	4,7
	Na-22	3,3E+04	4,0E+05	1,6E+00	< 0,1
	Co-60	2,4E+05	2,0E+05	1,2E+01	< 0,1
	I-131	2,5E+05	5,0E+04	1,2E+01	< 0,1
	Cs-137+	9,9E+05	3,0E+05	4,8E+01	< 0,1
	Lu-177	3,1E+05	1,0E+06	1,5E+01	< 0,1
Ausschöpfung der maximal zulässigen Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt					**5,0**

[1] gemäß StrlSchV, Anlage VII, Teil D, Tabelle 4

[2] kein Messwert, rechnerische Bilanz

Die angegebene durchschnittliche Aktivitätskonzentration der bilanzierten Radionuklide am Schmutzwasserpumpwerk (Kontrollpunkt AW 3) ist bezogen auf die Gesamtabwassermenge des FSR von 20.795 m³ im Bilanzierungszeitraum. Die Abbildung 3.5 zeigt den Verlauf der Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes im Jahresmittel, ermittelt anhand der Summenformel nach StrlSchV Anlage VII Teil D. 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.

Abb. 3.5: zeitliche Entwicklung der Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes und der Fließmenge am AW 3



Die Abbildung 3.6 und die Tabelle 3.6 zeigen den Trend der Aktivitätsableitungen in den letzten Jahren für ausgewählte expositionsrelevante Radionuklide. Für α-Strahler werden in der ersten Zeile die im KSS-Analytiklabor ermittelten Gesamt-α-Aktivitäten angegeben, nicht die Summe der Aktivitäten der einzelnen Radionuklide. In der Zeile Sr-90+ handelt es sich um die radiochemisch bestimmte Bilanz, nicht um die Summe „reine β-Strahler“ mit dem Bezugsnuklid Sr-90+, wie in Tabelle 3.5 angegeben.

Abb. 3.6: Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser (2002 - 2011)

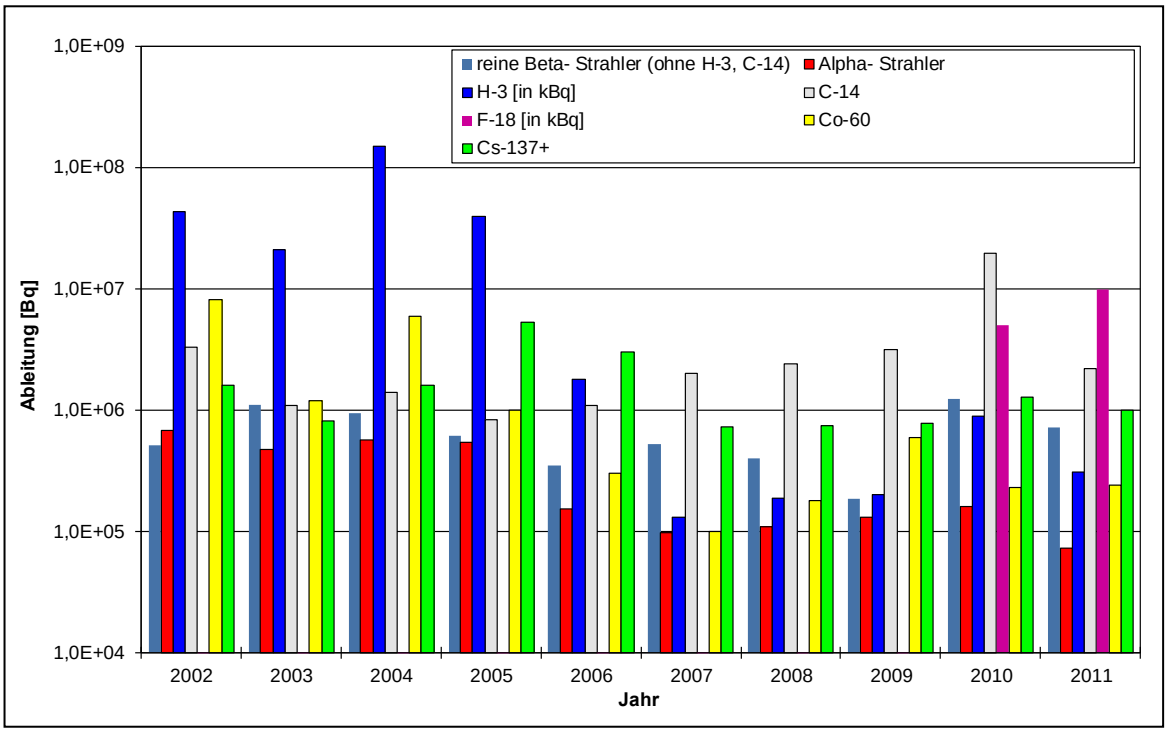


Tabelle 3.6: Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser vom FSR (2007 - 2011)

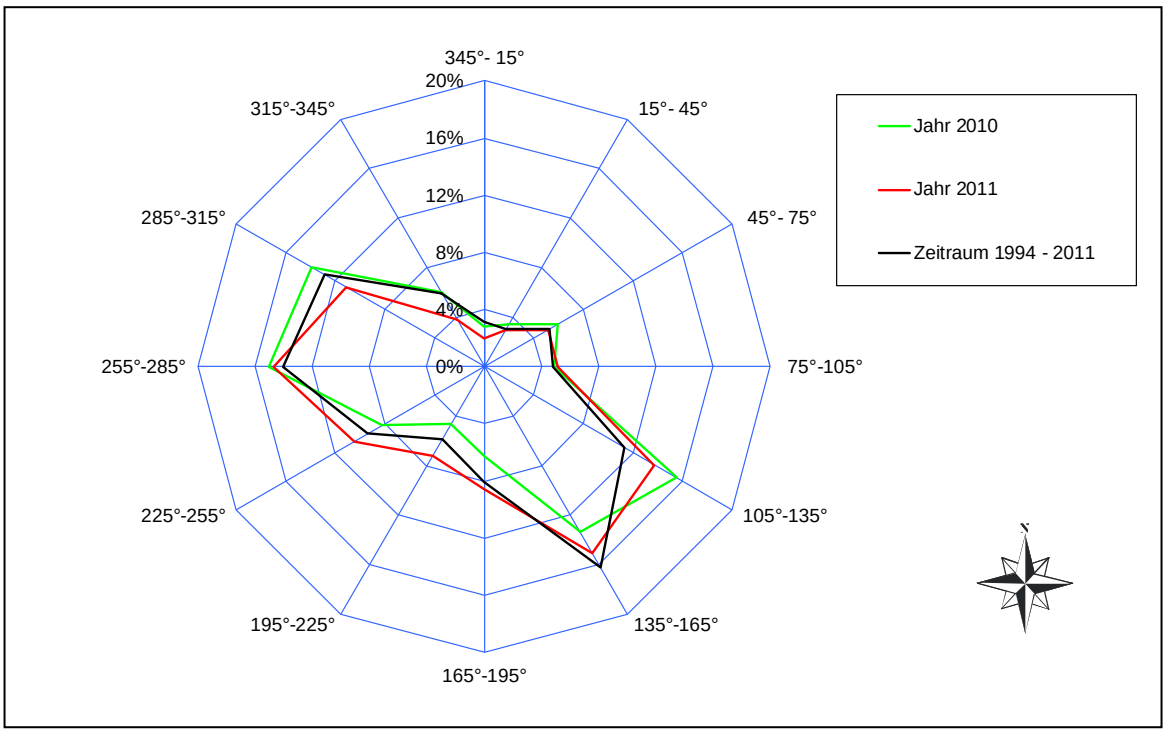
bilanzierte Radionuklide	Ableitung [Bq]				
	2007	2008	2009	2010	2011
α-Strahler (Pu-239)	9,7E+04	1,1E+05	1,3E+05	1,6E+05	7,3E+04
Nuklidbeitrag					
Pu-238	1,1E+03	1,2E+03	9,3E+02	5,8E+02	-
Pu-239/240	6,1E+03	8,0E+03	1,3E+04	1,2E+04	3,4E+03
Am-241	1,8E+03	1,6E+03	7,5E+02	2,7E+03	1,8E+02
U-234	4,5E+04	4,4E+04	6,5E+04	4,6E+04	3,2E+04
U-235	1,7E+03	2,0E+03	2,8E+03	1,7E+03	1,2E+03
U-238	4,1E+04	4,8E+04	6,6E+04	5,1E+04	2,9E+04
β-Strahler					
Sr-90+	1,3E+05	6,0E+05	2,3E+04	7,7E+03	1,9E+05
C-14	1,9E+06	2,4E+06	3,2E+06	2,0E+07	2,2E+06
H-3	1,3E+08	1,9E+08	2,0E+08	9,0E+08	3,1E+08
β/γ-Strahler					
F-18	-	-	-	5,0E+09	1,9E+10
Na-22	-	-	-	1,8E+05	3,3E+04
Co-60	9,9E+04	1,8E+05	5,9E+05	2,3E+05	2,4E+05
Sr-85	1,6E+04	3,6E+04	-	-	-
Y-88	-	-	2,0E+04	9,7E+03	-
I-124	-	-	-	2,6E+04	-
I-131	-	-	-	1,4E+05	2,5E+05
Cs-137+	7,3E+05	7,4E+05	7,8E+05	1,3E+06	9,9E+05
Lu-177	-	-	1,7E+05	2,3E+04	3,1E+05
Wassermenge kontaminations-verdächtige Abwässer	579 m³	667 m³	488 m³	536 m³	471 m³

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 Häufigkeitsverteilung der Diffusionskategorien entspricht der der Vorjahre. 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 2011 lag für alle Messsysteme bei über 99 %.

Die Abbildung 3.7 zeigt die Windrichtungsverteilungen der Jahre 2010 und 2011 sowie die langjährige Verteilung für 1994 bis 2011 in 25 m Höhe. Es sind beide am FSR vorherrschende Hauptwindrichtungen (aus SSO bzw. aus WNW) zu erkennen.

Abb. 3.7: Windrichtungsverteilung; Messhöhe: 25 m



In der Abbildung 3.8 sind die am FSR ermittelten Niederschlagswindrosen der Jahre 2010 und 2011 sowie der langjährige Durchschnittswert der Jahre 1994 bis 2011 in Korrelation mit der Messhöhe von 25 m dargestellt. Die Niederschlagsmenge betrug im Jahr 2010 652,7 mm, davon in der Weideperiode 439,9 mm. Der langjährige Mittelwert für die Jahresniederschlagsmenge seit Messbeginn 1994 lag bei 682 mm.

Die SODAR-Daten gingen in eine Projektarbeit der Technischen Universität Chemnitz ein. Diese beschäftigte sich mit dem Ertrag der Windenergieanlagen in unterschiedlichen Höhen /GE-11/.

3.3 Meteorologie

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

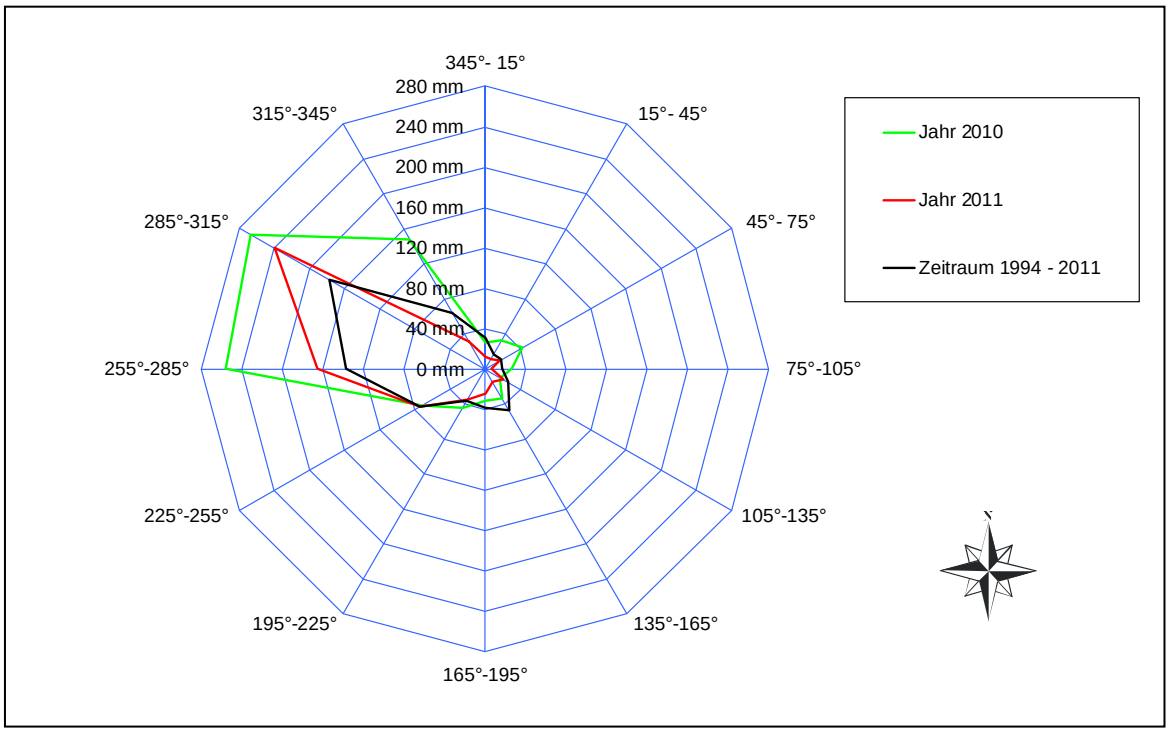


Abb. 3.8: Niederschlags-windrose; Messhöhe für Windrichtung: 25 m

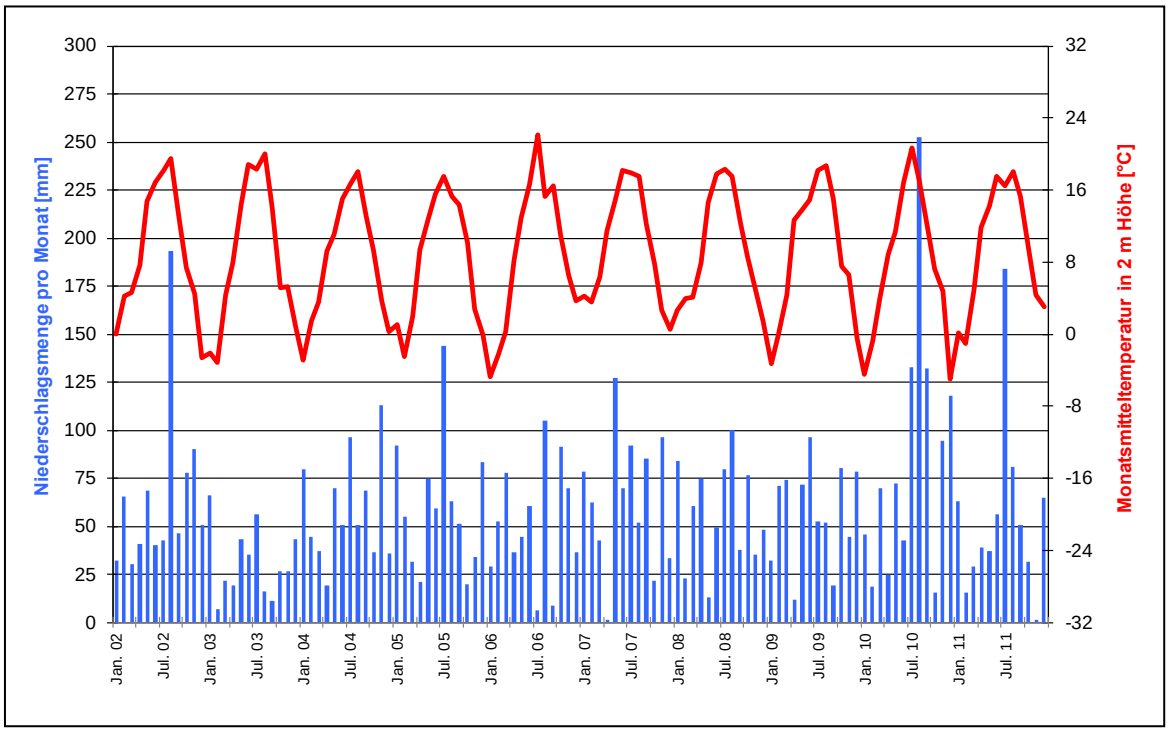


Abb. 3.9: Temperatur und Niederschlag; Verlauf seit 2002

3.4 Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe

3.4.1 Fortluftpfad

3.4.1.1 Berechnungsmethode

Die Strahlenexposition für Personen in der Umgebung und am FSR infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft wird mit dem Programmsystem ROEXPO /FL-08/ berechnet. ROEXPO berücksichtigt die Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zu § 47 StrlSchV, Stand 2005 /AV-05/ zum Gauß´schen Ausbreitungsmodell und zu Aufenthalts- und Verzehrgewohnheiten der Bevölkerung sowie aktuelle standortspezifische Bedingungen des FSR.

Für die Berechnungen wurde die vierparametrige 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.

Unabhängig von der oben beschrieben Anwendung des Gauß-Modells wurden im Jahr 2011 Untersuchungen zur Anwendung eines Lagrangeschen Partikelmodells mit dem Programm ARTM (Atmosphärisches Radionuklid-Transport-Modell) /GR-10/ für den FSR fortgesetzt. Der vorliegende Bericht /WA-11/ ist nach den Vorgaben der VDI Richtlinie 3783-13 /VD-10/ gegliedert und berücksichtigt damit alle dort vorgegebenen Einflussgrößen auf die atmosphärische Ausbreitung. Bei Optimierung der Aufpunktnetze konnte für einzelne Emittenten der Gebäudeeinfluss und für nahezu alle Emittenten der Geländeeinfluss nachgewiesen werden. Die gegenüber dem Gaußmodell etwas höheren Expositionswerte ändern an der Aussage, dass die derzeitigen Emissionen aus Anlagen des FSR eine sehr geringe Expositionsrelevanz haben, nichts.

3.4.1.2 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 γ-Ortsdosis“ bzw. „Aufpunkte für Expositionsberechnung“ 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. Nur für das Organ „ET Luftwege“ war diese Stelle am Punkt Z09.

Zur Strahlenexposition infolge „Aufenthalt“ muss der maximal mögliche Expositionsbeitrag infolge „Ingestion“ addiert werden. Je nach Altersgruppe und Organ wurden dafür rechnerisch unterschiedliche Aufpunkte (Z07a, Z09 und Z12) ermittelt. Da an diesen Aufpunkten im Jahr 2010 keine landwirtschaftliche Nutzung möglich war, wurden die dort ermittelten Dosiswerte nicht weiter betrachtet. Der Aufpunkt mit der höchsten Dosis in-

folge „Ingestion“, an dem tatsächlich eine landwirtschaftliche Nutzung stattfindet, ist der Aufpunkt Z17.

