

VKTA - 96
März 2011

JAHRESBERICHT STRAHLENSCHUTZ 2010

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

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

Redaktion: Peter Sahre

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

Als Manuskript gedruckt
Alle Rechte beim Herausgeber

Herausgeber: Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik
Rossendorf e. V.
Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.¹⁾

Redaktion: Peter Sahre

Jahresbericht Strahlenschutz 2010

des Vereins für Kernverfahrenstechnik
und Analytik Rossendorf e. V.

und des Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.

Redaktionsschluss: 31.03.2011

¹⁾Das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. trug bis zum 31.12.2010 die Bezeichnung Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. (FZD). Diese Bezeichnung wird im Text durchgängig verwendet.

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

Postfach 51 01 19
D-01314 Dresden
Bundesrepublik Deutschland
Telefon 0351 260-3499
Telefax 0351 260-3497

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	7
2	Der Fachbereich Sicherheit des VKTA	7
3	Personenüberwachung	13
3.1	Vorbemerkungen	13
3.2	Berufliche Strahlenexposition im VKTA und FZD im Jahr 2010 Zusammenfassung	14
3.3	Berufliche Strahlenexposition durch Bestrahlung von außen	18
3.3.1	Ganzkörperstrahlenexposition (Auswertung der individuellen Expositionskontrolle mit amtlichen Film- und Albedodosimetern)	18
3.3.2	Strahlenexposition der Hände	20
3.4	Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation	20
3.4.1	Überblick	20
3.4.2	Kontrolle auf Inkorporation γ -strahlender Nuklide: Direktmessungen	21
3.4.3	Interpretation der Messwerte	22
3.4.4	Kontrolle durch Ausscheidungsanalyse	22
3.4.4.1	H-3 ,C-14, Sr-90 und weitere Betastrahler	23
3.4.4.2	Pb-210, Ra-226, Thorium, Uran und Transurane	24
3.4.4.3	Hinweise zur Interpretation der Messwerte	26
3.4.5	Kontrolle durch Raumluftüberwachung	26
3.4.6	Verfahren der Inkorporationskontrolle	26
3.5	Hautkontaminationen	27
3.6	Personen- und Dosisregister	28
3.7	Strahlenpassstelle	28
3.8	Nachmeldung von Überwachungsergebnissen für das Jahr 2009	29
4	Strahlenschutzumgebungsüberwachung	30
4.1	Vorbemerkungen	30
4.2	Emissionsüberwachung	31
4.2.1	Fortluft	31
4.2.2	Abwasser	36
4.2.2.1	Überwachungsmethoden und Überwachungsumfang	36
4.2.2.2	Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser im Jahr 2010	38

4.3	Meteorologie	42
4.4	Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe im Jahr 2010	44
4.4.1	Fortluftpfad	44
4.4.1.1	Berechnungsmethode	44
4.4.1.2	Strahlenexposition für Personen in der Umgebung	44
4.4.1.3	Strahlenexposition für Beschäftigte am FSR	45
4.4.2	Abwasserpfad	46
4.4.2.1	Berechnungsmethode	46
4.4.2.2	Ergebnisse	46
4.4.3	Zusammenfassung	47
4.5	Immissionsüberwachung	48
4.5.1	Überwachungsmethoden und Umfang	48
4.5.2	Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Normalbetrieb“	49
4.5.2.1	Überwachung der Luft - äußere Strahlung	49
4.5.2.2	Überwachung der Luft - Aerosole /gasförmiges Iod	52
4.5.2.3	Überwachung des Niederschlages	53
4.5.2.4	Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination	53
4.5.2.5	Oberirdische Gewässer	54
4.5.2.6	Grund- und Trinkwasser	57
4.5.2.7	Sonstiges	58
4.5.3	Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Störfall/Unfall“	58
4.6	Probenanalytik	60
4.7	Qualitätssicherung	62
5	Strahlenschutzmesstechnik	63
5.1	Struktur	63
5.2	Arbeitsaufgaben	63
5.3	Qualitätssicherung	64
5.4	Weitere Arbeiten	65
6	Betrieblicher Strahlenschutz im FZD	67
7	Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im VKTA	70
7.1	Allgemeines	70
7.2	Inspektionen	70
7.3	Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit	71
7.4	Meldepflichtige Ereignisse	71

7.5	Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure des Sachgebietes KSB_____	71
7.6	Mitarbeit an Projekten_____	72
7.7	Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe_____	72
7.8	Sonstiges_____	73
8	Freigabe_____	74
8.1	Jahresbilanz 2010_____	74
8.2	Grundlagen zur Freigabe_____	75
8.3	Überblick über wichtige Freigaben_____	77
8.4	Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall_____	78
8.5	Leistungen für fremde Einrichtungen_____	78
8.6	Spezielles Thema/Optimierung von Freimessverfahren und Freigabe- Entscheidungsfindung_____	78
9	Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen_____	80
9.1	Kernmaterialkontrolle_____	80
9.2	Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe_____	81
10	Zusammenfassung_____	82
11	Tätigkeit in Gremien_____	83
12	Bibliographie_____	85
12.1	Publikationen_____	85
12.2	Vorträge auf internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen_____	86
12.3	Vorträge auf nationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen_____	86
12.4	Vorträge auf sonstigen Veranstaltungen_____	86

Inhaltsverzeichnis

12.5	Arbeitsberichte	87
12.5.1	Abteilung Strahlenschutz Personen/Inkorporationsmessstelle	87
12.5.2	Abteilung Strahlenschutz/Anlagen	88
12.5.3	Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des FZD	90
12.5.4	Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung	91
	Literaturverzeichnis	92

1 Einleitung

P. Sahre

In den Vereinen Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. (FZD) und Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA) obliegt die Verantwortung für die Gewährleistung des Strahlenschutzes den beiden Strahlenschutzverantwortlichen der Vereine.

Im FZD nahm der kaufmännische Direktor, Herr Prof. Dr. Dr. h. c. Peter Joehnk, die Funktion des Strahlenschutzverantwortlichen wahr.

Im VKTA fungierte als Strahlenschutzverantwortlicher dessen Direktor, Herr Udo Helwig.

Um die Einheitlichkeit des Strahlenschutzes am Forschungsstandort Rossendorf zu garantieren, bedienen sich die Strahlenschutzverantwortlichen eines von beiden Strahlenschutzverantwortlichen berufenen Strahlenschutzbevollmächtigten¹⁾. Dieser ist Leiter des Fachbereichs Sicherheit des VKTA und organisiert und kontrolliert den Strahlenschutz am Forschungsstandort auf der Basis eines Rahmenvertrages und Zusammenarbeitsvereinbarungen zwischen den Vereinen. Der Strahlenschutzbevollmächtigte bedient sich dabei des Fachbereiches Sicherheit des VKTA und der Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des FZD. Er ist im Auftrag der Strahlenschutzverantwortlichen für die Erstellung des vorliegenden Jahresberichtes zuständig.

Die Abbildungen 1.1 und 1.2 zeigen die Strahlenschutzorganigramme beider Vereine.

2 Der Fachbereich Sicherheit des VKTA

P. Sahre, A. Hauptmann

Die Organisation des Strahlenschutzes in den Vereinen VKTA und FZD ist in der Strahlenschutzanweisung Nr. 1 /ST-02/ festgeschrieben. Insbesondere ist darin die Aufteilung der Aufgaben zwischen den Strahlenschutzbeauftragten und der zentralen Strahlenschutzeinrichtung - dem Fachbereich Sicherheit des VKTA bzw. der Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des FZD - geregelt.

In Abbildung 2.1 ist die Struktur des Fachbereichs Sicherheit sowie dessen Einbindung in den VKTA dargestellt.

Die Strahlenschutzverantwortlichen erlassen auf Vorschlag des Strahlenschutzbevollmächtigten über die Strahlenschutzanweisung Nr. 1 hinaus Strahlenschutzanweisungen, die entweder die Lösung aktueller Probleme regeln oder die Strahlenschutzanweisung Nr. 1 oder die Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) auf die betrieblichen Belange untersetzen. In Tabelle 2.1 sind die seit Gründung der Vereine (1992) erlassenen Strahlenschutzanweisungen zusammengestellt.

¹⁾Am 01.01.2010 wurde die Forschungsstelle Leipzig in das FZD integriert. Sie ist im Strahlenschutzorganigramm mit ausgewiesen.

Die Gewährleistung des Strahlenschutzes in dieser Außenstelle des FZD fällt jedoch nicht in den Zuständigkeitsbereich des Strahlenschutzbevollmächtigten für den Forschungsstandort Rossendorf; sie ist auch nicht Gegenstand dieses Berichtes.