Die Tabelle 3.7 enthält die Ergebnisse der Berechnung der Strahlenexposition für ausgewählte Organdosen und für die effektive Dosis. Für alle 6 Altersgruppen liegt die Ausschöpfung der Grenzwerte nach § 47(1) StrlSchV unter 0,5 %. Die Emissionen der HZDR-Emittenten tragen für alle Altersgruppen der Bevölkerung in der Umgebung mit ca. 86 % zur Strahlenexposition (effektive Dosis) bei, davon allein das PET-Zentrum mit ca. 77 %, wobei nicht das I-131, sondern die PET-Gase diesen Expositionsbeitrag bestimmen.

Tabelle 3.7: Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2011

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

(...) Vorjahreswerte

1) ungünstigste Einwirkungsstellen: Ingestion: Z17
Aufenthalt: Z09 für Organ „ET Luftwege“
Z10 für alle anderen Organe

Die berechnete potenzielle effektive Dosis für Aufpunkte in Ortschaften in der Umgebung des FSR, über den Expositionspfad „Aufenthalt“ beträgt weniger als 0,1 µSv.

3.4.1.3 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.

Das SMUL hat Anfang des Jahres 2011 dem Antrag des Strahlenschutzbevollmächtigten des VKTA und HZDR stattgegeben /SM-11/, das Verbot des Anbaus von Lebensmittel aufzuheben. Damit muss für die Berechnung der Strahlenexposition für Personen am FSR der Ingestionspfad mit betrachtet werden. Die Aufenthaltsdauer im Jahr wird weiterhin auf 2000 h (Arbeitszeit) begrenzt.

Die berechnete effektive Dosis für Personen am FSR beträgt maximal 4,5 µSv. Das Maximum liegt wie in den Vorjahren östlich des PET-Zentrums. Die Tabelle 3.8 enthält die Werte für die effektive Dosis (Summe „Aufenthalt“ und „Ingestion“) für die Erwachsenen und für die Altersgruppe 1 bis 2 Jahre mit dem relativ höchsten Dosisbeitrag. Im Ver-

gleich zu möglichen Dosisbeiträgen infolge Direktstrahlung in der Nähe von Strahlenschutzbereichen ist die Exposition infolge luftgetragener Ableitungen zu vernachlässigen (vgl. Kap. 3.5.2.1).

Tabelle 3.8: Strahlenexposition für Personen am FSR infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2011

Altersgruppe	Ingestion [µSv]	Aufenthalt [µSv]	Summe [µSv]
1 bis 2 Jahre	4,2	0,3	4,5
Erwachsene	0,8	0,2	1,0

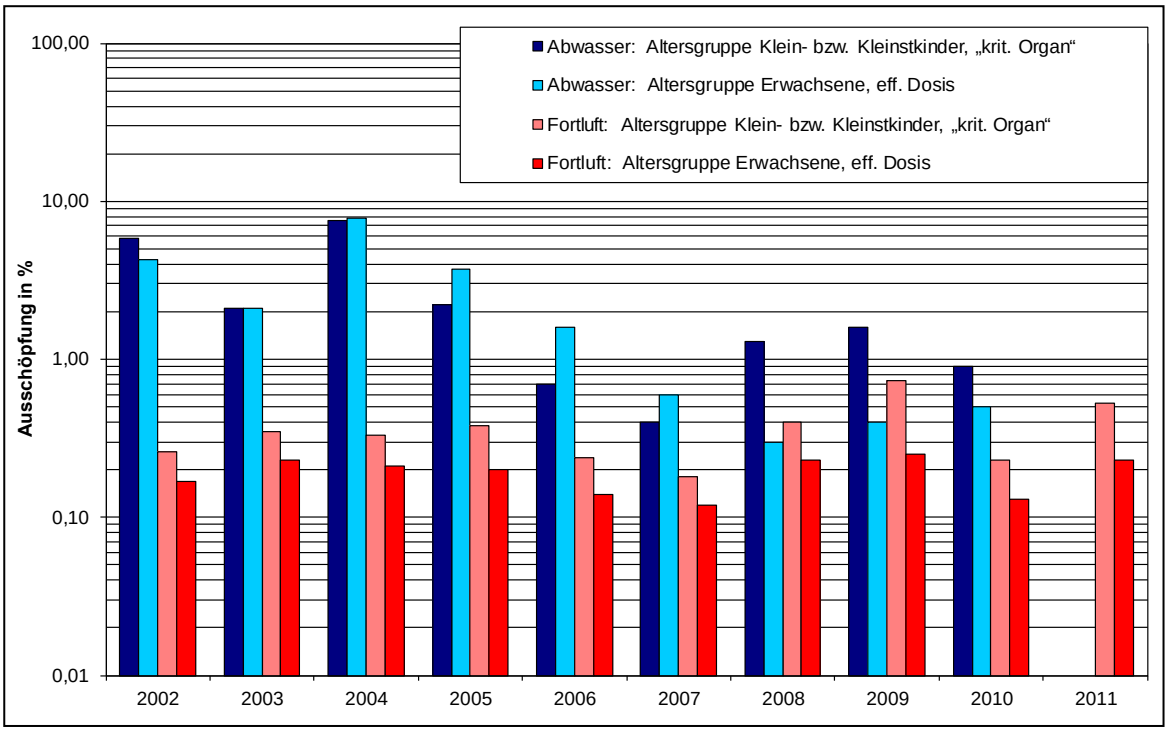
3.4.2 Abwasserpfad

Seit 20.09.2010 erfolgt die Einleitung des Schmutzwassers vom FSR in die städtische Kläranlage Dresden-Eschdorf. Damit gelten die maximal zulässigen Aktivitätskonzentrationen nach § 47(4) StrlSchV (vgl. Kap. 3.2.2). Somit entfällt die Berechnung der Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser.

3.4.3 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 ab 2011 die Expositionsberechnung (vgl. Kap. 3.4.2).

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/)
ab 2008: für die Altersgruppe der Kleinstkinder unter 1 Jahr (nach /AV-05/)
ab 2011: keine Berechnung des Abwasserpfades, da anderer Ableitpfad.

Die Verwendung des AVV-Modells /AV-05/ bei der Berechnung der Strahlenexposition für Personen in der Umgebung des FSR infolge luft- und wassergetragener Emissionen ab dem Jahr 2008 führt dazu, dass die relativ höchste Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte für das kritische Organ bei der Gruppe der Kleinstkinder (Alter < 1 Jahr) zu verzeichnen ist. Die Abbildung zeigt für beide Emissionspfade Luft und Wasser (bis 2010, vgl. Kap. 4.4.2) die Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte für die Gruppe der Kleinkinder für die Jahre bis 2007 und ab 2008 für die Gruppe der Kleinstkinder. Dieser Wert kann sich dabei sowohl auf Organdosen des „kritischen Organs“ als auch auf die effektive Dosis beziehen.

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-10/ festgelegt und beschrieben. Das Programm berücksichtigt die Forderungen der REI /RE-06/ und ist mit dem behördlichen Kontrollprogramm der BfUL als unabhängige Messstelle abgestimmt. Das Überwachungsprogramm wurde 2010 an aktuelle Anforderungen angepasst und nach Zustimmung des SMUL am 16.02.2011 in Kraft gesetzt.

Die Überwachung im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen” konzentriert sich vor allem auf den FSR selbst, während die Aufgaben des behördlichen Kontrollprogramms vor allem 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 von acht ODL-Sonden und zwei Immissionsmessstationen (IMC) erfasst. 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/CaF_2-Thermolumineszenzdosimeter-Karten (TLD)
Die Überwachung der γ-Ortsdosis erfolgt mit insgesamt 109 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 fand gemeinsam mit der BfUL im September 2011 statt. Die Auswertung der Umgebungsdosimeter erfolgt in der Abteilung Strahlenschutz Personen / Inkorporationsmessstelle (KSI). In Tabelle 3.9 sind die wesentlichen Ergebnisse aus /JA-12/ für den Überwachungszeitraum Herbst 2010 bis Herbst 2011 zusammengefasst.

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. 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) ist somit repräsentativ für die Umgebungs-Äquivalentdosis am FSR infolge natürlicher Strahlung. Er 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.

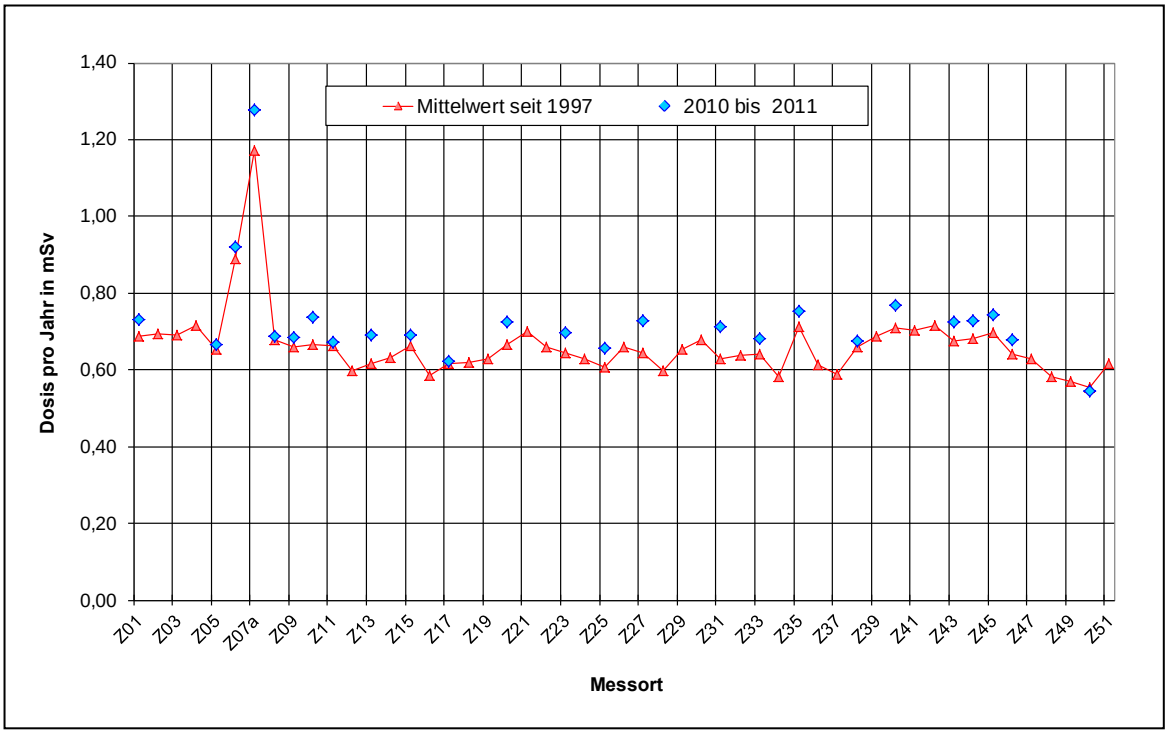
Tabelle 3.9: Ergebnisse der Umgebungsdosimetrie mit TLD, Überwachungszeitraum Herbst 2010 – Herbst 2011

Dosimeter	Dosimeteranzahl und Mittelwerte der Umgebungs-Äquivalentdosis H*(10)					
	Messorte "T" [1]		Messorte "Z" [2]		Messorte "I" [3]	
Anzahl gesamt	25	(25)	25	(25)	59	(81)
davon Verluste	0	(0)	0	(0)	0	(0)
Mittelwert [mSv]	0,74	(0,71)	0,70 [4]	(0,64) [4]	0,88	(0,84)

[1] in der Umgebung des FSR, max. 10 km entfernt („Störfalldosimeter")
[2] am äußeren Zaun des FSR
[3] an den Grenzen zu Strahlenschutzbereichen
[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 Ortsdosiswerte der „Z“-Dosimeter am Zaun des FSR im Vergleich zum langjährigen Mittelwert



Zu erkennen ist die Beeinflussung der Standorte Z06a und Z07a am FSR-Eingangsbereich durch deren Nähe zu den bei der Neugestaltung des Eingangsbereiches eingebrachten Bodenmaterialien mit höherer natürlicher Eigenaktivität. Diese erhöhten Ortsdosismesswerte korrelieren mit den gemessenen γ-ODL im neuen Eingangsbereich (vgl. Abb. 3.13, Sonde ODL 13) und auch mit der von der BfUL parallel gemessenen γ-Ortsdosis. Nach /JA-12/ liegt die relative Standard-Messunsicherheit für die Bestimmung der γ-Ortsdosis um 25 %.

Ohne Berücksichtigung der Messpunkte Z06a und Z07a (vgl. Abb. 3.11) ergibt sich der in Tabelle 3.9 angegebene Mittelwert für die Umgebungs-Äquivalentdosis am Zaun des FSR infolge natürlicher Strahlung von 0,70 mSv.

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 drei neue Standorte I101 bis I103 am Zwischenlager Rossendorf hinzu. (vgl. auch Abb. 3.1).

Für Personen am FSR ist die Einhaltung des Grenzwertes für die effektive Dosis von 1 m Sv entsprechend § 46 (1) StrlSchV 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 Umgebungs-Äquivalent-dosis für Personen am FSR infolge Direktstrahlung an den Messpunkten der „I“-Dosimeter“ wird vom Messwert der o. g. Beitrag der natürlichen Strahlung von 0,70 mSv subtrahiert und eine jährliche Aufenthaltszeit von 2000 h zugrunde gelegt. An einigen Aufpunkten in der Nähe von Lagern radioaktiver Abfälle, vor Quellenlager- und Bestrahlungsräumen waren wie in den Vorjahren Direktstrahlungsbeiträge nachweisbar. An Messpunkten im Bereich der Rückbaukomplexe des VKTA nehmen die Ortsdosiswerte seit Jahren ab.

Die maximale γ-Ortsdosis im Überwachungszeitraum wurde mit H*(10)= 2,2 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 0,35 mSv sicher unter dem Grenzwert.

Kontinuierliche Überwachung der γ-Ortsdosisleistung (ODL)

Im Immissions-ODL-Messnetz waren Ende 2011 eine stationäre, drahtgebundene und zehn 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, eine Sonde ist als Ersatz an der Messstelle ODL 1 im Einsatz. Die übrigen Sonden stehen dem betrieblichen Strahlenschutz im HZDR und VKTA als Reserve für besondere Messkampagnen zur Verfügung. Die Standorte der Immissions-ODL-Messstellen sind dem Lageplan in Abbildung 3.1 zu entnehmen. Neu installiert wurde im Januar 2011 eine Funk-ODL-Sonde (ODL 16) auf dem Dach des 6 MV-Tandetron (Geb. 713) des HZDR. An diesem Beschleuniger wurde im März 2011 bei Protonenbetrieb ein Inbetriebsetzungs-Messprogramm mit ODL-Messungen und In-situ-Gammaspektrometrie durchgeführt (Abbildung 3.12, /NA-11/).

Die Messwertverläufe an ausgewählten Immissions-ODL-Messstellen der letzten 5 Jahre zeigt Abbildung 3.13.

Abb. 3.12: Messprogramm am Geb. 713, 6 MV-Tandetron (im Hintergrund neue Sonde ODL16)

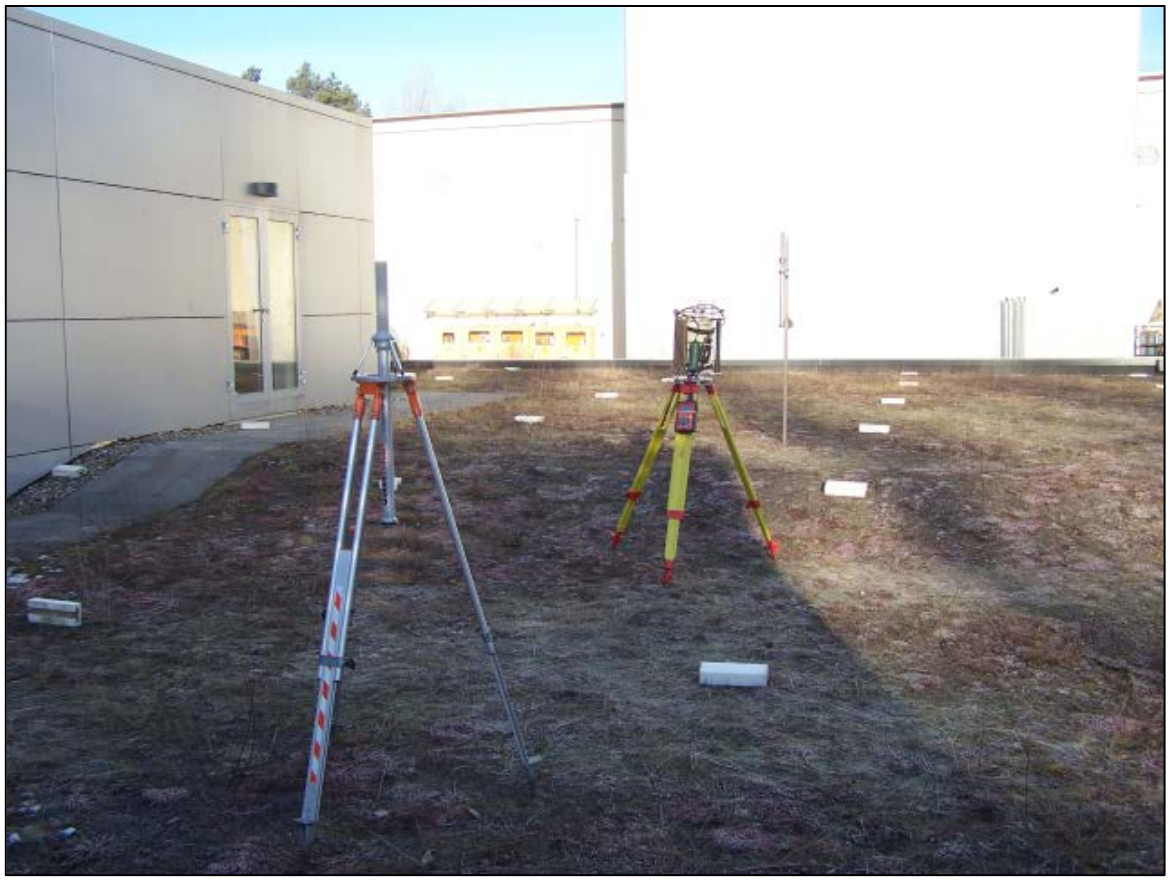
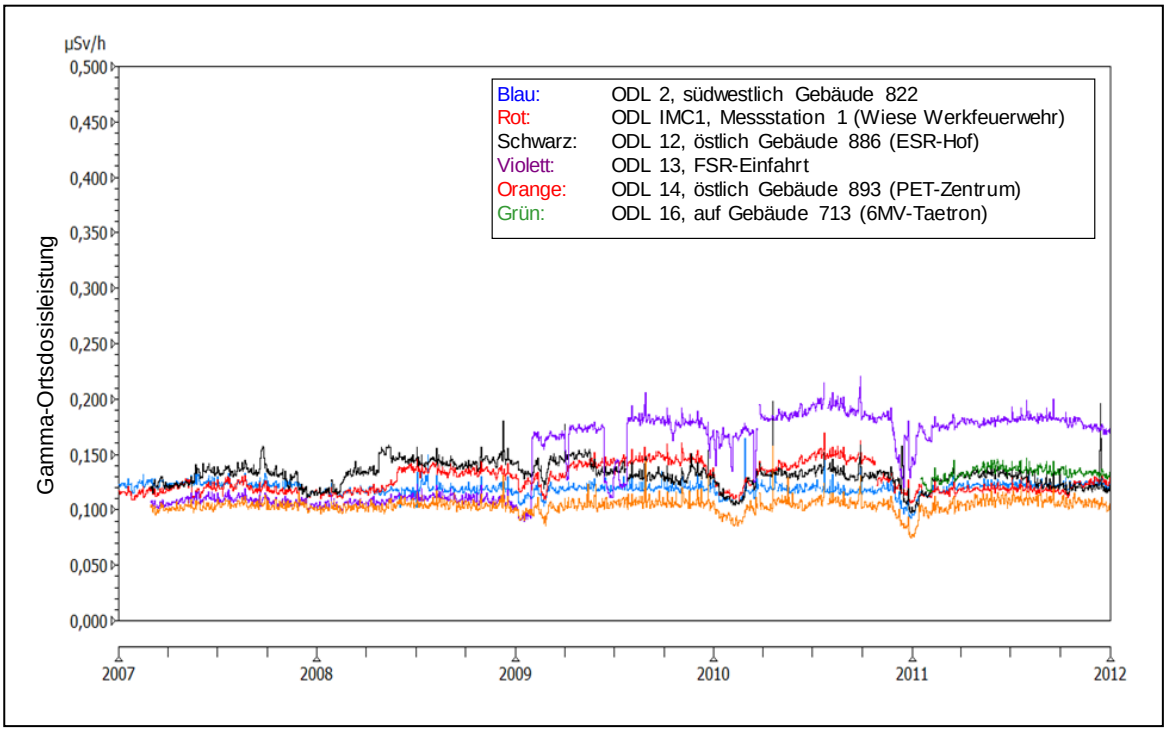