Abb. 1.1: Strahlenschutzorganigramm FZD

Stand: 31.12.2010

Strahlenschutzbevollmächtigter Prof. Dr. Sahré, 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. 8a Heim, Heidemarie (2886, 2550) LARA / Kliranlage Winter, Inamar (3509) Prüfstrahl FKTs Kowe, Sven (3436) Sanierung Geb. 8a Oelke, Marion (3506) Stilllegung U-120 Dr. Friedrich, Manfred (3132) Strahlenschutzwäsche Kowe, Sven (3436)	Röntgenanlage D2 CRYSO Dr. Zherlitsyn, Sergei (2617)	Elektrostatische Beschleuniger Reichel, André (3267, 3252) Implantier Reichel, André (3267, 3252) Ionenquellendiagnostik (TU Dresden) Dr. Zschornack, Günter (2212) Mößbauerespektrometer 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 5000 Dr. Grenzer, Jörg (3389, 2406) 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- Tandatron Reichel, André (3267, 3252)	Errichtung der Photoneutronenquelle Pb-PNO Kosterke, Isabel (3329) Hochleistungs-laser- Experimentierkammer Kosterke, Isabel (3329) Messraum, Geb. 4a Dr. Klitz, Axel (3627) Prüfstrahl Strahlenphysik I Dr. Naumann, Lothar (2088) Prüfstrahl Strahlenphysik II Dr. Naumann, Lothar (2088) Röntgenanlage Isovolt HS Dr. Pawelke, Jörg (3657) Strahlungsquelle ELBE Kosterke, Isabel (3329)	Forschungsstelle Leipzig, Kontrollbereich Geb. 4.0 Sieber, Heida (+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. 8a (Radiopharmazie) Dr. Pietzsch, Hans-Jürgen (2706, 3045) PET- Zentrum (Nuklearmedizin) Dr. Beuthien-Baumann, Bettina (2755, 2908) PET- Zentrum (PET-, Tracer) Dr. Fuchter, Frank (2804, 2751) PET- Zentrum (Radiopharmakologie) Dr. Beremann, Ralf (3097, 2867) PET- Zyklotron Preusche, Stephan (2221, 3269) Röntgenanlage MAXISHOT Dr. Beremann, Ralf (3097, 2867) Röntgenanlage microCT SKYSCAN 1178 Dr. Beremann, Ralf (3097, 2867)	KB 6, Geb. 8a (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 (Werkstofflabor und Präparationslabor I) Dr. Viehig, Hans-Werner (3246, 2129) KB 3, Geb. 8a (Präparationslabor I) Dr. Viehig, Hans-Werner (3246, 2129) Quellenlager Sicherheitsforschung Dr. Zippe, Cornelius (2943) REM- Labor, Geb. 8a Dr. Weiner, Mathias (2720) Röntgenanlage ROFEX Dr. Zippe, Cornelius (2943) Röntgenanlage XS/UNIT 225 D Dr. Pawelke, Jörg (3657)		