Abb. 3.13: Verlauf der γ-ODL in den letzten 5 Jahren an ausgewählten Messpunkten des FSR (Tagesmittelwerte)



Bemerkungen: Messstation IMC 1 wurde im Oktober 2010 umgesetzt, Sonde ODL 16 neu im Januar 2011

Neben dem oben bereits erwähnten Einfluss der Bodenbeläge im Eingangsbereich des FSR am Messpunkt ODL 13 sind die signifikanten Absenkungen der Ortsdosisleistungen infolge Abschirmung der terrestrischen Komponente durch die überdurchschnittliche Schneedecke im Winter 2010/2011 auffällig.

Die Messwertverläufe an der Zufahrt zum Betriebshof der ESR (ODL 12) und am PET-Zentrum (ODL 14) spiegeln das Betriebsgeschehen bzw. den Patientenbetrieb wider.

Auch 2011 wurden im Berichtszeitraum an den ODL-Sonden des Immissionsmessnetzes keine Tagesmittelwerte oberhalb 0,5 µSv/h gemessen.

3.5.2.2 Überwachung der Luft – Aerosole / gasförmiges Iod

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

- 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. Seit 2010 erfolgt wegen der Tiertherapie-Versuche mit Radioiod im Kontrollbereich 5 sowie im PET-Zentrum des HZDR (vgl. Kap. 3.2.1) auch in der Immissionsüberwachung wieder eine Beaufschlagung von Iod-Sorptionsmaterial.

Während jedoch ein sicherer Nachweis von Iod-Emissionen vom Standort bisher nicht möglich war, spielten im Berichtszeitraum zwei Ereignisse von globaler sowie von kontinentaler Tragweite in der Immissionsüberwachung des FSR eine Rolle:
Es handelte sich hierbei zum einen um die Emission von Spaltprodukten mit weltweiter Ausbreitung nach dem Fukushima-Unfall im Frühjahr und zum anderen um die Emission von mehreren hundert GBq I-131 im Zeitraum von September bis November 2011, als deren Quelle das Institute of Isotopes Ltd. in Budapest identifiziert wurde.

Nach dem Fukushima-Unfall wurden im Zeitraum März / April 2011 an beiden Immissionsmessstationen neben I-131 auch Cs-134 und Cs-137+ nachgewiesen. Die maximalen Messwerte betrugen dabei, gemessen jeweils im Zeitraum 28.03. bis 11.04.2011:

- auf Aerosolfiltern: 5,0E-04 Bq/m³ für I-131 sowie
  3,8E-05 Bq/m³ bzw. 4,8E-05 Bq/m³ für die Cs-Isotope
- im Iod-Sorptionsmaterial: 2,3E-03 Bq/m³ für I-131

Bei den angegeben Messwerten handelt es sich um die Ergebnisse der Routinemessungen nach 14-tägigem Sammelzeitraum. Mit Messungen erhöhten Aufwandes waren Spuren weiterer Spaltprodukte nachweisbar. Die Messwerte am FSR infolge der Fukushima-Emissionen wurden in einem separaten Bericht /KA2-11/ zusammengestellt.

Im Zeitraum vom 24.10. bis 07.11.2011 wurde erneut I-131 mit Aktivitätskonzentrationen von 1,2E-05 Bq/m³ (Aerosolfilter) sowie 6,2E-05 Bq/m³ (Iod-Sorptionsmaterial) an der Immissionsmessstation 4 gemessen. Da in diesem Zeitraum eine stabile Südostströmung vorherrschte und die Messstation sich östlich der potentiellen Emittenten des FSR befindet, war eigener Umgang als Ursache höchst unwahrscheinlich. Später stellte sich die o. g. Emission aus Ungarn als Quelle heraus.

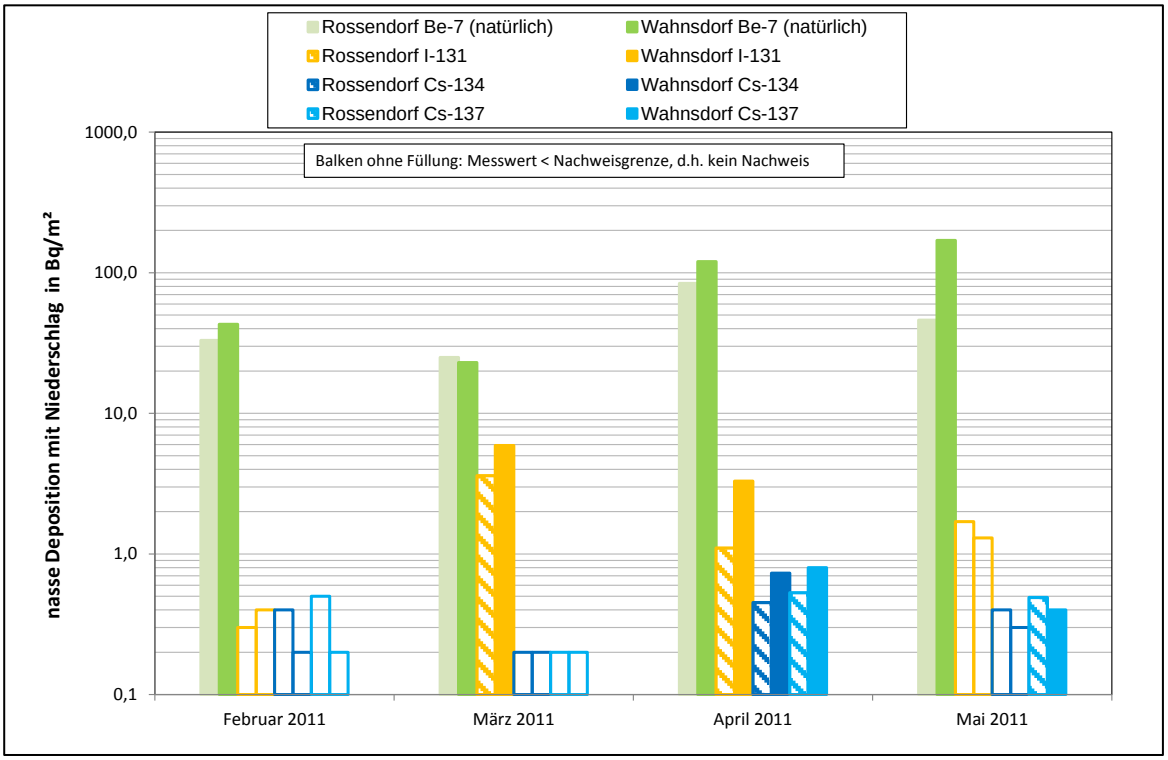
Die typischen Erkennungsgrenzen der γ-spektrometrischen Filtermessung für Co-60 und Cs-137+ nach 14-tägiger Beaufschlagung betragen an der Messstation IMC 1 ca. 2,0E-05 Bq/m³ und an der Messstation IMC 4 aufgrund des höheren Luftdurchsatzes ca. 2,0E-06 Bq/m³.

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).

Wie in der bodennahen Luft wurden auch im Niederschlag nach dem Fukushima-Unfall jeweils Spaltprodukte nachgewiesen. Abbildung 3.14 zeigt Messwerte vom Niederschlag, gesammelt am FSR und an der Referenzmessstelle.

Abb. 3.14: natürliches Be-7 und Fukushima-Spaltprodukte im Niederschlag am FSR und am Referenzpunkt Wahnsdorf



Die monatliche Niederschlagsmenge wird aus den Messwerten des Niederschlagsmessers am Meteorologischen Messfeld bestimmt. Die Erkennungsgrenzen für Co-60 schwankten je nach monatlicher Niederschlagsmenge zwischen 0,1...1,8 Bq/m².

3.5.2.4 Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination

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

An der Messstation IMC 1 sind neben Cs-137+ gelegentlich Kontaminationen infolge früherer luftgetragener Emissionen festzustellen (vgl. Tab. 3.10: Co-60 und Eu-152).

Im Berichtszeitraum wurde die Plausibilisierung von Messwerten eines Sondermessprogrammes im Zeitraum 2009-2010 zur Untersuchung des Sr-90+-Gehaltes im Boden mit einer Revision des Berichtes /KA1-11/ abgeschlossen. Das Resümee ist, dass sich die spezifische Sr-90+-Aktivität weder am FSR noch in der näheren Umgebung signifikant von den sachsenweiten Messwerten unterscheidet. 2009 an den Immissionsmessstationen festgestellte erhöhte spezifische Sr-90+-Aktivitäten bestätigten sich nicht.

Tabelle 3.10: spezifische Aktivitäten von Boden und Gras im Jahr 2011

Probe-entnahme im Quartal	Medium	spezifische Aktivitäten am Kontrollpunkt [Bq/kg TS]						
		Nuklid	IMC 1		IMC 4		Referenzpunkt	
II/2011	Boden	Cs-137+	11,2	(7,4)	2,6	(2,3)	5,7	(5,4)
		Co-60	0,4	(0,4)	< 0,2	(< 0,2)	< 0,2	(< 0,3)
	Gras	Cs-137+	0,6	(0,4)	< 0,4	(< 0,7)	0,6	(< 0,3)
		Co-60	< 0,5	(< 0,5)	< 0,5	(< 0,8)	< 0,6	(< 0,4)
III/2011	Boden	Cs-137+	5,0	(13,0)	2,4	(2,4)	5,4	(4,4)
		Co-60	< 0,2	(0,6)	< 0,2	(< 0,2)	< 0,3	(< 0,2)
		Eu-152	< 0,4	(0,8)				
	Gras	Cs-137+	0,6	(2,1)	< 0,4	(< 0,5)	< 0,6	(0,3)
		Co-60	< 0,5	(< 0,7)	< 0,8	(< 0,6)	< 0,6	(< 0,4)

(…) Vorjahreswerte
TS Trockensubstanz

3.5.2.5 Oberirdische Gewässer

Oberflächenwässer
Vom Oberflächenwasser des Kalten Baches werden durch einen automatischen Probensammler am Kontrollpunkt OW 1 mittels durchflussproportionaler Probenahme Monatsmischproben gesammelt. Diese werden im KSS-Labor hinsichtlich der Aktivitätskonzentration der γ-Strahler und H-3 untersucht.

Seit 2011 ist der Kalte Bach nicht mehr Vorfluter des FSR, da die Abwässer des FSR nach Reinigung in der LARA nunmehr in die Kläranlage Eschdorf der Stadtentwässerung Dresden übergeleitet werden. Das Oberflächenwasser des Kalten Baches, wie auch des Harthteiches wird damit nicht mehr vom Abwasser des FSR beeinflusst. Deshalb wurde die Analyse der Quartalsmischproben hinsichtlich U- und Pu-Isotope eingestellt, diese werden nur noch auf Sr-90 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 Monatsmischproben kein H-3, einmal Co-60 (1,7 mBq/L) und viermal Cs-137+ (max. 4,1 mBq/L) nachgewiesen werden. In drei von vier Quartalsmischproben konnte Sr-90 mit einer Aktivitätskonzentrationen von maximal 1,2 mBq/l nachgewiesen werden.

In den jährlichen Stichproben von Oberflächenwasser aus dem Harthteich 2 (ehemaliges Bad) sowie aus dem Harthteich 1 (Nachklärteich) waren im Berichtszeitraum ebenso wie in den halbjährlichen Stichproben von Wasser aus dem Sandfang des Pufferlagers, das

direkt in die Regenwasser-Sickergrube südöstlich des Gebäudes 850 abfließt und insofern zum Oberflächenwasser zählt, keine künstlichen Radionuklide nachweisbar.

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.

Tabelle 3.11: Analysen von Sedimentproben

Probeentnahmeort		**Quartal**	**spezifische Aktivität [Bq/kg TS]**			
			Cs-137+		**Co-60**	
OW 1	Kalter Bach	III / 2011	7,2	(11,5)	< 0,2	(0,4)
OW 3	Harthteich 2 (Badeteich)	III / 2011	2,7	(2,6)	< 0,1	(< 0,2)
OW 9	Harthteich 1 (Nachklärteich)	IV / 2011	28,9	(15,0)	3,9	(2,6)
			spezifische Aktivität [Bq/kg FM]			
			Cs-137+		**Co-60**	
Geb. 880	Sandfang Pufferlager	I / 2011	3,4	(8,5)	16,6	(48,3)
		III / 2011	5,7	(18,1)	1,7	(12,6)

(…) Vorjahreswerte
TS Trockensubstanz
FM Feuchtmasse

Die Messwerte des Sedimentes am Kontrollpunkt OW 9 am Harthteich 1, bis September 2010 als Nachklärteich genutzt, zeigen noch Spuren des langjährig betriebenen indirekten Abwasser-Ableitpfades. 2011 wurden neben den dominierenden Nukliden Cs-137+ und Co-60 auch EU-152 (3,1 Bq/kg TS) und Am-241 (1,5 Bq/kg TS) nachgewiesen.

Der Sandfang des Pufferlagers wird jährlich zweimal beprobt. Die dortigen Ergebnisse spiegeln Betriebsabläufe im Pufferlager wider.

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) wie auch im Trinkwasser am FSR konnten wie seit Jahren keine künstlichen Radionuklide oberhalb der Erkennungsgrenzen (5 Bq/L für H-3 und 0,01 Bq/L für Gammastrahler) nachgewiesen werden.

Abbildung 3.15 zeigt die Zeitreihen der H-3-Aktivitätskonzentration im Grundwasser ausgewählter Pegel am FSR. Die Schwankungen der Messwerte an einzelnen Pegeln verdeutlichen den „Durchzug“ von Grundwasserfronten unterschiedlicher Kontamination. Die maximale H-3-Konzentration im Berichtszeitraum betrug 17 Bq/L, gemessen am Pegel 256.

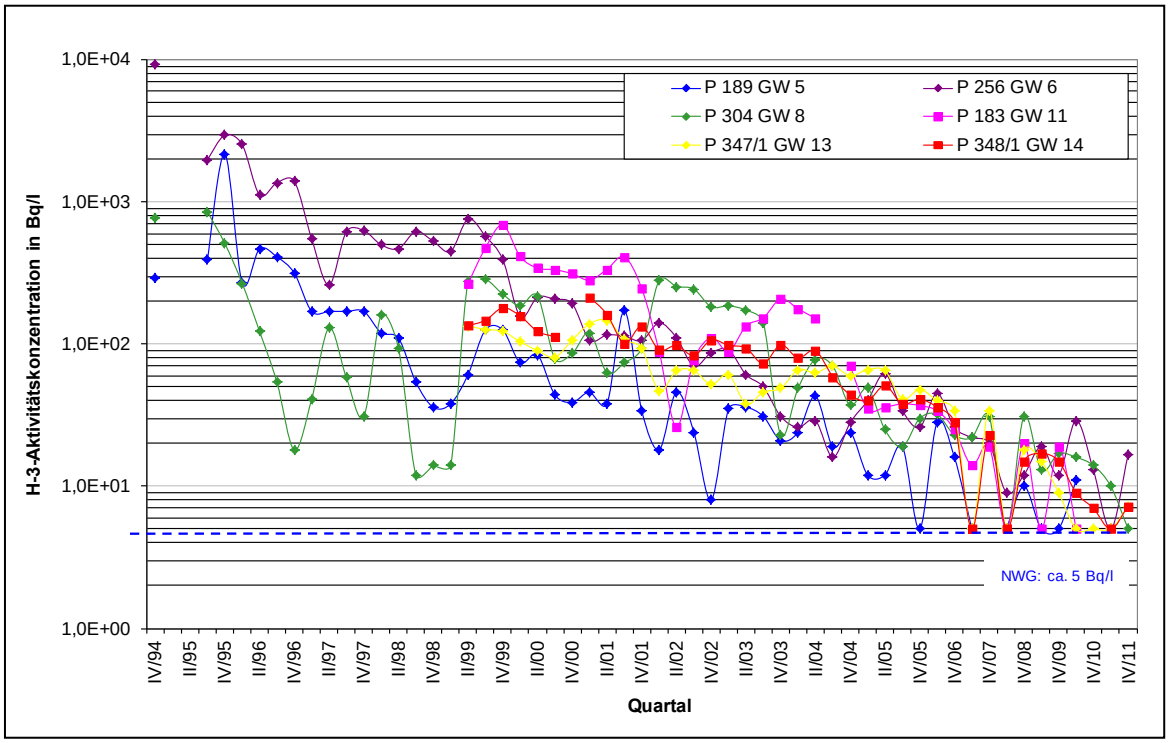


Abb. 3.15: Zeitreihe der H-3-Aktivitätskonzentration ausgewählter im Grundwasser - Pegel

Die in der Tabelle 3.12 aufgeführten Ergebnisse der Pegelanalysen zeigen die aktuellen Aktivitätskonzentrationen an H-3 und Co-60 im Grundwasser am FSR. Der Trend ist weiter abnehmend, nur vereinzelt wurden im Vergleich zum Vorjahr steigende Aktivitätskonzentrationen nachgewiesen (Co-60 an GW 5 und 14).