Abb. 1.2: Strahlenschutzorganigramm VKTA

Stand: 07.12.2010

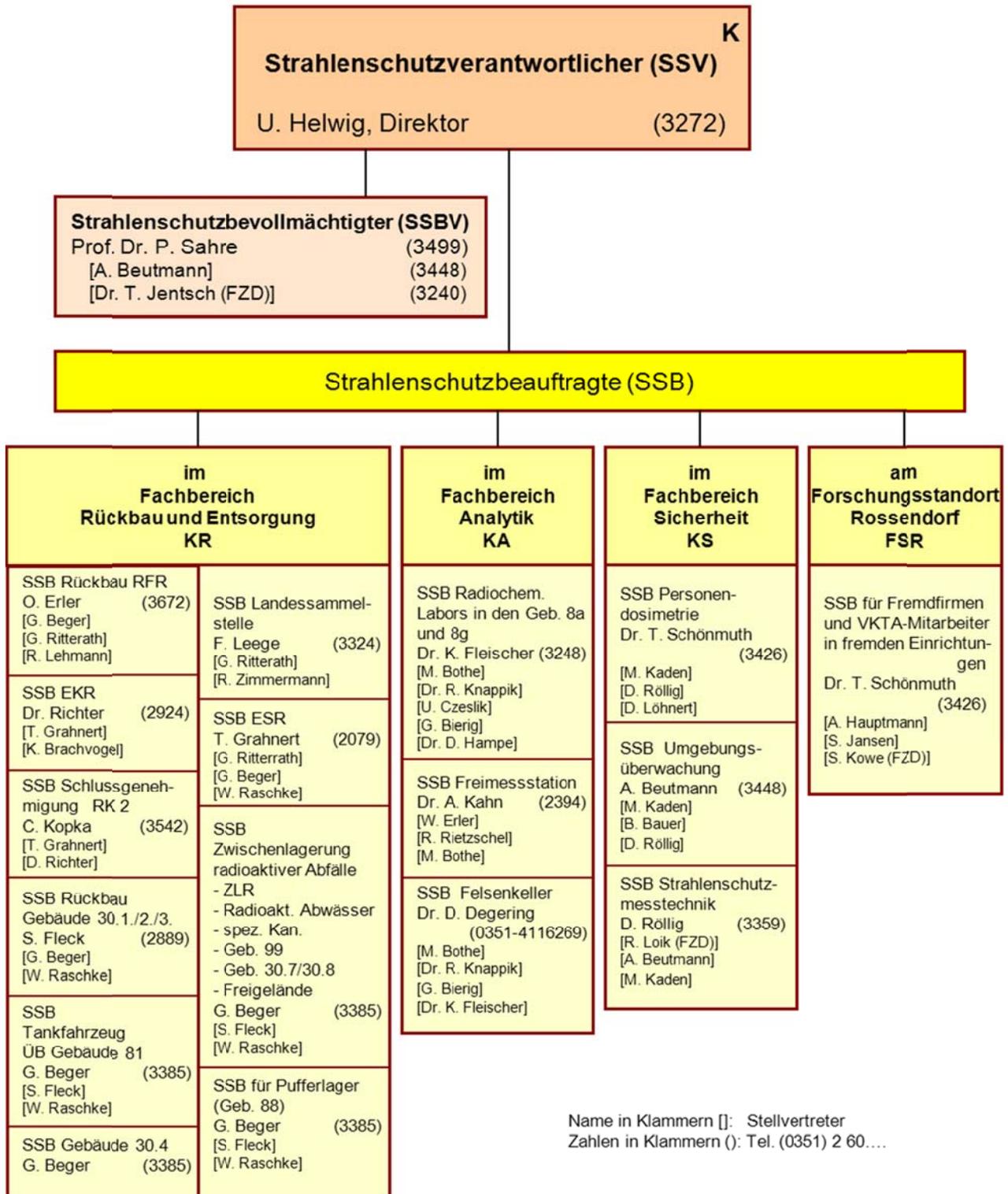
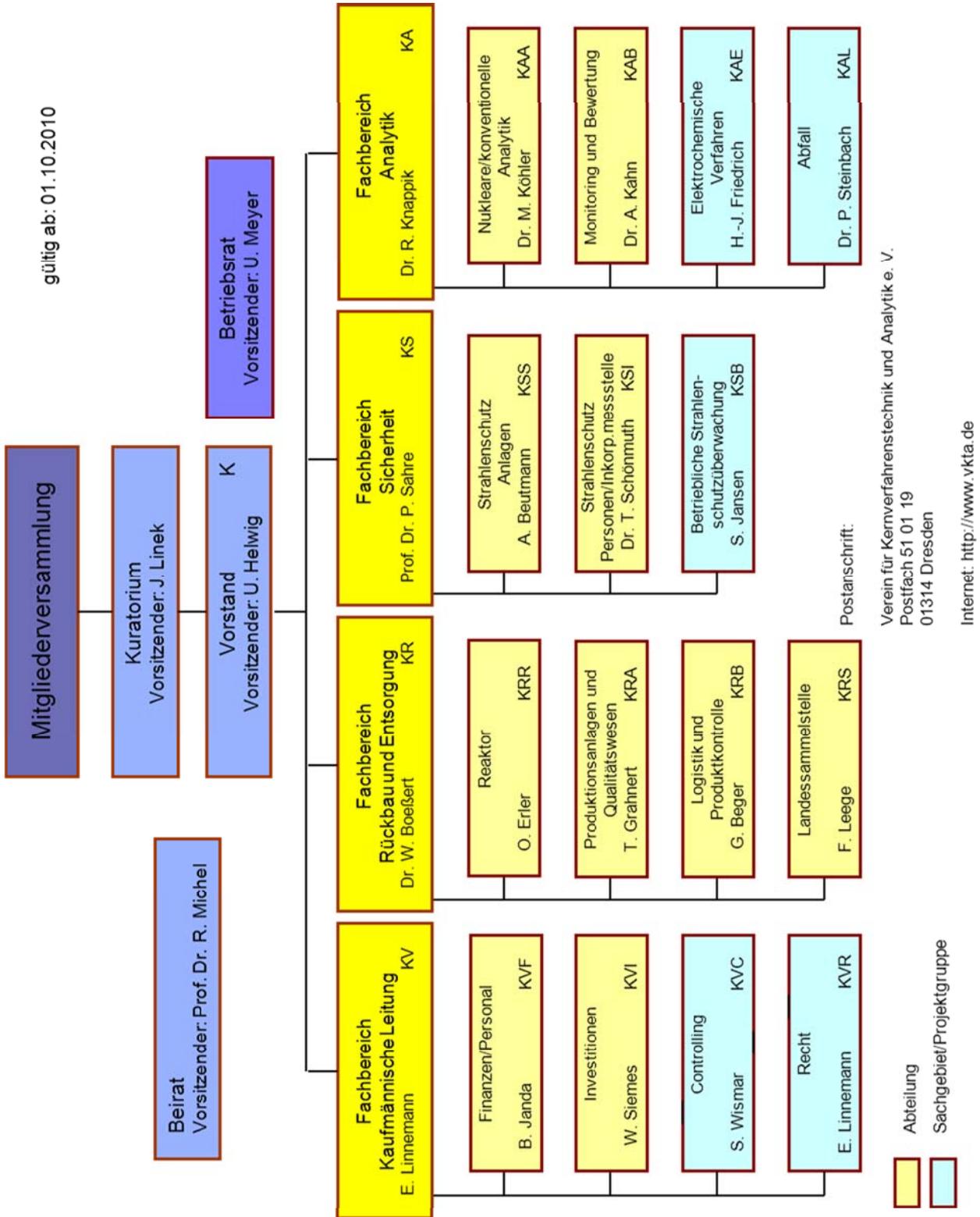


Abb. 2.1: Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik



Nr. der Anweisung	Titel der Anweisung	Datum des Inkrafttretens
Nr. 1	Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz, Rev. 3	08.02.2002
Nr. 2 - 9	Außer Kraft gesetzt	
Nr. 10	Bestellung, Anlieferung, Übernahme, Abgabe und Nachweisführung radioaktiver Stoffe, Rev. 5	01.07.2009
Nr. 11	Tätigkeit von Fremdfirmenmitarbeitern in Strahlenschutz-Kontrollbereichen des FZR/VKTA, Rev. 2	02.01.2002
Nr. 12	Beschäftigung von Mitarbeitern des FZR/VKTA in fremden Einrichtungen, Rev. 2	02.01.2002
Nr. 13	Aufenthalt von Besuchern in Strahlenschutzbereichen des Forschungsstandortes Rossendorf, Rev. 6	11.11.2009
Nr. 14	Verwendung von Strahlenschutzkleidung, Schuhwerk und Handtüchern sowie der speziellen persönlichen Schutzausrüstung in Strahlenschutzbereichen des FZR/VKTA, Rev. 2	02.01.2002
Nr. 15	Außer Kraft gesetzt	
Nr. 16	Personendosimetrische Überwachung von Mitarbeitern auf externe Exposition in Strahlenschutzbereichen, Rev. 6	11.11.2009
Nr. 17	Umgang mit radioaktiven Stoffen unterhalb der Freigrenze in einem Entscheidungsbereich, Rev. 2	02.01.2002
Nr. 18	Innerbetrieblicher Transport radioaktiver Stoffe, Rev. 3	01.12.2006
Nr. 19	Beschaffung und Qualitätssicherung von Strahlenschutzmesstechnik, Rev. 2	02.01.2002
Nr. 20	Inkorporationsüberwachung, Rev. 3	15.11.2007
Nr. 21	Außer Kraft gesetzt	

Tabelle 2.1:
Ab 1992 erlassene
Strahlenschutz-
anweisungen

**Fortsetzung
Tabelle 2.1:**

Nr. der Anweisung	Titel der Anweisung	Datum des Inkrafttretens
Nr. 22	Einhaltung der Dosisleistungsrichtwerte an Grenzen von Strahlenschutzbereichen des FSR, Rev. 1	02.01.2002
Nr. 23	Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität, Rev. 13	01.07.2009
Nr. 24	Zutritt und Aufenthalt von Mitarbeitern einer Fremdfirma in Strahlenschutzkontrollbereichen, Rev. 3	02.01.2002
Nr. 25	Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe, Rev. 4	15.10.2008
Nr. 26	Meldepflichtige Ereignisse, Rev. 3	21.08.2006
Nr. 27	Hautkontaminationskontrolle beim Verlassen von Strahlenschutzbereichen, Rev. 1	02.01.2002
Nr. 28	Entsorgung von Hausmüll, Rev. 1	28.01.2002
Nr. 29	Aktualisierung der Listen der sonst tätigen Personen im Geltungsbereich einer Genehmigung, Rev. 0	01.10.2003
Nr. 30	Verfahrensweise zur Bestimmung der jährlichen Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft bei Normalbetrieb, Rev. 2	05.02.2009
Nr. 31	Zutritt von Schwangeren und Stillenden zu Strahlenschutzbereichen und Unterweisungen zur Mitteilung von Schwangerschaft und Stillzeit, Rev. 0	04.05.2009

In den folgenden Kapiteln sind die Überwachungsergebnisse des Fachbereichs Sicherheit des VKTA sowie der Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des FZD dargestellt.

3 Personenüberwachung

A. Hauptmann, H. Kasper, S. Klotsche, D. Löhnert, T. Schönmath

3.1 Vorbemerkungen

Entsprechend der Strahlenschutzanweisung Nr. 1 „Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz“ /ST-02/ ist die Abt. Strahlenschutz Personen/Inkorporationsmessstelle (KSI) zuständig für die Durchführung der Personenüberwachung bei äußeren und inneren Expositionen. Die Abteilung KSI wird dabei als eine amtlich bestimmte Messstelle für Inkorporationsmessungen nach § 41 StrlSchV tätig.

Das Überwachungsziel ist der Schutz aller sich am Standort aufhaltenden Personen (Mitarbeiter des FZD/VKTA, tätig werdende Mitarbeiter von Fremdfirmen, Gäste und Besucher) durch den Nachweis der Einhaltung aller Grenzwerte der §§ 54 - 56 StrlSchV bei gleichzeitiger Optimierung der Strahlenexposition. In der Abteilung KSI sind zwei 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 (Landesanstalt für Personendosimetrie und Strahlenschutz Ausbildung des Landes Mecklenburg-Vorpommern in Berlin = LPS), Übermittlung der Ergebnisse an die Strahlenschutzbeauftragten, Beantragung von Ersatzdosen bei Verlust bzw. Nichtauswertbarkeit des Dosimeters
- Bereitstellung und Auswertung zusätzlicher nichtamtlicher Dosimeter (Thermolumineszenz-Teilkörperdosimeter und -Personendosimeter, Umgebungsdosimeter)
- 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 sowie Datenübermittlung an das Zentrale Dosisregister nach § 112 StrlSchV
- Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte nach §§ 54 - 56 StrlSchV sowie betrieblicher Schwellenwerte
- Führung eines Personen- und Dosisregisters für den Standort Rossendorf
- Kontrolle und Einleitung der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach § 60 StrlSchV
- Kontrolle und Archivierung der Nachweise der Unterweisungen nach § 38 StrlSchV
- Unterstützung der Strahlenschutzingenieure (SSI) und Strahlenschutzbeauftragten (SSB) beim Einsatz von Personen- und Teilkörperdosimetern
- Führung der Strahlenpässe für die Mitarbeiter des FZD/VKTA
- Arbeiten als 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 Strahlenschutzbeauftragten (SSB).