Tabelle 3.12: Grundwasseranalysen 2011 im Vergleich zum Vorjahr

		Aktivitätskonzentration im Grundwasser			
		H-3		Co-60	
Pegel	**Quartal**	**[Bq/L]**		**[mBq/L]**	
Pegel im An- und Abstrom des Freigeländes, Reihenfolge entsprechend Grundwasserfließrichtung					
GW 15, Pegel 357 [1) 2)]	IV	< 5		< 7	
GW 5; Pegel 189 [2)]	II	11	(< 5; 10)	80	(26; 21)
GW 8; Pegel 304	II IV	10 < 5	(16) (14)	< 14 < 9	(< 7) (12)
GW 6; Pegel 256	II IV	< 5 17	(29) (14)	93 < 7	(95) (58)
GW 12; Pegel 346/1	II IV	< 5 < 5	(< 5) (< 5)	15 15	(25) (44)
GW 13; Pegel 347/1	II IV	< 5 7	(< 5) (< 5)	14 14	(26) (11)
GW 14; Pegel 348/1	II IV	< 5 7	(10) (7)	< 7 55	(< 10) (< 8)
Pegel im Abstrom der ehemaligen betrieblichen Deponie					
GW 10; Pegel 355	II	< 5		< 28	

(…) Vorjahreswerte

[1)] .Pegel im Anstrom zum Freigelände

[2)] .zusätzlich analysierter Pegel, nicht im Überwachungsprogramm

Die einmal jährlich gemessene Sr-90+-Aktivitätskonzentration lag am Pegel GW 6 bei < 4,0 mBq/L und am Pegel GW 13 bei < 4,5 mBq/L.

Zusätzlich zum Überwachungsprogramm wurden die Pegel 189 (GW 5) im Freigelände und 357 (GW 15) im Grundwasser-Anstrom zum Freigelände beprobt. Im Anstrom zum Freigelände konnten dabei keine künstlichen Radionuklide nachgewiesen werden.

Im Berichtszeitraum wurden die Pegel 304 (GW 8), 189 (GW 5) und 256 (GW 6) neu gebohrt und ausgebaut. Danach wurden die ersten Spülwässer als Sonderproben analysiert. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 3.13.

Tabelle 3.13: zusätzliche Grundwasseranalysen 2011

		Aktivitätskonzentration im Grundwasser	
		H-3	**Co-60**
Pegel	**Quartal**	**[Bq/L]**	**[mBq/L]**
GW 5; Pegel 189	IV	< 5	< 66
GW 6; Pegel 256	IV	10	< 63
GW 8; Pegel 304	IV	7	59

3.5.2.7 Sonstiges

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

- Fisch (Karpfen) aus dem Harthteich 1: 0,3 Bq/kg FM Cs-137+
  (Vergleichswerte, Zeitraum 2003…2010: 0,1…0,9 Bq/kg FM),
- Fleisch (Wildschwein) vom FSR: 3,9 Bq/kg FM Cs-137+
  (Vergleichswerte, Zeitraum 2004…2010: 1…170 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 festgelegten Messungen und Probeentnahmen durchgeführt. Bei keiner der Proben oder Vor-Ort-Messungen konnten Aktivitätskonzentrationen bzw. spezifische Aktivitäten künstlicher Radionuklide 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 1800 s liegt die relative Messunsicherheit bei ca. 30 %.
- Am Messpunkt Harthteich-Bad kann nicht von einem gewachsenen Boden ausgegangen werden.

Tabelle 3.14 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.

Tabelle 3.14: Ergebnisse der In-situ-γ-Spektrometrie im Jahr 2011

Route - Messpunkt	Messwerte für ausgewählte Radionuklide (Oberflächenbelegung für Cs-137+, homogene Verteilung für natürliche Radionuklide)			
	Cs-137+ [Bq/m²]	K-40 [Bq/kg]	Th-232sec [Bq/kg]	U-238sec [Bq/kg]
1 – Großerkmannsdorf	404 (303) 318 (336)	496 (347) 419 (393)	28 (18) 23 (18)	22 (13) 18 (19)
1 – Fischteich	179 (122)	347 (312)	19 (17)	19 (16)
2 – Wilschdorf	234 (237)	303 (293)	21 (17)	18 (15)
3 – Eschdorf	307 (221)	292 (291)	20 (18)	26 (18)
4 – Harthteich Bad	179 (108)	318 (268)	9 (8)	11 (7)
4 – Schönfeld	308 (152)	450 (353)	31 (26)	21 (33)

(…) Vorjahreswerte

Im Berichtszeitraum nahm der VKTA mit einem interdisziplinären Team der Fachbereiche Analytik und Monitoring sowie Sicherheit am internationalen In-situ-Gammaspektrometrie-Messvergleich „ISIGAMMA 2011“ in der Schweiz teil, mehr dazu im Kapitel 3.7.

3.6 Probenanalytik

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

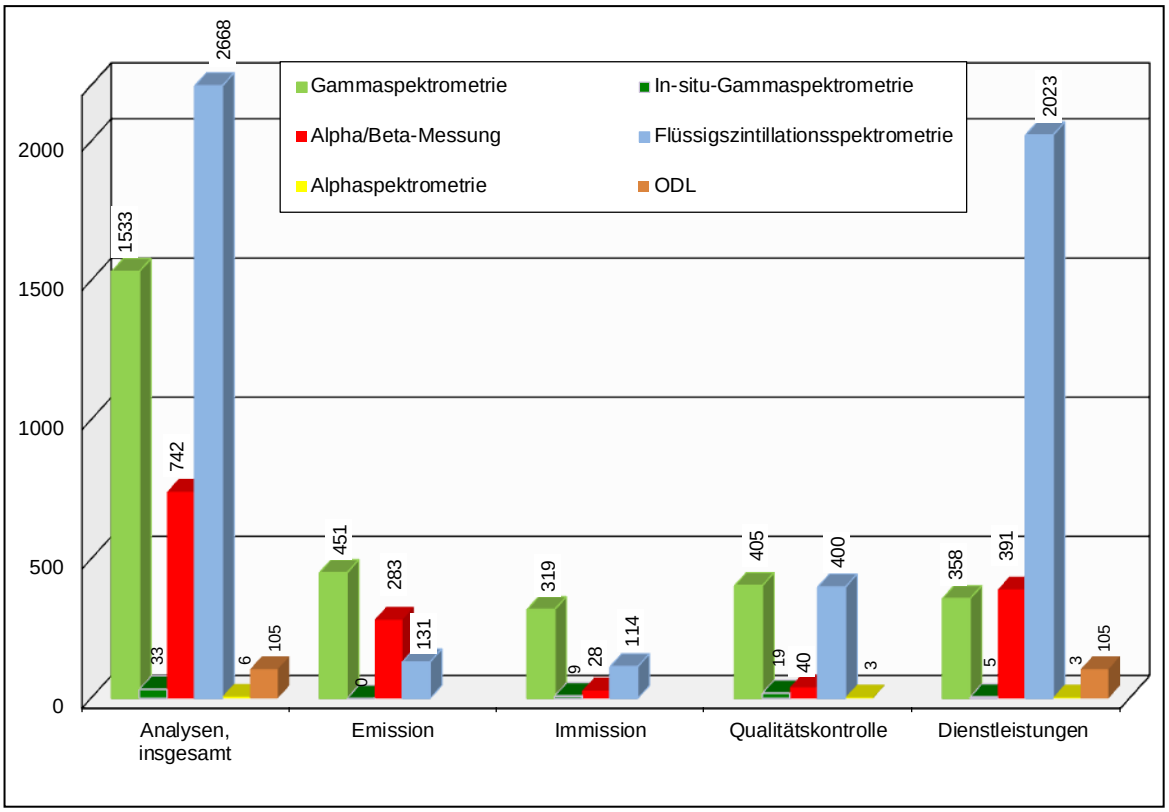
Dabei werden hauptsächlich Messverfahren eingesetzt, die keine radiochemische Aufbereitung des Probenmaterials voraussetzen. Unter den vier γ-Spektrometern befinden sich zwei Low-Background-Systeme und ein Low-Energy-Photon-HPGe-Detektor. Weiterhin stehen drei Flüssigszintillationsspektrometer, ein α-/β-Multi-Low-Level-Counter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

In Abbildung 3.16 sind die im Berichtszeitraum durchgeführten Analysen, gegliedert nach Messmethoden und -aufgaben quantifiziert. Der Analysenumfang für die Emissions- und Immissionsüberwachung sowie die externe und interne Qualitätssicherung der Messverfahren ist vergleichbar mit dem Vorjahr.

Die Zahl der Dienstleistungsanalysen für andere Struktureinheiten am FSR und externe Auftraggeber stieg deutlich um 23 %, vor allem aufgrund der Zunahme von H-3-Analysen für die Strahlungsquelle ELBE (FWKE). Abbildung 3.17 zeigt, dass 2011 etwa 67 % dieser Dienstleistungsanalysen aus dem HZDR kamen.

Neben der Laboranalytik steht vor allem die mobile KSS-Messtechnik auch für vor Ort-Messungen in Strahlenschutzbereichen des VKTA und HZDR zur Verfügung. So wurden z. B. eine Reihe ODL- und In-situ-γ-spektrometrische Messungen für die Quantifizierung der Strahlenfelder und des Aktivierungsgrades von Ausrüstungen am ELBE-Beschleuniger des HZDR durchgeführt.

Abb. 3.16: Analysenumfang KSS-Labor 2011; Gesamtzahl der Analysen



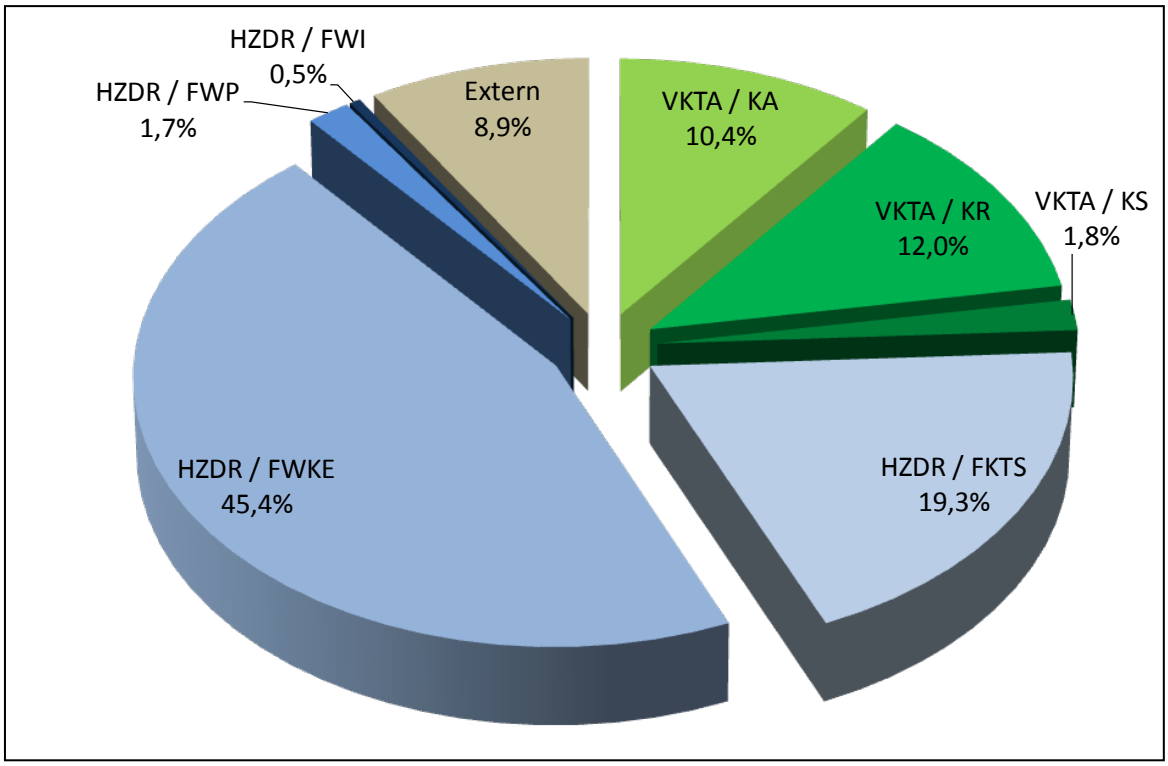


Abb. 3.17: Analysenumfang KSS-Labor 2011; Anteile der Auftraggeber an Dienstleistungsanalysen

3.7 Qualitätssicherung

Gemäß dem Programm zur Qualitätssicherung der Strahlenschutzumgebungsüberwachung /PQ-07/ nimmt das KSS-Analytiklabor alljährlich an den Ringversuchen des BfS teil. Im Jahr 2011 wurden die BfS-Ringversuche „Wasser 2010“ und „Fortluft 2011“ absolviert, wobei für letzteren die Auswertung seitens des BfS bei Redaktionsschluss noch ausstand.

Die Abbildung 3.18 zeigt für die Modellwasser-Probe des Ringversuchs „Wasser 2010“ das Ergebnis unseres Labors im Vergleich mit den Mittelwerten aller teilnehmenden Labore und dem Streubereich in Relation zum Referenzmesswert der PTB.

Über die jährlichen nationalen Ringversuche hinaus fand 2011 nach längerer Pause auch wieder ein internationaler Messvergleich zur In-situ-Gammaspektrometrie statt. Organsiert von drei Schweizer Behörden waren beim Messvergleich „ISIGAMMA 2011“ 27 Teams aus 10 europäischen Ländern am Start. Der VKTA nahm mit einem kombinierten Team der Fachbereiche Analytik und Monitoring sowie Sicherheit teil. Bei schwierigen meteorologischen Bedingungen (vorhergehender Wintereinbruch mit ca. 20 cm Schnee) waren an sieben verschiedenen Orten in der Umgebung von Davos In-situ-Messungen zu absolvieren, Abbildung 3.19 gibt einen Eindruck zum Ablauf des Messvergleichs.

Es handelte sich teilweise um anspruchsvolle Messpunkte, sowohl orografisch wegen der Gebirgslagen als auch messtechnisch wegen interessanter Urananomalien, d. h. der natürlichen Anreicherung der Uranisotope infolge spezifischer mineralogisch/aquatischer Verhältnisse. Die endgültige Auswertung des Messvergleichs steht noch aus.

Abb. 3.18: Ergebnis des Ringversuchs „Wasser 2010“ (Modellwasser)

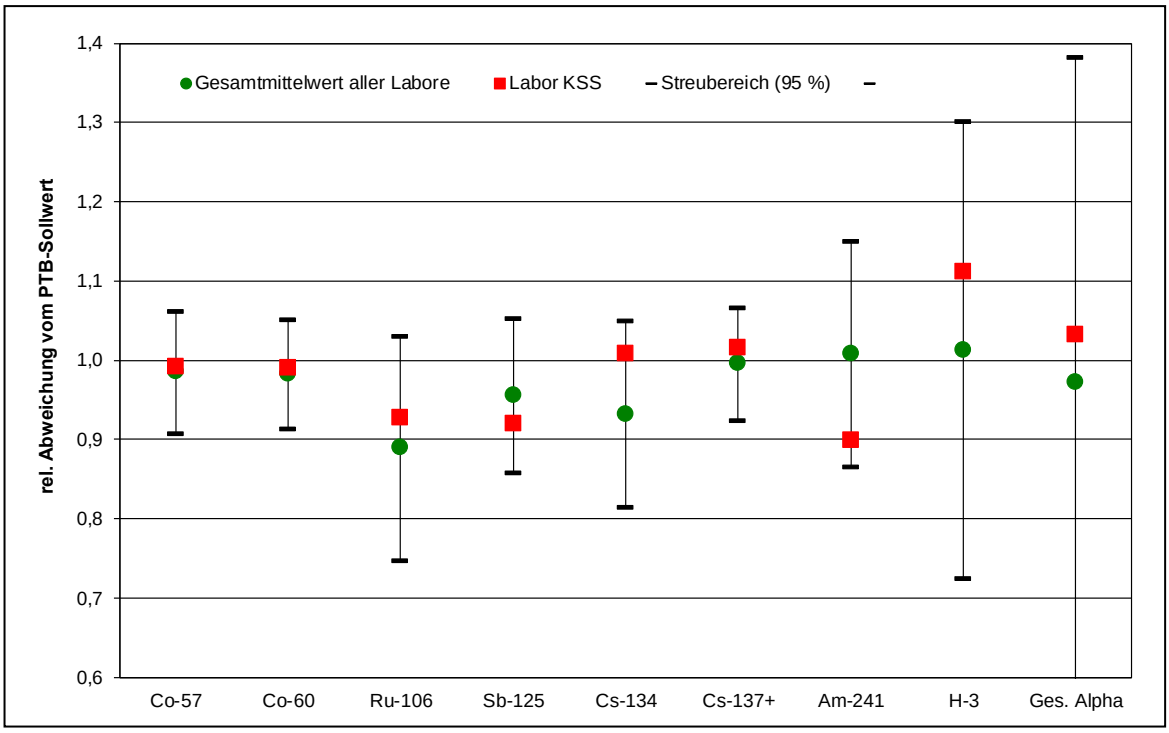


Abb. 3.19: Messvergleich „ISIGAMMA 2011“, Davos, Schweiz

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 einer Zusammenarbeitsvereinbarung /ST-98/ des HZDR und des VKTA für die Betreuung der Strahlenschutzmesstechnik am FSR zuständig.

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

Tabelle 4.1: Gerätegruppen zur Strahlenschutzmessung am FSR, Übersicht

Art der Handhabung	**Messaufgabe**		
	Dosis und Dosisleistung	**Kontamination**	**Aktivität**
transportable Geräte	nichtamtliche Personendosimeter (elektronische Dosimeter) Gamma-Dosisleistungsmessgeräte Neutronen-Dosisleistungsmessgeräte	Kontaminations-messgeräte 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

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 181 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. Der größte Teil davon waren ODL-Messgeräte und elektronische Dosimeter, die in den alten Messgrößen Hx anzeigen. Seit dem 01.08.2011 sind diese Messgrößen für Strahlenschutzmessungen nicht mehr zulässig (nach 10-jähriger Übergangsfrist gemäß § 117 (27) StrlSchV) /SV-01/.

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 31.12.2011)

		HZDR	VKTA
Dosis / Dosisleistung			
transportabel	Gamma-Dosisleistungsmessgerät elektronische Personendosimeter Neutronen-Dosisleistungsmessgerät	82 436 4	90 134 5
stationär	Ortsdosisleistungsmesssystem (ODL)	5 Messnetze mit 93 Messstellen 22 Geräte mit 32 Messstellen	3 Messnetze mit 31 Messstellen 3 Geräte mit 6 Messstellen
Kontamination			
transportabel	Kontaminationsmonitor	78	125
stationär	Hand-Fuß-Kleider-Monitor Ganzkörper-Monitor	17 1	16 3
Aktivität			
transportabel	Aerosolsammler	11	27
stationär	Aerosolmonitor Tritium-Monitor Edelgas-Monitor Iod-Monitor Probenmessplatz einfach Probenwechsler-Messplatz 6-fach Low Level Probenmessplatz	4 6 0 1 1 4 0	3 0 1 0 2 3 3

Eine weitere wichtige Aufgabe der Arbeitsgruppe KSS/M ist die zentrale Beratung und Koordinierung bei der Beschaffung neuer Strahlenschutzmesstechnik im HZDR und VKTA. 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 typgebunden Prüfquellen (besonders für eichpflichtige Geräte)
- Nutzung von Rabattangeboten bei Kauf größerer Stückzahlen eines Typs bei einer Firma

Für den VKTA wurde die Planung und Beschaffung der für 2011 benötigten Strahlenschutzmesstechnik zentral durch KSS/M durchgeführt.

4.3 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung der für den Strahlenschutz im HZDR und im VKTA verwendeten Messtechnik wird nach dem Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik (QS) durchgeführt /RÖ-06/. Es beinhaltet für jede Strahlenschutz-Messgerätegruppe detaillierte Prüfvorschriften und Prüfprotokolle zur Inbetriebsetzung (IBS) und zur WKP.

Jedes im QS-Programm erfasste Strahlenschutzmessgerät wird von KSS/M zweimal pro Jahr wiederkehrend geprüft (Beispiel siehe Abbildung 4.1).

Abb. 4.1: Wiederkehrende Prüfung eines Hand-Fuß-Kleider-(HFK)-Monitors mit einer Flächenquelle

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 Standort verwaltet wird. Für neue Strahlenschutzmessgeräte/-systeme werden die erforderlichen Prüfvorschriften und -protokolle zur IBS und zur WKP erarbeitet.

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 1209 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme jeweils zweimal wiederkehrend geprüft und 156 Reparaturen an Strahlenschutzmesstechnik durchgeführt bzw. veranlasst.

4.4 Weitere Arbeiten

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 umfangreichen Stellungnahmen zu Gutachten im Rahmen von Genehmigungsanträgen sowie Empfehlungen zur Umsetzung von Auflagen dazu
- 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
- Abschluss der schrittweisen Umstellung der Strahlenschutzmesstechnik auf die in der StrlSchV, § 117(27) /SV-01/ ab dem 01.08.2011 geforderten Messgrößen der Personendosis Hp(10) bzw. der Ortsdosis H*(10) zur Messung gemäß § 67 StrlSchV
- Weiterführung des Konzeptes für die Bestrahlungs-Verschiebe/Dreh-Vorrichtung /KR-10/ einschließlich der Bereitstellung eines Raumes im Geb. 890 (90) und der Beantragung der zum Betrieb notwendigen Änderungsgenehmigung
- Mitarbeit bei der Praxisausbildung von Studenten der Berufsakademie Riesa
- Durchführung von Strahlenschutz-Praktika im Rahmen der Azubiausbildung von Physiklaboranten des HZDR und für Gymnasialschüler
- Organisation und Durchführung eines Strahlenschutzpraktikums zum Thema: „Messung von Oberflächenkontaminationen” für 37 Mitarbeiter des HZDR und VKTA zur Qualifikation für betriebliche Strahlenschutz- und Freimessungen
- Wiederkehrende Prüfungen der Strahlenschutzmesstechnik der Berufsfeuerwehr Dresden und der Firma ABX1 GmbH, Radeberg
- Weiterbildungsseminare und praktische Übungen zum Thema Strahlenschutz mit der Werkfeuerwehr des Standortes und der Berufsfeuerwehr Dresden
- Mitarbeit im Strahlenschutzeinsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst
- Betreuung der Lokalrufanlage des Forschungsstandortes (102 Empfänger)

[1]..advanced biochemical compounds

5 Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im HZDR

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

Das Gelände des HZDR ist in zwei Zuständigkeitsbereiche eingeteilt, die von jeweils einem Strahlenschutzingenieur und einer Strahlenschutzlaborantin betreut werden.

Der Zuständigkeitsbereich 1 umfasst im Wesentlichen die folgenden Anlagen, Gebäude und Struktureinheiten des HZDR:

- Strahlungsquelle ELBE mit Versuchseinrichtungen in den Geb. 540 (40) und 542
- Implanter- und Röntgenanlagen im Ionenstrahlzentrum in den Geb. 707 (7) und 711 (97a)
- Zyklotron U-120 und PET-Zyklotron CYCLONE 18/9 in den Geb. 707 (7) und 708 (7.2)
- 5-MV-Tandemgenerator, van de Graaff-Beschleuniger und 3-MV-Tandetron im Geb. 710 (97)
- 6-MV-AMS-Tandetron in den Geb. 710 (97) und 713 (97e)
- Röntgenanlagen im Geb. 613 (13)
- Institut für Strahlenphysik in den Geb. 119 (17c), 513 (4a) und 620 (120)
- Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung in den Geb. 707 (7), 711 (97a) und 712 (97b)

Der Zuständigkeitsbereich 2 umfasst im Wesentlichen folgende Anlagen, Gebäude und Struktureinheiten des HZDR:

- Institut für Radiopharmazie im Geb. 801 (8a)
- Institut für Radiochemie in den Geb. 801 (8a) und 850(8b)
- Institut für Sicherheitsforschung in den Geb. 250 (5), 801 (8a) und 868 (68)
- PET-Zentrum in den Geb. 892 (92) und 893 (93)
- Auffanganlage für radiologisch ungeprüfte Laborabwässer aus dem Geb. 801 (8a) und Laborabwasserreinigungsanlage LARA in den Geb. 802 (8i) und 863 (113)
- gesamtes Betriebsgelände (außer Zuständigkeitsbereich 1 und VKTA)

Per 31.12.2011 hielt das HZDR folgende Genehmigungen:

- 25 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
- 7 zum Betrieb von Röntgeneinrichtungen

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

- Beratung und Unterstützung der Strahlenschutzbeauftragten des HZDR in allen Fragen des betrieblichen Strahlenschutzes, z. B. bei der Einhaltung und Erfüllung von Nebenbestimmungen der erteilten strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen oder der Erstellung und Prüfung von Antragsunterlagen zur Erlangung von Genehmigungen gemäß § 7 und § 11 StrlSchV sowie § 3 RöV
- regelmäßig durchzuführenden Funktionskontrollen der Strahlenschutzmesstechnik gemäß Strahlenschutzanweisung (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 in den Zuständigkeitsbereichen
- Messungen gemäß SSA Nr. 23 und § 44 (3) StrlSchV an Objekten, die aus Kontrollbereichen herauszubringen waren
- Vorbereitung der Freigaben von Stoffen und Objekten mit geringfügiger Aktivität gemäß SSA Nr. 23 und § 29 StrlSchV durch Erstellung der notwendigen Antragsunterlagen, Ausführung bzw. Veranlassung der vorgeschriebenen Entscheidungsmessungen oder ggf. Erarbeitung und Begleitung spezieller Freimessprogramme
- temporäre Vertretung des Freigabebeauftragten während dessen Abwesenheit
- 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 Fingerringdosimeter)
- strahlenschutzbezogene Betreuung von Eigen- und Fremdpersonal, Auszubildenden und Besuchern

Neben den genannten Routineaufgaben, die einen großen Teil der Arbeitszeit der Mitarbeiter in Anspruch genommen haben, wurde u. a. die Arbeit an folgenden Schwerpunktthemen begonnen bzw. fortgesetzt:

– Rückbauprojekt Zyklotron U-120: Im Berichtszeitraum wurden die beiden Polschuhe zur Zwischenlagerung an das Zwischenlager Rossendorf übergeben und die in der ESR zerlegten Kammerdeckel zur Deponierung freigegeben. Die seit dem Jahr 2001 durchgeführten Rückbauarbeiten für das Zyklotron U-120 wurden nahezu abgeschlossen. Auf einem internationalen Symposium wurden die Erfahrungen beim Rückbau vorgestellt /PV-11/. Dieser wissenschaftlich-technische Beitrag fand reges Interesse. Im ehemaligen Beschleunigerraum 101 des Geb. 707 (7) wurde mit der radiologischen Erkundung der Gebäudestruktur mittels In-situ-γ-Spektrometrie begonnen.

– Ionenstrahlzentrum: Bei maximalen Strahlparametern des 6-MV-Tandetron-Beschleunigers für Protonen (E= 12 MeV; I= 15 µA) wurde die den Strahlenschutzvorschriften gemäße Auslegung hinsichtlich Raumluftaktivierung und Einhaltung der ODL-Richtwerte im und um das Geb. 713 (97e) messtechnisch überprüft und bestätigt. Nach Drehung des Analysiermagneten wurde antragsgemäß der Probebetrieb des Beschleunigers in Verbindung mit dem im Gebäude 710 (97) in den Räumen 104 und 105 bestehenden und bisher vom 5-MV-Tandembeschleuniger versorgten Expe-

rimenten behördlich genehmigt. Mit der messtechnischen radiologischen Erkundung aktivierungsverdächtiger Anlagenteile wurde der Rückbau des 5-MV-Tandembeschleunigers vorbereitet. Im Hinblick auf eine potentielle Nutzung des Aufstellungsraums des 5-MV-Tandembeschleunigers für einen Hochleistungs-Röntgen-Computertomographen auf Basis eines 1-MV-Elektronenbeschleunigers wurde dessen strahlenschutztechnische Eignung überprüft und bewertet.

- Strahlungsquelle ELBE: In Vorbereitung der bevorstehenden ELBE-Erweiterung wurden eine Vielzahl von Oberflächenkontaminationsmessungen als Voraussetzung der Freigabe oder Umsetzung von Experimentiereinrichtungen durchgeführt. Darüber hinaus wurden seit Mitte des Jahres von Mitarbeitern der Abteilung die Tätigkeiten des SSB übernommen, die mit einer Strahlenexposition verbunden sein könnten. Sowohl an der Revision der im April in Kraft gesetzten Sammlung spezieller Strahlenschutz- und Fachanweisungen für ELBE als auch des erweiterten Sicherheitsberichtes waren Mitarbeiter der Abteilung maßgeblich beteiligt.
- KB5 im Gebäude 801 (8a): Bei den im Labor C022 durchgeführten radiologischen Experimenten mit Kleintieren werden durch Mitarbeiter der Abteilung regelmäßig die Raumluftaktivität, Ortsdosisleistung und Oberflächenkontamination überwacht.
- PET-Zentrum: Nach Inbetriebnahme wurden die Räume des PET/MRT-Anbaus in die routinemäßige Strahlenschutzüberwachung eingebunden und die rechnerisch bilanzierten Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser infolge Patientenausscheidungen messtechnisch verifiziert /EB-11/ (s. a. Kap. 3.2.2).
- Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung (ZRT): Im Zuge der Neubauplanung wurden Rechnungen zur Abschätzung der notwendigen Wandstärken des Beschleunigerraums bei maximalen Betriebsparametern (Protonenbeschleunigung mit Emax = 24 MeV und Imax = 400 µA) gemäß DIN 6871-1 /DI-03/ und in Verbindung mit der Baufeldfreimachung Kontaminationskontrollen an den umzuverlegenden Abwasserleitungen durchgeführt.
- Durchstrahlungseinrichtungen der Abteilung FWSF: Der SSB wurde seitens der Abteilung FKTS bei der Erstellung der Genehmigungsunterlagen und Inbetriebnahme des Tomographielabors im Geb. 868 (68) sowie der Röntgeneinrichtungen im Geb. 250 (5) unterstützt.
- Rückbau der Abwasserkläranlage: In Vorbereitung des für 2012 geplanten Rückbaus der Abwasserkläranlage (Geb. 781) wurden eine Bestandsaufnahme erstellt und ein Freimessprogramm erarbeitet.
- Entsorgung radioaktiver Abfälle: Erstmalig wurde von FKTS im Jahr 2011 im HZDR eine konzertierte Aktion zur Entsorgung nicht mehr benötigter umschlossener radioaktiver Stoffe organisiert und durchgeführt.
- Dichtheitsprüfstelle: Im Rahmen einer dem HZDR erteilten Genehmigung zur Dichtheitsprüfung umschlossener radioaktiver Stoffe wurde im Berichtsjahr eine Mitarbeiterin der Abteilung als Sachverständige zur Durchführung von Prüfungen behördlich bestellt.
- Studentenausbildung: Mitarbeiter der Abteilung betreuten weiterhin die beiden Studierenden der Berufsakademie Riesa im Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik, Studienrichtung Strahlentechnik während der Praxisphasen ihres dreijährigen dualen Studiums.

Im Berichtszeitraum trat im HZDR kein Ereignis auf, das der Meldepflicht nach § 51 StrlSchV in Verbindung mit der SSA Nr. 26 „Meldepflichtige Ereignisse“ unterlag.

6 Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im VKTA

J. Herzig

6.1 Allgemeines

Das Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung (KSB) hat folgende Hauptaufgaben:

- Freigabe von radioaktiven Stoffen mit geringfügiger Aktivität aus Strahlenschutzbereichen des VKTA und HZDR
- Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen
- Fachliche Anleitung und Kontrolle von Mitarbeitern des betrieblichen Strahlenschutzes des VKTA durch Strahlenschutzingenieure 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 Vertreter des Fachbereichs Sicherheit (KS)
- Erarbeitung von Strahlenschutzanweisungen
- Begutachtung von Betriebsdokumenten, Berichten sowie Antragsunterlagen für Genehmigungen und Zustimmungen
- Durchführung von Dichtheitsprüfungen nach § 66 Abs. 4 und Abs. 5 StrlSchV

Über die Erfüllung der ersten beiden Aufgaben wird in den Kapiteln 8 und 9 berichtet. Nähere Angaben zu den übrigen Aufgaben finden sich in den folgenden Unterkapiteln.

6.2 Inspektionen

Da die Strahlenschutzbeauftragten (SSB) in umfangreiche Arbeitsaufgaben innerhalb ihrer Fachbereiche eingebunden und nicht ausschließlich mit Strahlenschutzaufgaben beschäftigt sind, werden in den Bereichen, die über keinen Strahlenschutzingenieur (SSI) des Sachgebiets KSB verfügen, 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 (z. B. Information über Vorhaben).

Bei den zehn SSB des VKTA, denen zwölf atomrechtliche Zuständigkeitsbereiche unterstellt waren, wurden im Jahr 2011 insgesamt zehn Inspektionen durchgeführt.

Im Ergebnis dieser Inspektionen sowie sonstiger Begehungen wurden zwölf Empfehlungen bzw. Beanstandungen ausgesprochen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Anlagendokumentation und die radioaktiven Stoffe 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 Tab. 6.1 Auskunft.

Tabelle 6.1: Thematische Zuordnung von Empfehlungen / Beanstandungen

Themenkreis	Spezifizierung	Anzahl Empfehlungen / Beanstandungen
Vor-Ort-Messungen in Strahlenschutzbereichen	- Bereitstellung von Dosimetern - Festlegung von Kontrollpunkten - Kontrollmessungen - außerordentliche Messungen	1
Strahlenschutzbereiche	- Beschriftung und Kennzeichnung - Status	2
	- Ordnung und Sauberkeit - Bauzustand	0
Messgeräte	- Unregelmäßigkeiten - Defekte - Funktionskontrolle	2
radioaktive Stoffe	- Umgang - Beschriftung - Buchführung	3
Anlagendokumentation	- Aktualisierung - Korrektur - Genehmigung	3
Personal	- Strahlenschutzunterweisungen - Tragen von Dosimetern	1

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 Reaktorsicherheit. Außerdem werden im Fall von Mitteilungen an den SSBV nach SSA Nr. 26 Untersuchungen durchgeführt, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllen.

In diesem Zusammenhang wurden 2011 im Auftrag der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde drei Stellungnahmen zu Weiterleitungsnachrichten der Gesellschaft für Reaktorsicherheit (GRS) erstellt. Außerdem wurden im Fall von sechs Mitteilungen an den SSBV nach SSA Nr. 26 Untersuchungen durchgeführt, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllten.