Zusätzlich wurden folgende Aufgaben bearbeitet:

- Prüfung von Antrags- und Genehmigungsunterlagen, Stellungnahmen zu Gutachterunterlagen, Beratung der SSB hinsichtlich Dosimetrie innerer und äußerer Strahlung, Revision von internen Strahlenschutzanweisungen
- Mitarbeit im Strahlenschutz-einsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst
- Beratung von Strahlenschutzbeauftragten beschäftigter Fremdfirmen zum Antragsverfahren sowie der personendosimetrischen Überwachung
- Filmservice für die Werkfeuerwehr am Forschungsstandort Rossendorf
- Betreuung von Besuchern im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit
- Betreuung der in fremden Anlagen beschäftigten Mitarbeiter des VKTA/FZD
- Dosisabschätzungen für externe Auftraggeber
- Auswertung, Konfektionierung von Thermolumineszenzdosimetern 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.

3.2 Berufliche Strahlenexposition im VKTA und FZD im Jahr 2010 Zusammenfassung

Im VKTA und FZD wurden im Jahr 2010 659 Mitarbeiter als beruflich strahlenexponierte Personen in die Kontrolle der Strahlenexposition einbezogen.

In Tabelle 3.1 sind die entsprechend des § 41 StrlSchV im VKTA und FZD 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 3 Monate, sonst einen Monat. KSI überwachte im Jahr 2010 12 Mitarbeiter des FZD, die an externen Einrichtungen tätig sind (z. B. in Grenoble).

Auch im Jahr 2010 erfolgte die amtliche Dosimetrie von Mitarbeitern der Firmen, die auf der Basis der § 15-StrlSchV-Genehmigung in Kontrollbereichen des VKTA oder des FZD beschäftigt wurden, in Regie der Fremdfirmen. Um dennoch eine Angabe der Strahlenexposition der beschäftigten Fremdfirmen zu erhalten, wurde die Summe der Individualdosen auf der Grundlage der in den Strahlenschutz-Nachweisblättern dokumentierten Werte der nichtamtlichen Dosimeter ermittelt (s. Kap. 3.7).

3.2 Berufliche Strahlenexposition im VKTA und FZD im Jahr 2010 - Zusammenfassung

Die Überwachung mit betrieblichen Dosimetern wurde durch KSI realisiert. Das betrifft die Überwachung von Teilkörperdosen (Hände) bzw. die Parallelüberwachung für Personen, die die Berufslebensdosis von 400 mSv überschritten haben (VKTA: 2 Personen, FZD: keine Person) 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 in der Tabelle 3.1 angegebenen mittleren Individualdosen sowohl für die äußere Exposition (FZD: 0,07 mSv, VKTA: 0,11 mSv) als auch für die Summe der äußeren und inneren Exposition (FZD: 0,07 mSv, VKTA: 0,13 mSv) sind klein und bedürfen ebenso wie die Summe der Individualdosen keinerlei weiteren Bewertung. Die maximalen Werte der Individualdosis (effektive Dosis) betragen 3,1 mSv (FZD) bzw. 1,2 mSv (VKTA). Das entspricht einer Grenzwertauslastung von 15,5 % bzw. 6 %.

In Abb. 3.1 sind sowohl die durch äußere als auch durch innere Exposition seit 2006 erhaltenen mittleren Individualdosen dargestellt. Dabei ist zu beachten, dass es sich um verschieden große Überwachungsgruppen handelt. Zusätzlich sind in Abb. 3.2 die Summe der Individualdosen sowie in Abb. 3.3 a/b die maximalen Dosen in den Kalenderjahren 2006 – 2010 dargestellt.

Personengruppen / Überwachungsart	FZD	VKTA	Fremdfirmen
1. Beruflich Strahlenexponierte	573	86	x
Kategorie A	114	46	x
Kategorie B	459	40	x
2. Äußere Ganzkörperstrahlenexposition			
amtlich Überwachte	573	86	-
höchste Individualdosis / mSv	3,1	1,2	-
mittlere Individualdosis / mSv	0,07	0,11	-
Summe der Individualdosen / mSv	38,4	9,7	-
nichtamtlich Überwachte ¹⁾	x	x	104
Summe der Individualdosen / mSv	x	x	2
3. Handdosisüberwachung			
überwachte Personen / Hände	40 / 71	5 / 8	6 / 12
höchste Handdosis / mSv	56,3	3,6	12,0
mittlere Handdosis / mSv	6,7	1,4	2,6
4. Inkorporationsüberwachung			
mit Ganz-/ Teilkörperzähler Überwachte ²⁾	45	48	52
mit Ausscheidungsanalyse Überwachte ²⁾	56	28	17
höchste Individualdosis (eff.) / mSv	0,17	1,1 ³⁾	-
höchste Individualdosis (Organ) / mSv	0,89	38,5 ³⁾	-
	(Dickdarm)	(Kn.-Oberfl.)	
mittlere Individualdosis / mSv	< 0,01	0,02 ³⁾	-
Summe der Individualdosen / mSv	0,21	1,27 ³⁾	-