6.4 Meldepflichtige Ereignisse

Im Berichtszeitraum ist 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
- Erstellen von Freigabeunterlagen
- Beratung des Strahlenschutzbeauftragten
- Organisation der Strahlenschutzüberwachung und des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes

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

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

- Entscheidungsmessungen im Rahmen der Rückbaulenkung
- Deklaration von Abfall- und Reststoffgebinden
- Durchführung von Freimessaufgaben
- Beratung der Strahlenschutzbeauftragten
- Planung des Strahlenschutzes bei der Vorbereitung von Rückbauschritten
- Organisation des Strahlenschutzes im Rückbau
- Erstellen von Freigabeunterlagen sowie
- Organisation der Strahlenschutzüberwachung und des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes

6.6 Mitarbeit an Projekten

Mitarbeiter des Sachgebiets KSB haben im Jahr 2011 an externen Projekten mitgearbeitet:

- Durchführung von 43 Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen nach § 66 Abs. 4 und Abs. 5 StrlSchV für das HZDR sowie externe Auftraggeber
- Durchführung von Oberflächen-Kontaminationsmessungen an Importen im Zusammenhang mit dem Unfall im KKW Fukushima
- Bearbeitung von einem durch die Internationale Atomenergieorganisation beauftragten Projekt

6.7 Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe

Die Strahlenschutzgruppe setzt sich aus SSI und SSB des HZDR und des VKTA zusammen. Sie kommt aufgabenbezogen zusammen und behandelt standortweit interessierende Fachthemen des Strahlenschutzes wie bspw.:

- 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

Im Jahr 2011 wurden insbesondere folgende Themen behandelt:

- Erweiterung und Pflege des Strahlenschutzglossars
- Qualifizierung des Strahlenschutzpersonals
- Weiterführung der Grundlagenermittlung für eine Fachanweisung zur Tritiumbestimmung im Rahmen der Anlagenüberwachung, insbesondere bei Freimessprogrammen
- Überarbeitung des Unterweisungsnachweises
- Vereinheitlichung der Strahlenschutz-Messprotokolle

6.8 Sonstiges

Es fanden 14 Begehungen im Rahmen der Begleitung aufsichtlicher Besuche bei sieben SSB in neun atomrechtlichen Zuständigkeitsbereichen des VKTA statt.

Das StrahlenSchutzInformationsSystem (SSIS) für den Standort wurde bei KSB weiter entwickelt. Es wurden neue Tools und Berichte etabliert sowie Programmmeldungen und Begrifflichkeiten harmonisiert.

7 Freigabe

S. Jansen

7.1 Jahresbilanz 2011

Vom 01.01. bis 31.12.2011 wurden am FSR 603 Freigabevorgänge in 278 Kampagnen bearbeitet und für ca. 1800 Gebinde bzw. Einzelteile Freigabeentscheidungen getroffen. Insgesamt wurden nach den Spalten 5 und 9 Anlage III Tab. 1 StrlSchV ca. 500 t Reststoffe mit einer mittleren Ausschöpfung von ca. 15 % nach Strahlenschutzanweisung (SSA) Nr. 23 /JA-08/ freigegeben. Angaben über die Aktivität A, die Masse m sowie den Mittelwert der relativen Ausschöpfung der Freigabewerte R der Gesamtheit der Freigaben, aufgeschlüsselt nach Genehmigungen, enthält die Tabelle 7.1.

Tabelle 7.1: 2011 nach StrlSchV Anlage III Tabelle 1, Spalten 5-10 bzw. 10a freigegebene Stoffe, aufgeschlüsselt nach Genehmigungen des HZDR und VKTA

Genehmigung	A (Bq)	m (kg)	R*
45-4653.18 VKTA 04/1; Stilllegung RFR, Vierte Genehmigung	1,6E+07	2,1E+05	0,34
45-4653.18 VKTA 04; Stilllegung RFR, Vierte Genehmigung	1,2E+06	6,9E+03	0,00
45-4661.20 VKTA 11; Zwischenlagerung rad. Abfälle auf dem Freigelände	6,8E+05	1,3E+04	0,02
4653.94/a; Schlussgenehmigung RK 2	1,2E+04	1,7E+03	0,00
4653.94; Schlussgenehmigung RK 2	2,0E+06	1,2E+05	0,02
4661.20 VKTA 17/4; ESR	7,2E+04	3,3E+02	0,01
4661.20 VKTA 17/5; ESR	1,0E+07	5,0E+04	0,06
4661.20 VKTA 21; Rückbau der Kanalisation für Laborabwässer aus Kontrollbereichen und Überwachungsbereichen	6,1E+04	1,4E+03	0,00
4661.20 VKTA 23/2; Analytiklabor "Umgebungsüberwachung"	4,7E+03	3,7E+01	0,05
4661.20 VKTA 30-01; Radiochemische Labors in den Gebäuden 8a und 8g	2,6E+07	3,0E+01	0,00
4661.20 VKTA 30-03; Radiochemische Labors in den Gebäuden 8a und 8g	1,0E+05	6,0E+02	0,00
4661.20 VKTA 33/01; Freimessstation	6,5E+05	1,6E+03	0,01
4661.20 VKTA 34/02; Pufferlager	2,0E+07	6,9E+04	0,11
4661.20 VKTA 36; Stilllegung und Rückbau Geb. 30.1 bis 30.3, Schacht 32 und 33 sowie Rohrleitungen im Freigelände	2,2E+06	6,3E+05	0,00
74-4661.20 VKTA 14-03; ZLR (Geb. 30.9/30.10)	6,0E+04	3,6E+02	0,00
B/1292/00/06/06; Betrieb von ELBE	1,8E+06	1,2E+04	0,01
B/2032/06/0; Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung	9,8E+03	3,9E+02	0,00
O/1438/01/04; sonstige rad. Stoffe beim Rückbau des Zyklotrons	1,1E+05	7,4E+02	0,04
O/1718/03/1; Umgang mit rad. Stoffen bei Sammlung und Entsorgung der Prozessrückstände in der LARA	1,6E+03	5,4E+02	0,00
O/1722/04/0/01; Werkstoffprüflabor 8a (KB 1)	0,0E+00	1,6E+02	0,00
O/1731/04/2/01; Externe Analytik RCL	6,1E+04	1,2E+03	0,00
O/1783/04/1; Umgang mit radioaktiven Stoffen zur Präparation und Probenvorbereitung von Biomaterial mit Actiniden	2,0E+04	5,4E+02	0,00
O/1902/05/0; Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen in offener Form (Kontaminationen)	3,4E+04	1,7E+02	0,00
O/1924/07/1; KB5 - Umgang mit offenen u. umschlossenene radioaktiven Stoffen bei der Entwicklung, Charakterisierung u. Testung von Radiotracern im Rahmen radiochemischer u. radiopharmazeutischer Forschung	1,9E+05	7,2E+02	0,00
O/2177/08/0; FWS - aktives REM-Labor	0,0E+00	1,0E+02	0,00
V/1680/03/0/02/RP; Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen im PET-Zentrum - EB Radiopharmakologie	4,2E+03	1,5E+02	0,00
V/1680/03/2/RP; Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen im PET-Zentrum - EB Radiopharmakologie	2,2E+05	2,5E+03	0,00
Y/1250/01/02; Neubau Landessammelstelle	8,8E+02	4,0E+00	0,00
Y/1250/01/3; Neubau Landessammelstelle	4,1E+02	4,7E+01	0,00
Y/1250/01/4; Neubau Landessammelstelle	2,0E+04	1,2E+03	0,00
Zust. (Az. 55-4682.60); Freigabe Freigelände	1,0E+04	8,2E+01	0,00

*…arithmetischer Mittelwert der Ausschöpfung der Freigabewerte über die Gesamtheit der Vorgänge

Stichtag für die Berücksichtigung ist für uneingeschränkt freigegebene Chargen in der Tab. 7.1 der Tag der Freigabeentscheidung, für eingeschränkt freigegebene Chargen der Tag der Annahme durch den Entsorger. Die zwischen 01.01. und 31.12.2011 freigegebenen Massen und der Mittelwert der relativen Ausschöpfung der Freigabewerte R* sind in Tabelle 7.2 dargestellt.

Tabelle 7.2: am FSR im Jahr 2011 freigegebene Massen, aufgeschlüsselt nach Entsorgungswegen

Freigabeentscheidung	Kürzel[1] (Spalte[2])	A (Bq)	m (kg)	R*
eingeschränkt zur Deponierung	d (4/9)	1,2E+05	6,9E+02	0,04
eingeschränkt zur Deponierung ohne messbare Oberfläche	do (9)	5,6E+07	5,7E+04	0,14
eingeschränkt zur Verbrennung	f (4/9)	4,3E+03	1,7E+01	0,05
eingeschränkt zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche	fo (9)	3,2E+05	4,0E+03	0,01
uneingeschränkt	u (4/5)	4,9E+06	2,9E+05	0,04
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche	uo (5)	1,8E+07	1,5E+05	0,38
Verbleib obere Schichten nach BSK	bo (4x)	2,0E+06	2,8E+05	n.a.
Verbleib obere Strukturen nach BSK	go (4x/)	4,0E+04	3,5E+05	n.a.
Verfüllung obere Schichten nach BSK	eo (6x)	5,0E+04	3,0E+02	n.a.

[1]… mit SMUL abgestimmte Abkürzung der Freigabeentscheidung aus Spalte 1 dieser Tabelle
[2]… entsprechend StrlSchV Anlage III Tabelle 1
*… arithmetischer Mittelwert der Ausschöpfung der Freigabewerte über die Gesamtheit der Vorgänge
n. a….nicht abgebbar, Freigaben nach Bodensanierungskonzept (BSK)

Die Entsorgung eingeschränkt freigegebener Stoffe erfolgte ausschließlich durch Firmen, die in der Liste der Materialbestimmungsorte zur SSA Nr. 23 /JA-08/ enthalten sind.

Ein Teil der uneingeschränkt freigegebenen Stoffe und Geräte wird nach der Freigabe weiter am Standort oder durch Fremdfirmen genutzt. Eingeschränkt und uneingeschränkt freigegebene Reststoffe wurden auf die Deponien in Grumbach (ca. 55 t Material, vorwiegend Bodenaushub/Bauschutt mit ca. 2E+07 Bq) und Wetro (ca. 3 t, bspw. nicht brennbare Laborabfälle, Kunststoffe mit PVC mit ca. 3E+07 Bq) verbracht. Auf die Deponie Lockwitz wurden ca. 14 t ausschließlich uneingeschränkt freigegebene Reststoffe mit ca. 2E+06 Bq verbracht.

7.2 Grundlagen zur Freigabe

Die Grundlage der Freigaben des VKTA ist der Freigabebescheid /FB-05/ sowie die Zusicherung zur Freigabe des Freigeländes des Fachbereiches Entsorgung gemäß § 38 VwVfG i. V. m. § 29 StrlSchV entsprechend des Bodensanierungskonzeptes (BSK) des VKTA /BK-01/.

Für das HZDR ist die Freigabe nach § 29 StrlSchV Bestandteil der Umgangsgenehmigungen. Für die betriebliche Abwicklung der Freigabeverfahren haben VKTA und HZDR je eine SSA Nr. 23 /JA-08/ erlassen, die inhaltsgleich sind. Der Großteil der Freigaben werden nach der SSA Nr. 23 bewertet und freigabevorbereitende Messungen entsprechend der 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. Dazu gehören:

- Freimessprogramm für die Räume im 2. Obergeschoss und im Dachgeschoss des Gebäudes 790 (9); Revision 0

- Radiologisches Messprogramm im ausgeräumten und dekontaminiertem Gebäude 8d und auf der Hoffläche 8d zur Vorbereitung der Freigabe im Rahmen der Schlussgenehmigung; Revision 3
- Radiologisches Messprogramm auf dem dekontaminierten Betriebshof zum Gebäude 891 (91) zur Vorbereitung der Freigabe im Rahmen der Schlussgenehmigung (Freimessprogramm); Revision 3
- Freimessprogramm für das Gebäude 891 (91) Teil 1 (ohne Tiefkeller und Wassertresor); Revision 1
- Messprogramm zur radiologischen Bewertung der Baugruben der Gebäude 30.2 und 30.3; Revision 1
- Antrag auf Zustimmung zur Verfüllung der Baugrube der Gebäude 30.2 und 30.3 sowie der Abdeckung der Straße im Bereich der Baugrube vom 20.07.2011
- Antrag auf Zustimmung zum Abbruch des überwiegenden Teiles des Gebäudes 891 (91) sowie zum Verbleib von Reststrukturen im Kellergeschoss des Gebäudes 891 (91) im Rückbaukomplex 2 vom 10.06.2011
- Erläuterungsberichte zu Vorhaben im Rückbaukomplex 1 (RFR):
  - 02 „Anpassung der vorhandenen Luft- und filtertechnischen Anlage“; Revision 1
  - 03 „Abbau der Auskleidungen und Einbauten im Bereich der Heißen Kammern“; Revision 2
  - 06 „Abbau des RFR-Baukörpers einschließlich der Auskleidung des Lagerbeckens AB1“; Revision 1
  - 07 „Abbau der im Beton verlegten Abluftkanäle und Rohrleitungen in den Räumen R 16-1, R 16-2 und R 13“; Revision 1
  - 08 „Abbau der im Beton verlegten Abluftkanäle im Raum 30“; Revision 0
  - 09 „Abbau der restlichen Anlagen und Rohrleitungen für kontaminationsverdächtige Abwässer im Gebäude 790 (9) und Abbau von sonstigen Einbauten“; Revision 0
  - 10 „Ausbau des Deaerators“; Revision 0
  - 11 Teil 1 „Entkernung und Dekontamination des Kontrollbereichs im Kellergeschoss“, Revision 0
- Mit Zustimmung des SMUL vom 18.07.2008 bzw. 27.10.2009: Im Hof RFR bzw. in der Kontrollbereichserweiterung des Freigeländes des Rückbaukomplex 3 gelten für die Freigabe von Verfüllmaterial und Baugruben, die wieder verfüllt werden sollen, nicht die Freigabewerte StrlSchV Anlage III, Tab. 1, Sp. 7, sondern die der Sp. 6. (Überdeckung vom 80 cm erforderlich, die die Werte nach Anl. III Tabelle 1, Spalte 7 StrlSchV einhält).
- Mit Zustimmung des SMUL vom 07.03.2008 dürfen laut StrlSchV Anlage IV, Teil A, Nr. 1g Nuklide ohne Freigabewerte in den Spalten 5/9 in „kleinen Massen“ nach der Spalte 3 StrlSchV Anlage III Tab. 1 freigegeben werden. Der Begriff „kleine Massen“ soll sich an den für die Spalten 5/9 max. zugelassenen 1.000 t pro Jahr orientieren.
- Mit Zustimmung des SMUL vom 14.01.2011 ist für die Freigabe von Bodenaushub und Bauschutt bei Nichtausschöpfung des Freigabewertes eine Erhöhung der jährlichen Masse über 1.000 t hinaus möglich.
- Klarstellung des VKTA vom 10.02.2010: Für die Bewertung von Boden sowie Bodenaushub im Bereich des BSK gilt eine maximale Mittelungsmasse von 5 t (dazu am 15.02.2010 eine SMUL-Zustimmung erhalten).

- Erdreich der standorteigenen Halden kann mit Zustimmung des SMUL vom:
    - 08.01.2010 wie von außerhalb des FSR bezogener Erdstoff angesehen werden (Auflage: nach Verfüllung abschließende Beweissicherungsmessungen),
    - 27.05.2010 mit einer Mittelungsmasse von 5 t bewertet werden.
- Antrag auf Zustimmung zum Freimessprogramm für Komponenten aus Geb. 540 (40) (ELBE), Neutronenhalle (R123) vom 20.01.2011; Antrag auf Zustimmung zur Ergänzung des Freimessprogramms am 14.10.2011

Im Freigelände kamen Freigabewerte zum Einsatz, 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 wurden jedoch nur die niedrigen Grenzwertgruppen, die im Bereich der Werte der StrlSchV Anlage III Tab. 1 liegen, verwendet. Nach der Bewertung durch den Freigabebeauftragten (FGB) erfolgt die Freigabe nach § 29 StrlSchV durch die zuständige Aufsichtsbehörde. Seit 24.10.2011 wendet der VKTA auf Ersuchen des SMUL keine Co-60-Grenzwerte mehr an, die oberhalb von 10 Bq/g liegen.

Die Datenhaltung in der neuen Freigabedatenbank /JA-09/ erfolgt nach Migration der Daten nun mittels des SQL-Datenbanksystems MS SQL 2008 R2. Die Bedienoberflächen der Freigabedatenbank wurden erweitert. Zusätzliche Dateneingabe-Konsistenzprüfungen wurden etabliert. Die Möglichkeiten der Berichterstattung wurden erweitert.

Es werden Massenbilanzen für Bodenaushub und Bauschutt geführt, um 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. Bei Nichtausschöpfung des Freigabewertes kann die Masse von freizugebendem Bodenaushub und Bauschutt über 1000 t pro Jahr hinaus erhöht werden. Mit Umstellung der Gleichung 1 kann die maximal im Jahr freizugebende Masse m ermittelt werden.

$$\sum_i \frac{C_i}{R_{i,n}} \cdot \frac{m}{M_n} \leq 1 \qquad (1)$$

m …Masse der im lfd. Kalenderjahr freigegebenen und freizugebenden Stoffe in t
$R_{i,n}$ …Freigabewert für das Nuklid i der StrlSchV Tabelle 1, Spalte n in Bq/g; n = 5;9
C_i …spezifische Aktivität des im lfd. Kalenderjahres freigegebenen oder des freizugebenden Stoffes in Bq/g
M_n …maximale Jahresmenge; $M_n \leq 1.000$ t

7.3 Überblick über wichtige Freigaben

Die folgenden Aufstellungen nennen die wesentlichen Freigabevorgänge am FSR.

VKTA/Rückbaukomplex 1:

- Rückbau und Freimessung von Komponenten des Deaerators. Dabei fielen Baumaterialien wie Setzsteine und Reaktorbeton sowie Kunststoffe und Eisenteile an. Eingesetzte Gerüstmaterialien konnten ebenfalls freigegeben werden.
- Dekontamination der Pumpenraumtüren mit anschließender Freimessung und Freigabe sowie Freimessung und Freigabe zahlreicher Einzelkomponenten wie Fenster der Heißen Kammern, Hydranten oder sonstigen Einzelteilen aus dem Rückbau.

- Größere Mengen Bauschutt aus der Gebäudedekontamination vorwiegend aus dem Kellerbereich der Reaktorhalle.

VKTA/Rückbaukomplex 2:
- Die Freigabe des Gebäudes 891 (91) zum Verbleib (betrifft Teile der Grundplatte sowie einige Wände des Kellergeschosses) sowie zum Abriss ist erfolgt. Der für weitere Dekontaminationsarbeiten vorgesehene Tiefkeller und Wassertresor wurde verschlossen und baulich geschützt.
- Das Freimessprogramm für das Gebäude 890 (90) ist erstellt und von der Behörde bestätigt. Die Freimessungen wurden begonnen.