Tabelle 3.1:
Anzahl der überwachten Personen und Hauptergebnisse der Strahlenexposition im Jahr 2010 (beschäftigte Gastwissenschaftler werden den einzelnen Instituten zugeordnet)

x - Daten wurden nicht erhoben 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

³⁾ - Werte vorbehaltlich noch ausstehender Bewertungen

3 Personenüberwachung

Abb. 3.1:
Mittlere Individualdosis durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2006 – 2010

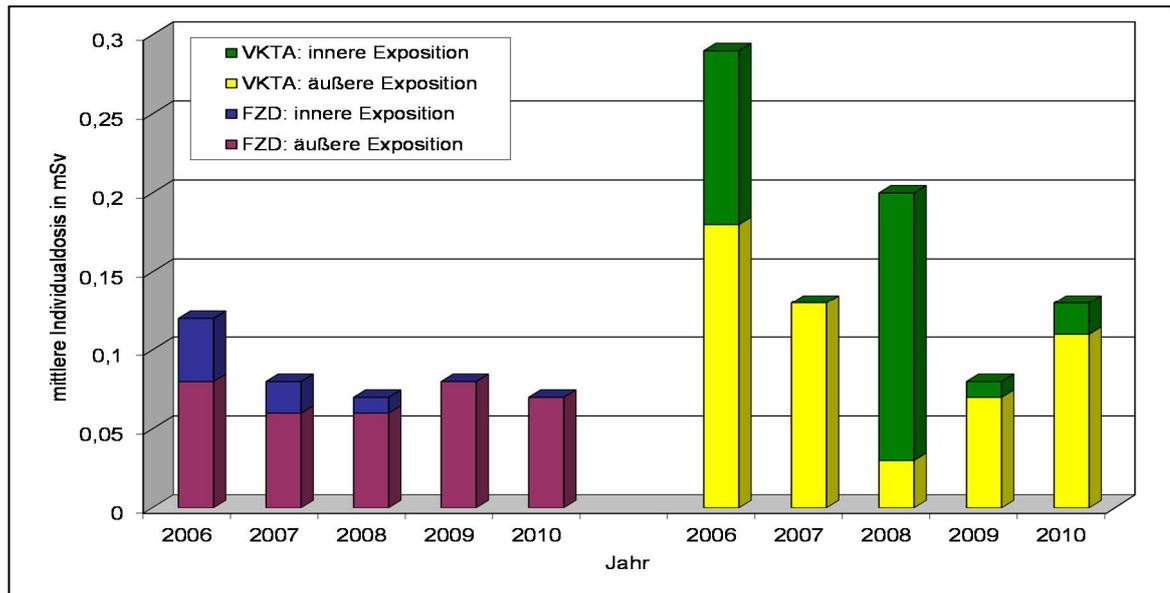


Abb. 3.2:
Summe der Individualdosen durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2006 – 2010