VKTA/Rückbaukomplex 3:
- Die Baugrube der Gebäude 30.2/3 wurde freigemessen, nach BSK freigegeben und verfüllt. Für die Verfüllung kam freigegebenes Haldenmaterial des Freigeländes sowie sonstiges standorteigenes Material zum Einsatz.
- Das Raster für die vollständige radiologische Erkundung der Restflächen des Freigeländes wurde festgelegt. Die Erkundungsarbeiten wurden gestartet.
- Die Messung des Hangbereiches wurde in Grundzügen mit dem SMUL abgestimmt.

HZDR:
- Die Kläranlage des FSR wurde außer Betrieb genommen. Es fielen keine Freigaben von Klärschlamm etc. an. Die Kläranlage wurde radiologisch erkundet. Der Rückbau ist in Vorbereitung.
- Erste Komponenten des 5 MV-Tandetrons wurden freigegeben. Teilweise war eine vorherige Dekontamination erforderlich.
- Am Beschleuniger ELBE fanden Freigaben zahlreicher aktivierter Komponenten statt. Das größte Freigabeaufkommen hatte die Neutronenhalle in der ELBE.

7.4 Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall

Während des Jahres 2011 wurden in der ESR kontinuierlich Reststoffe dekontaminiert und nach Vormessung der Freimessung und Freigabe zugeführt. Ebenso wurden fortlaufend noch nicht freigabefähige Reststoffe durch die Reststofferzeuger einer Abklinglagerung im Zwischenlager Rossendorf zugeführt bzw. vom FGB anhand der Ergebnisse der Freimessung für eine Abklinglagerung im Zwischenlager Rossendorf empfohlen.

Es fanden Freigaben von abgeklungenen Reststoffen aus der VKTA-Zwischenlagerung 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.

Im Pufferlager wurden Reststoffe für Dritte zur Freimessung verpackt bzw. bereitgestellt. Die im Rahmen der Erneuerung der Wetterschutzhalle ersetzten Komponenten wurden freigegeben.

7.5 Leistungen für fremde Einrichtungen

Der VKTA hat für externe Auftraggeber folgende Leistungen zur radiologischen Bewertung von Reststoffen durchgeführt:

- Freimessung von Hölzern sowie Eisen- und Stahlteilen
- (Frei-)Messung von brennbaren Reststoffen
- Freimessung von Kollimatorteilen aus Beschleunigern
- Dekontamination, Freimessung und Freigabe von Edelstahl-Behälterteilen

Zur besseren Unterscheidbarkeit von Messungen in der Freimessstation ohne direktes Freigabeziel von denen, die eine Freigabe über den Freigabebescheid [FB-05] zum Ziel haben, wurde in Abstimmung mit dem SMUL das Kürzel **of** („Messung in der Freimessstation ohne direktes Freigabeziel“) eingeführt.

7.6 Optimierung von Freimessverfahren und Freigabe-Entscheidungsfindung

Mit Unterstützung durch einen externen Dienstleister wurden die Bedieneroberflächen der Freimessanlage (FMA) optimiert. Die Tomogrammerstellung wurde überprüft und der Umfang der mit den Messprotokollen der FMA ausgegebenen Informationen erweitert. Im Zuge dessen wurde der Faktor der Grundkalibrierung der FMA von 4,02 auf 4,05 Bq/Ips geändert.

8 Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

K. Brachvogel

8.1 Kernmaterialkontrolle

Berichterstattung

Im Jahr 2011 wurden für die Sächsische Aufsichtsbehörde und die Direktion der Sicherheitsüberwachung bei EURATOM zwölf Bestandsänderungsberichte, die Aufstellung des realen Bestandes und der Materialbilanzbericht erstellt.

Weiterhin wurde die Standortbeschreibung „Rossendorf-Site“ nach Vorgaben aus dem Zusatzprotokoll INFCIRC/540 zum Kernwaffensperrvertrag“ aktualisiert und termingemäß an EURATOM übermittelt /BR-11/.

Materialbilanzzone WKGR im VKTA:

Im Jahr 2011 wurde in der Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf (EKR) im Gebäude 887 (87) 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 die Inspektoren von EURATOM und IAEO bei der Kontrolle.

Mit Zustimmung von EURATOM konnte der Bestand an Plutonium für die Abgabe als radioaktiver Abfall vorbereitet und buchmäßig abgeschrieben werden.

Den Kernmaterialbestand der Materialbilanzzone WKGR zeigt Tabelle 8.1:

Tabelle 8.1: Kernmaterialbestand am 31.12.2011 im VKTA

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	20.702,7	1.534,2			
N	1.315.754,0				
D	1.629.136,0				
P				0,0	
T					4.564.861,3

[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 (8 b) und 801 (8 a), Kontrollbereich 6 wird das Kernmaterial für nichtnukleare Zwecke genutzt. Von EURATOM wurde genehmigt, das vorhandene Material nicht mehr als Kernmaterial einzustufen, wodurch der Kernmaterialbestand gleich Null ist.

Der Kernmaterialbestand in der Materialbilanzzone WVKR beträgt 272.100 g abgereichertes Uran. Es handelt sich um Abschirmmaterial (Abschirmcontainer). Ein Container wurde vom Institut für Sicherheitsforschung an das Institut für Strahlenphysik übergeben. Auf Grund der Befreiung von den Vorschriften über Form und Häufigkeit der Berichte wird über diese Materialbilanzzone WVKR nur einmal im Jahr (bis 31.01. jedes Jahres) an EURATOM berichtet.

8.2 Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe im VKTA und im HZDR per 31.12.2011 umfasste insgesamt 1769 Positionen, davon 426 im VKTA /BR1-11/, /BR2-11/.

Darin nicht enthalten sind die Kernmaterialien des VKTA im Geb. 887 (87), 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 31.12.2011 sowie die Ein- und Ausgänge im Berichtszeitraum in Vielfachen der Freigrenze nach Spalte 2 Tabelle 1 Anlage III StrlSchV. 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.

HZDR gesamt	**Eingang 2011**	**Ausgang 2011**	**Bestand 31.12.2011**
	2,02E+06	**1,13E+05**	**3,75E+07**
FWF	-	-	8,28E-01
FWI	1,47E+03	-	3,72E+05
FWK	2,29E+04	6,00E+00	1,77E+07
FWR	7,81E+01	4,26E+01	2,68E+06
FWS	8,56E+05	2,62E+02	1,67E+07
FWP	1,14E+06	1,12E+05	1,53E+04
FKT	-	-	4,18E+01
VKTA gesamt	**7,27E+00**	**3,19E+00**	**1,09E+06**

Tabelle 8.2: Bestand, Ein- und Ausgänge sonstiger radioaktiver Stoffe im HZDR und VKTA per 31.12.2011 in Vielfachen der Freigrenze nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV

9 Zusammenfassung

A. Beutmann

Der Strahlenschutz am FSR wurde im HZDR und VKTA im Jahre 2011 wie in den Vorjahren auf der Basis der Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zum Strahlenschutz durchgeführt. Die Arbeit der SSB im HZDR und VKTA wurde wesentlich durch zentrale Strahlenschutzanweisungen angeleitet und unterstützt.

Im Folgenden werden die wesentlichsten Überwachungsergebnisse des Jahres 2011 kurz zusammengefasst:

Personenüberwachung

- Die mittlere Körperdosis (effektive Dosis) der beruflich strahlenexponierten Personen durch äußere und innere Exposition betrugen im:
  - HZDR 0,07 mSv (0,4 % Grenzwert)
  - VKTA 0,10 mSv (0,5 % Grenzwert)

- Als maximale individuelle Körperdosiswerte beruflich strahlenexponierter Mitarbeiter wurden ermittelt:
  - HZDR:
    - äußere Exposition: 4,5 mSv (22,5 % Grenzwert)
    - innere Exposition (effektive Dosis): 0,25 mSv (1,3 % Grenzwert)
  - VKTA:
    - äußere Exposition: 0,9 mSv(4,5 % Grenzwert)
    - innere Exposition (effektive Dosis): 2,24 mSv (11,2 % Grenzwert)

  Die maximalen Expositionen durch äußere und innere Exposition beziehen sich auf unterschiedliche Personen.

Umgebungsüberwachung

In der Umgebung des FSR wurden auf Basis der im Berichtszeitraum bilanzierten luftgetragenen Emissionen Strahlenexpositionen an den ungünstigsten Einwirkungsstellen berechnet. Die rechnerisch höchste Ausschöpfung des Grenzwertes mit 0,5 % für Personen in der Umgebung ergab sich für die Altersgruppe „Kleinkinder 1 bis 2 Jahre“ mit einer effektiven Dosis von 1,5 µSv. Die Strahlenexposition (effektive Dosis) für Personen am Standort infolge luftgetragener Emissionen betrug 4,5 µSv. Die Ausschöpfung der maximal zulässigen Aktivitätskonzentration im Abwasser im Jahresdurchschnitt betrug 5,0 %.

Der Strahlenschutz ist somit für die beruflich strahlenexponierten Personen am Forschungsstandort wie auch für Personen in der Umgebung im Jahre 2011 gewährleistet gewesen.

10 Tätigkeit in Gremien

A. Beutmann

Mitglied des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,

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

K. Brachvogel

Mitglied der Kerntechnischen Gesellschaft e. V. (KTG)

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

S. Kowe

Mitglied der Kerntechnischen Gesellschaft e. V. (KTG), Mitarbeit im Wahlvorstand sowie im Vorstand der Ortssektion Sachsen

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

Stellvertretender Vorsitzender der Strahlenschutzkommission des BMU,

Mitglied der Arbeitsgruppe „Freigabe“ der Strahlenschutzkommission“,

Mitglied der Arbeitsgruppe „Überarbeitung der Basic Safety Standards“ bei der Strahlenschutzkommission des BMU,

Mitglied der Arbeitsgruppe „Strahlenexposition der Haut im Bereich des beruflichen Strahlenschutzes“ des Ausschusses „Strahlenrisiko“ der Strahlenschutzkommission des BMU,

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

Prof. Dr. T. Schönmuth [1]

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.,

Lehrbeauftragung an der Staatlichen Studienakademie Riesa zum Thema „Strahlenmed. Physik / Strahlenschutz“,

Lehrbeauftragung an der Hochschule Zittau-Görlitz zum Thema „Dosimetrie“ und „Strahlentechnik“

[1] ..ab März 2011 Mitarbeiter an der Hochschule Zittau/Görlitz

11 Bibliografie

11.1 Publikationen

Ebert, S.
„Verifizierung der rechnerisch bilanzierten Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser infolge Patientenausscheidungen aus dem PET-Zentrum durch Messungen“; Bachelorarbeit an der Berufsakademie Sachsen, Rossendorf, 09.09.2011

Kaden, M. et. al.
“ISO/CD 18589-7:2011: Measurement of radioactivity in the environment – Soil – Part 7: In situ gamma spectrometry for nuclide specific determination of activity in soil”, ISO/TC 85/SC 2/WG 17 (Mitarbeit DKE-GUK 967.2.3:)

Naumann, B.; Friedrich, M.; Matz, W.
„Dismantling of the Cyclotron U-120 at the Research Center Dresden-Rossendorf“; KONTEC 2011, 10th International Symposium „Conditioning of Radioactive Operation & Decommissioning Wastes“, Dresden 06.–08.04.2011, Tagungsband-Proceedings auf CD

Ortwein, A.[1),4)]; Jentsch, T.[2)]; Zeuner, A.[3)]; Zeissler, R.[4)]; Seifert, P.[5)]; Meyer, B.[5)]; Schlichting, H.[6)]
„Determination of residence time distributions in different high pressure gasification processes” in “Abstracts of The 6th International Conference on Tracers and Tracing Methods, TRACER 6”, Oslo, Norway 6-8 June, 2011

[1)]..German Biomass Research Centre, Leipzig, Germany
[2)]..Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Germany
[3)]..Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Dresden, Germany
[4)]..formerly Department of Energy Process Engineering and Chemical Engineering, TU Bergakademie Freiberg, Germany
[5)]..Department of Energy Process Engineering and Chemical Engineering, TU Bergakademie Freiberg, Germany
[6)]..Air Liquide Forschung und Entwicklung GmbH, Frankfurt am Main, Germany

Walter, M.; Somers, J.[1)]; Bouëxiére, D.[1)]; Rothe, J.[2)]
Local structure in solid solutions of 81tabilized zirconia with actinide dioxides (UO_2, NpO_2); Journal of Solid State Chemistry 184 (2011) 911-914

[1)]..European Commission, Joint Research Centre, Institut for Transuranium Elements
[2)]..Karlsruher Institut für Technologie, Institut für Nukleare Entsorgung (INE), Karlsruhe Germany

Zeuner, A.[1)]; Krüger, P.[1)]; Jentsch, T.[2)]
„Radiotracer Application at Dresden University and Fraunhofer Institute for Nondestructive Material Testing (Dresden)” in “Abstracts of The 6th International Conference on Tracers and Tracing Methods, TRACER 6”, Oslo, Norway 6-8 June, 2011

[1)]..Fraunhofer Institute for Nondestructive Material Testing, Dresden, Germany, formerly Dresden University of Technology, Radiotracer Application Group
[2)]..Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendor e.V.f, Germany

11.2 Vorträge bei internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen

Naumann, B.; Friedrich, M.; Matz, W.
„Dismantling of the Cyclotron U-120 at the Research Center Dresden-Rossendorf“; KONTEC 2011, 10th International Symposium „Conditioning of Radioactive Operation & Decommissioning Wastes“, Dresden 06.–08.04.2011

Ortwein, A.[1),4)]; Jentsch, T.[2)]; Zeuner, A.[3)]; Zeissler, R.[4)]; Seifert, P.[5)]; Meyer, B.[5)]; Schlichting, H.[6)]
„Determination of residence time distributions in different high pressure gasification processes", Oslo, Norway 6-8 June, 2011

[1)]..German Biomass Research Centre, Leipzig, Germany
[2)]..Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Germany
[3)]..Fraunhofer-Institut für Zerstörungsfreie Prüfverfahren, Dresden, Germany
[4)]..formerly Department of Energy Process Engineering and Chemical Engineering, TU Bergakademie Freiberg, Germany
[5)]..Department of Energy Process Engineering and Chemical Engineering, TU Bergakademie Freiberg, Germany
[6)]..Air Liquide Forschung und Entwicklung GmbH, Frankfurt am Main, Germany

Sahre, P.
"Response of Active Personal Dosemeters in Electron Fields at ELBE - First Experimental Results"; EURADOS-Meeting, Prag, 07.-10.02.2011

Zeuner, A.[1)]; Krüger, P.[2)]; Jentsch, T.[3)]
„Radiotracer Application at Dresden University and Fraunhofer Institute for Nondestructive Material Testing (Dresden)", The 6th International Conference on Tracers and Tracing Methods, TRACER 6, Oslo, Norway 6-8 June, 2011

[1)]..Fraunhofer Institute for Nondestructive Material Testing (Dresden), Germany, formerly Dresden University of Technology, Radiotracer Application Group
[2)]..Fraunhofer Institute for Nondestructive Material Testing (Dresden), Germany
[3)]..Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V., Germany

11.3 Vorträge bei nationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen

Jansen, S.
„Außerschulische Wissensvermittlung - ein Erfahrungsbericht mit Schlussfolgerungen" Lehrerseminar im Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), Dresden, 03.11.2011

Jansen, S.
„Schrittweise Freigabe eines vielartig kontaminierten Betriebshofes unter Nutzung aller Freigabepfade"; Freigabesymposium TÜV Nord, Rostock, Oktober 2011

Kaden, M.
„Messwerte in Rossendorf - Zusammenhang mit Fukushima", Fachverband für Strahlenschutz e. V., Arbeitskreis Umweltüberwachung, Würenlingen/Schweiz, 07./08.04.2011

Sahre, P.; Schönmuth, T.; Jeschke, T. [1)]; Pawelke, J. [2)]
„Untersuchungen des Ansprechvermögens des EPD Mk2 in gepulsten Strahlungsfeldern am Beschleuniger ELBE"; Fachverband für Strahlenschutz e.V., Arbeitskreis Dosimetrie externer Strahlung, Braunschweig, 04./05.04.2011

[1)]..Isotope Technologies Dresden GmbH
[2)]..Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V.

11.4 Vorträge bei sonstigen Veranstaltungen

Beutmann, A.
„Information über den Stand der internen Gefährdungsanalyse und die sich daraus ergebenden Notfallmaßnahmen"; Unterweisung EvD / Leiter Notfallschutz, Rossendorf, 01.03. und 10.03.2011

Sahre, P.
Grundkurs Strahlenschutz, Vorträge Störfallvorsorge, Personendosimetrie und Inkorporationsüberwachung; HZDR, Forschungsstelle Leipzig, 07.06.2011

Sahre, P.
„Strahlenschutzaspekte des KKW-Unfalles in Japan – Strahlenschutzexposition in Deutschland?"; Informationsveranstaltung im Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden, 24.03.2011

Sahre, P.
KKW-Unfall in Japan – Auswirkungen auf Deutschland
- Informationsveranstaltung an der Berufsakademie Riesa, 18.04.2011
- Informationsveranstaltung EADS/ELBE-Flugzeugwerke, Dresden, 06.05.2011
- Kerntechnische Gesellschaft e.V., Junge Generation, Rossendorf, 28.10.2011

Sahre, P.
Grundkurs Strahlenschutz, Vorträge Störfallvorsorge, Personendosimetrie und Inkorporationsüberwachung und Dosisbegriffe, Berufsakademie Riesa, 13.09.2011

11.5 Vorträge bei zentralen Strahlenschutz-Fortbildungsveranstaltungen im VKTA und HZDR

- **Aktualisierung der Fachkunde gemäß § 30 (2) und § 117 (11) StrlSchV** für Strahlenschutzbeauftragte des VKTA und HZDR; Rossendorf ; 31.01./04.02. und 28.02./ 03.03.2011

Sahre, P.	„Vorstellung der Strahlenschutzverordnung 2001"
Schönmuth, T.	„Neue Dosismessgrößen"
Jansen, S.	„Richtlinien und Vorschriften Inkorporationsschutz, Oberflächenkontamination, Dichtheitsprüfung und HRQ"
Schönmuth, T.	„Umgang mit dem Strahlenpass"
Sahre, P.	„Externe Dosimetrie"
Röllig, D.	„Strahlenschutzmesstechnik (mit Praktikum)"
Jansen, S.	„Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität"

Beger, G.[1)]	„Radioaktive Abfälle"
Schönmuth, T.	„Interne Dosimetrie"
Kowe, S.	„Abschirmungsberechnungen und Aktivierung"
Beutmann, A.	„Messung und Bilanzierung von Aktivität in Luft und Wasser"

[1)]..Fachbereich Rückbau und Entsorgung des VKTA

- **Strahlenschutzaspekte des KKW-Unfalls in Japan;**
  Informationsveranstaltung für VKTA und HZDR; Rossendorf 25.03.2011

  Sahre, P. „Strahlenexposition in Deutschland?“
  Beutmann, A. „Ausbreitung radioaktiver Stoffe“

- **Novellierung der Strahlenschutzverordnung/Röntgenverordnung 2011**
  Informationsveranstaltung am Forschungsstandort Dresden-Rossendorf, 01.11.2011

  Sahre, P. „Novelle Strahlenschutzverordnung/Röntgenverordnung 2011“

11.6 Arbeitsberichte

11.6.1 Abteilung Strahlenschutz Personen/Inkorporationsmessstelle

Hauptmann, A.; Schönmuth, T.
„Ergebnisse der Personendosimetrie (externe Bestrahlung) Verein für Kernverfahrens-technik und Analytik Rossendorf e. V.“;
Quartalsbericht IV/2010 Arbeitsbericht KS-08/2011, Dresden, 04.02.2011
Quartalsbericht I/2011 Arbeitsbericht KS-18/2011, Dresden, 24.05.011

Hauptmann, A.; Janutta. B.
„Ergebnisse der Personendosimetrie (externe Bestrahlung) Verein für Kernverfahrens-technik und Analytik Rossendorf e. V.“;
Quartalsbericht II/2011 Arbeitsbericht KS-23/2011, Dresden,03.08.2011
Quartalsbericht III/2011 Arbeitsbericht KS-30/2011, Dresden, 01.12.2011

Hauptmann, A.; Schönmuth, T.
Ergebnisse der Personendosimetrie (externe Bestrahlung) Helmholtzzentrum Dresden-Rossendorf e. V.;
Quartalsbericht IV/2010 Arbeitsbericht KS-07/2011, Dresden. 08.02.2011
Quartalsbericht I/2011 Arbeitsbericht KS-19/2011, Dresden, 25.05.2011

Hauptmann, A.; Janutta. B.
Ergebnisse der Personendosimetrie (externe Bestrahlung) Helmholtzzentrum Dresden-Rossendorf e. V.;
Quartalsbericht II/2011 Arbeitsbericht KS-24/2011, Dresden, 03.08.2011
Quartalsbericht III/2011 Arbeitsbericht KS-31/2011, Dresden, 01.12.2011

Janutta, B., Hauptmann, A.
„Ergebnisse Umgebungsdosimetrie 2010/2011“, KS-11/2012, 10.01.2012

Löhnert, D.; Schönmuth, T.; Klotsche, S.; Kasper, H.
„Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.“;
Quartalsbericht IV/2010, Arbeitsbericht KS-10/2011, Dresden, 28.02.2011
Quartalsbericht I/2011, Arbeitsbericht KS-20/2011, Dresden, 07.06.2011
Quartalsbericht II/2011, Arbeitsbericht KS-27/2011, Dresden, 01.09.2011

Löhnert, D.; Klotsche, S.; Kasper, H.
„Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.“;
Quartalsbericht III/2011, Arbeitsbericht Bericht KS-32/2011, Dresden, 01.12.2011

Löhnert, D.; Schönmuth, T.; Klotsche, S.; Kasper, H.
„Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V.“;
Quartalsbericht IV/2010, Arbeitsbericht KS-09/2011, Dresden, 28.02.2011
Quartalsbericht I/2011, Arbeitsbericht KS-21/2011, Dresden, 07.06.2011
Quartalsbericht II/2011, Arbeitsbericht KS-28/2011, Dresden, 01.09.2011

Löhnert, D.; Klotsche, S.; Kasper, H.
„Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V.“;
Quartalsbericht III/2011, Arbeitsbericht KS-33/2011, Dresden, 01.12.2011

Schönmuth, T.;Löhnert, D.
„Kapazität und Kosten der Inkorporationsmessstelle“, Arbeitsbericht KS-11/2011, Dresden, 19.08.2011

Löhnert, D.
„Bewertung von Inkorporationen beim Anlagenbau in Dimitrowgrad“;
Dresden, 13.05.2011

Löhnert, D.
„Bewertung von Am-241 Inkorporationen am RFR“; Arbeitsbericht KS-29/2011, Dresden, 14.09.2011

11.6.2 Abteilung Strahlenschutz Anlagen

Beutmann, A.; Bauer, B.; Gierth, B.; Herrmann, C.; Kaden, M.; Walter, M.
„Ergebnisse der Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“;
Quartalsbericht IV/2010, Arbeitsbericht KS-14/2011, Februar 2011
Quartalsbericht I/2011, Arbeitsbericht KS-17/2011, Mai 2011
Quartalsbericht II/2011, Arbeitsbericht KS-25/2011, August 2011
Quartalsbericht III/2011, Arbeitsbericht KS-35/2011, November 2011

Beutmann, A., Muschter, N.
„Konzept für die Bewertung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser bei Ausfall von Messgeräten“, 31.01.2011, Arbeitsbericht KS-03/2011

Herrmann, C.; Beutmann, A.; Kaden, M.; Walter, M.
„Fachanweisungen der Abteilung KSS zur Durchführung der Programme zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“, 15. Revision vom 26.04.2011

Herrmann, C.; Walter, M.; Muschter, N.
„Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung“,
2. Revision vom 04.04.2011, in Kraft gesetzt 28.07.2011, Arbeitsbericht KS-15/2011

Kaden, M.
„Untersuchung der spezifischen Aktivität von Sr-90+ in Böden am FSR und in der näheren Umgebung“, 1. Revision vom 19.01.2011, Arbeitsbericht KS-04/2011

Kaden, M.
„Zusammenstellung von Messwerten und Messkampagnen im Zusammenhang mit Fukushima-Emissionen “, 23.12.2011, Arbeitsbericht KS-38/2011

Walter, M.
„Untersuchung zur Anwendung des Programms GO–ARTM zur Berechnung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in Folge von Ableitungen aus Strahlenschutzbereichen des Forschungsstandortes Rossendorf“, 14.09.2011, Arbeitsbericht KS-37/2011

Walter, M.
„Methoden zur schnellen Abschätzung von Alpha- und Beta-Aktivitätskonzentrationen in der Luft“; Fachanweisung FA 03, Revision 1 vom 06.07.2011; in Kraft gesetzt am 23.11.2011

Werner, I.
„Einsatzdokument Strahlenschutz“, Revision 3 vom 10.02.2011, Arbeitsbericht KS-13/2011

11.6.3 Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des HZDR

Friedrich, M.; Naumann, B.
„Messung der aktivierten Teile des 5-MV-Tandems“, Arbeitsbericht vom 19.08.2011

Naumann, B.
„Rückbau des Zyklotrons U-120 (Genehmigung O/1438/01/40, Bericht zur Abgabe von radioaktiven Stoffen im Jahr 2010)“, Mitteilung an die Behörde vom 05.01.2011

Naumann, B.
„Betrachtungen zur Auswahl der Schwerbetonart zur Herstellung von Abschirmsteinen (ELBE-Anbau)“, Arbeitsbericht vom 10.02.2011

Naumann, B.; Reichel, A; Kaden, M.
„Ergebnisse des Messprogramms zur Überprüfung der Abschirmdicken des 6-MV-Beschleuniger-Gebäudes bei Protonenbetrieb“, Arbeitsbericht vom 26.05.2011

Naumann, B.; Preusche, St.
„Abschätzung der Wandstärken des Beschleunigerbunkers für das kanadische Zyklotron TR-24“, Arbeitsbericht vom 30.08.2011

11.6.4 Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung

Brachvogel, K.
„Spezielle Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV für das Freigelände“, Revision 3 vom 27.05.2011

Brachvogel, K.
„Spezielle Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV für die Gebäude 30.9 und 30.10 (ZLR)“, Revision 5 vom 27.05.2011

Brachvogel, K.
„Spezielle Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV für den Betrieb des Pufferlagers (Gebäude 88)“, Revision 4 vom 24.05.2011

Brachvogel, K.
„Spezielle Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV für den Einsatz eines Tankfahrzeuges zum innerbetrieblichen Transport“, Revision 1 vom 24.05.2011

Brachvogel, K.
„Spezielle Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV zum Betrieb, zur Wartung und Instandhaltung von Leitungen und Auffanganlagen des VKTA für radioaktiv kontaminierte Abwässer“, Revision 0 vom 24.05.2011

Brachvogel, K.
„Spezielle Strahlenschutzanweisung gemäß § 34 StrlSchV zum innerbetrieblichen Umschlag und Transport von sonstigen radioaktivn Stoffen , radioaktiven und kernbrennstoffhaltigen Abfällen auf dem Betriebsgelände des Forschungsstandortes Rossendorf“, Revision 0 vom 27.05.2011

Jansen, S.
„Jahresbericht der Stelle zur Prüfung der Dichtheit umschlossener radioaktiver Stoffe des VKTA“, Arbeitsbericht KS-1/2011 vom 04.01.2011

Jansen, S.
„Freigaben von Stoffen mit geringfügiger Aktivität nach SSA 23“;
Quartalsbericht IV/2010; Arbeitsbericht KS-2/2011 vom 11.01.2011
Quartalsbericht I/2011; Arbeitsbericht KS-16/2011 vom 26.04.2011
Quartalsbericht II/2011“; Arbeitsbericht KS-22/2011 vom 24.08.2011
Quartalsbericht III/2011“; Arbeitsbericht KS-34/2011 vom 18.11.2011

Jansen, S.
„Entsorgung von uneingeschränkt und eingeschränkt zum Einschmelzen freigegebenem Kupferschrott“, Arbeitsbericht KS-12/2011 vom 09.02.2011

Jansen, S.
„Überprüfung der Sanierungsprojekte 1 und 2 des Bodensanierungskonzepts in Bezug auf Einhaltung der Freigrenze der spezifischen Aktivität“; Arbeitsbericht KS-36/2011 vom 22.11.2011

Langer, R.
„Freimessprogramm für das Gebäude 90“; Arbeitsbericht KS-6/2011 vom 31.01.2011

Literatur

/AV-05/ Allgemeine Verwaltungsvorschrift zu § 47 Strahlenschutzverordnung: „Ermittlung der Strahlenexposition durch die Ableitung radioaktiver Stoffe aus kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen (AVV)“; Entwurf vom 13.05.2005

/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. 64 a, 21.02.1990

/BE-11/ Beutmann, A.; Bauer, B.; Ebert, S. „Messtechnische Verifizierung der rechnerisch bilanzierten Ableitungen infolge Patientenausscheidungen aus dem PET-Zentrum, Geb. 93“; Rossendorf, 01.12.2011

/BO-06/ Benutzungsordnung der Inkorporationsmessstelle; VKTA, Stand: 20.03.2006

/BR-11/ Brachvogel, K. „Declaration Rossendorf Site auf Basis des Programms CAPE“ vom 17.03.2011

/BR1-11/ Brachvogel, K. „Bilanz radioaktiver Stoffe 2011 im VKTA Rossendorf e.V.“ vom 20.01.2012

/BR2-11/ Brachvogel, K. Bilanz radioaktiver Stoffe 2011 im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e.V. vom 20.01.2012

/DI-03/ Zyklotron-Anlagen für die Positronen-Emissions-Tomographie – Teil 1: Anforderungen an den baulichen Strahlenschutz, 02-2003

/EB-11/ Ebert, S. Bachelorarbeit BA Sachsen: „Verifizierung der rechnerisch bilanzierten Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Wasser infolge Patientenausscheidungen aus dem PET-Zentrum durch Messungen“ vom 09.09.2011

/FA-06/ „Inkorporationsschutzmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Umfeld“, Fachanweisung FA 01, 1. Revision vom 23.11.2004

/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

/FL-08/ Fachanweisung FAL-EXPOS „Bestimmung der Strahlenexposition in der Umgebung infolge Ableitungen

radioaktiver Stoffe mit der Fortluft im bestimmungsgemäßen Betrieb; Programmsystem ROEXPO“; 1. Revision vom 15.08.2008

/FW1-10/ Fachanweisung FAW–Bilanz
„Überwachung kontaminationsverdächtiger Abwässer – Bilanzierung“; 4. Revision vom 07.07.2010

/FW2-10/ Fachanweisung FAW–Entscheid
„Überwachung kontaminationsverdächtiger Abwässer - Entscheid zur Ableitung“; 3. Revision vom 30.04.2010

/GE-10/ Genehmigungsbescheid V/1680/03/2 zum Umgang mit radioaktiven Stoffen in der nuklearmedizinischen Diagnostik; Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie vom 21.09.2010

/GE-11/ Geiss, C.
Projektarbeit: „Untersuchungen zum vertikalen Windprofil in Sachsen“
TU Chemnitz, Fakultät für Maschinenbau, Dezember 2011

/GR-10/ Programm GO-ARTM, Version 1.07, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH, 2010

/JA-08/ Jansen, S.
Strahlenschutzanweisung Nr. 23, „Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität“; 13. Revision vom 10.10.2008

/JA-09/ Jansen, S.
„Bedienungsanleitung Freigabedatenbank“; Arbeitsbericht KS-18/2009 vom 02.09.2009

/JA-12/ Janutta, B., Hauptmann, A.
„Ergebnisse Umgebungsdosimetrie 2010/2011“, 10.01.2012, Arbeitsbericht KS-11/2012,

/KA1-11/ Kaden, M.
„Untersuchung der spezifischen Aktivität von Sr-90+ in Böden am FSR und in der näheren Umgebung“, 1. Revision vom 19.01.2011, Arbeitsbericht KS-01/2011

/KA2-11/ Kaden, M.
„Zusammenstellung von Messwerten und Messkampagnen im Zusammenhang mit Fukushima-Emissionen“ vom 23.12.2011, Arbeitsbericht KS-38/2011

/KN-01/ Knappik, R. et. al.
„Konzept zur Freigabe des Bodens nach Abschluss des Rückbauprojektes Freigelände (Bodensanierungskonzept)“ vom 26.03.2001

/KR-10/ Kaden, M., Röllig, D.
Spezifikation für eine Bestrahlungs-Verschiebe/Dreh-Vorrichtung, 14.10.2010

/K8-06/ Sicherheitstechnische Regel des KTA - KTA 1508
„Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre“; Fassung 11/2006

/MU-11/ Muschter, N.; Beutmann, A.
„Konzept für die Bewertung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser bei Ausfall von Messgeräten“ vom 31.01.2011, Arbeitsbericht KS-03/2011

/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“; 20.07.1999, Arbeitsbericht KS-19/99

/NA-11/ Naumann, B.; Reichel, A; Kaden, M.
„Ergebnisse des Messprogramms zur Überprüfung der Abschirmdicken des 6-MV-Beschleuniger-Gebäudes bei Protonenbetrieb“, Arbeitsbericht vom 26.05.2011

/PF-11/ „Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung“; 2. Revision vom 04.04.2011, in Kraft gesetzt 28.07.2011, Arbeitsbericht KS-15/2011

/PI-10/ Programm zur Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ sowie im „Störfall/Unfall“; 1. Revision vom 20.09.2010; in Kraft gesetzt am 16.02.2011; Arbeitsbericht KS-29/2010

/PQ-07/ Programm zur Qualitätssicherung der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung; 1. Revision vom 30.06.2007

/PV-11/ Naumann, B.; Friedrich, M.; Matz, W.
„Dismantling of the Cyclotron U-120 at the Research Center Dresden-Rossendorf“ (Postervortrag), KONTEC 2011 10th International Symposium „Conditioning of Radioactive Operation & Decommissioning Wastes“, Dresden 06. – 08.04.2011, Tagungsband - Proceedings auf CD

/PW-10/ Bauer, B.; Beutmann, A.
Programm zur Abwasser-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; 1. Revision vom 01.04.2010, in Kraft gesetzt am 20.09.2010, Arbeitsbericht KS-14/2010

/QB-11/ „Ergebnisse der Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“
Quartalsbericht IV/2010, Arbeitsbericht KS-14/2011, Februar 2011
Quartalsbericht I/2011, Arbeitsbericht KS-17/2011, Mai 2011
Quartalsbericht II/2011, Arbeitsbericht KS-25/2011, August 2011
Quartalsbericht III/2011, Arbeitsbericht KS-35/2011, November 2011

/RE-06/ Richtlinie für Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI); GMBl. 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 (GMBl 2007, S. 623) BfS-SCHR-43/07

/RÖ-06/ Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik am Forschungsstandort Rossendorf, 1. Revision vom 12.09.2006, in Kraft gesetzt 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

/ST-02/ Strahlenschutzanweisung Nr. 1 zur Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz, 3. Revision vom 30.11.2001, in Kraft gesetzt 08.02.2002

/ST-20/ Strahlenschutzanweisung Nr. 20: Inkorporationsüberwachung, 4. Revision vom 21.09.2011 in Kraft gesetzt 17.01.2012

/ST-27/ Strahlenschutzanweisung Nr. 27: Hautkontaminationskontrolle beim Verlassen von Strahlenschutzbereichen, 1. Revision vom 01.12.2001, in Kraft gesetzt 02.01.2002

/ST-98/ Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zwischen dem Forschungszentrum Rossendorf e. V. (FZR) und dem Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA) zur „Gewährleistung des Strahlenschutzes“, in Kraft gesetzt 01.02.1998

/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 Art. 1 VO zur Ände. strahlenschutzrechtlicher VO vom 04.10.2011 (BgBl. I. S. 2000), veröffentlicht in „Atomgesetz mit Verordnungen; Stand BGBl Nr. 44 vom 24.08.2001; Nomos Verlagsgesellschaft

/TS-98/ Schönmuth, T.
„Aufbau einer Messeinrichtung zur Ganz- und Teilkörpermessung im Niederniveaumesslabor Felsenkeller“, Bericht KSI-2-1998, 20.07.1998

/VD-10/ VDI 3783 Blatt 13, „Umweltmeteorologie-Qualitätssicherung in der Immissionsprognose- Anlagenbezogener Immissionsschutz-Ausbreitungsrechnung gemäß TA-Luft“; Januar 2010

/WA-11/ Walter, M.
„Untersuchung zur Anwendung des Programms GO–ARTM zur Berechnung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in Folge von Ableitungen aus Strahlenschutzbereichen des Forschungsstandortes Rossendorf“, 14.09.2011, Arbeitsbericht KS 37/2011

Die Erstellung des vorliegenden Jahresberichtes 2011 des Fachbereiches Sicherheit 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 auch Frau Angelika Hauptmann für die sorgfältige Zusammenfassung und Erstellung des Berichtes. Frau Gudrun Zwicker und Frau Cornelia Graetz 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