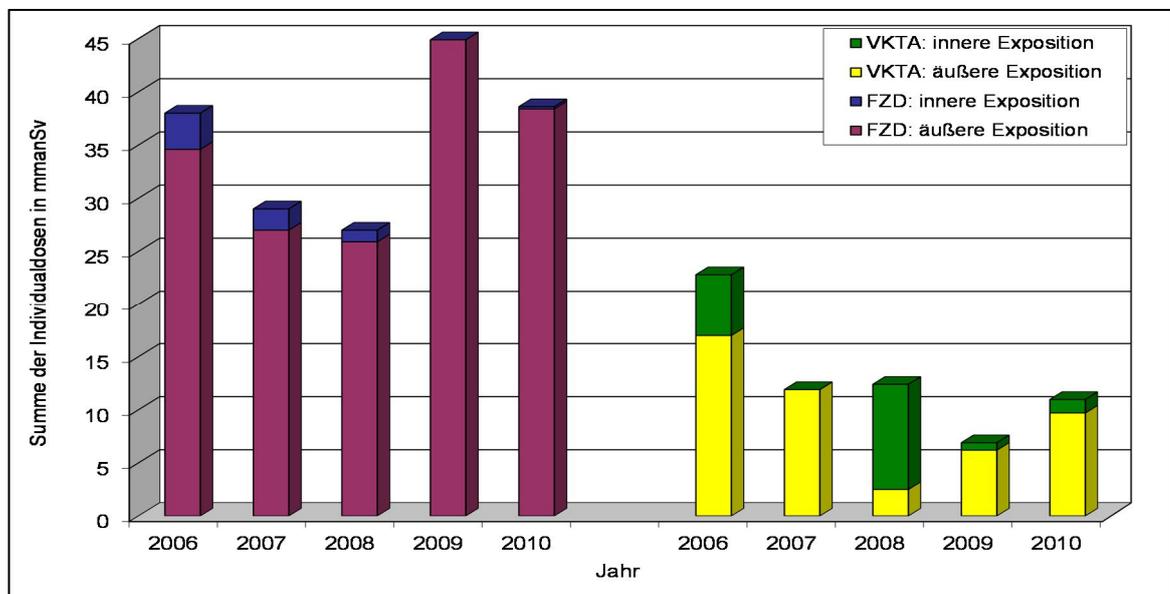


Tabelle 3.2:
Maximale und Summe der Individualdosen durch äußere und innere Exposition im FZD und VKTA in den Jahren 2006 – 2010 in mSv

	2006	2007	2008	2009	2010
FZD					
Summe der Individualdosen					
äußere Exposition	4,6	27,0	25,9	44,9	34,8
innere Exposition	3,4	2,0	1,1	0,0	0,21
max. Individualdosis					
äußere Exposition	4,9	4,1	4,3	12,4	3,1
innere Exposition	2,0	2,0	1,3	0,0	0,17
VKTA					
Summe der Individualdosen					
äußere Exposition	17,0	11,9	2,5	6,2	9,7
innere Exposition	5,8	0,0	9,9	0,7	1,27 ¹⁾
max. Individualdosis					
äußere Exposition	2,2	2,6	0,6	2,0	1,2
innere Exposition	3,1	0,0	2,8	0,7	1,1 ¹⁾

¹⁾Werte vorbehaltlich noch ausstehender Bewertungen

3.2 Berufliche Strahlenexposition im VKTA und FZD im Jahr 2010 - Zusammenfassung

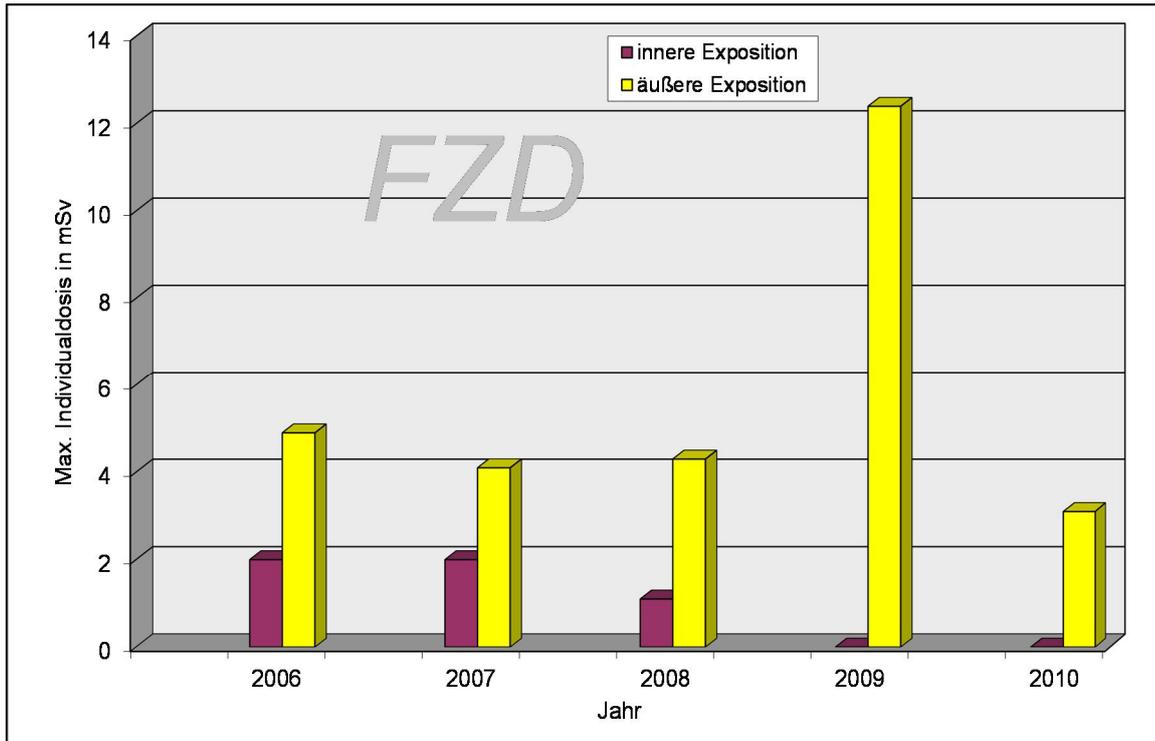


Abb. 3.3a: Maximale Individualdosis im FZD durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2006 - 2010

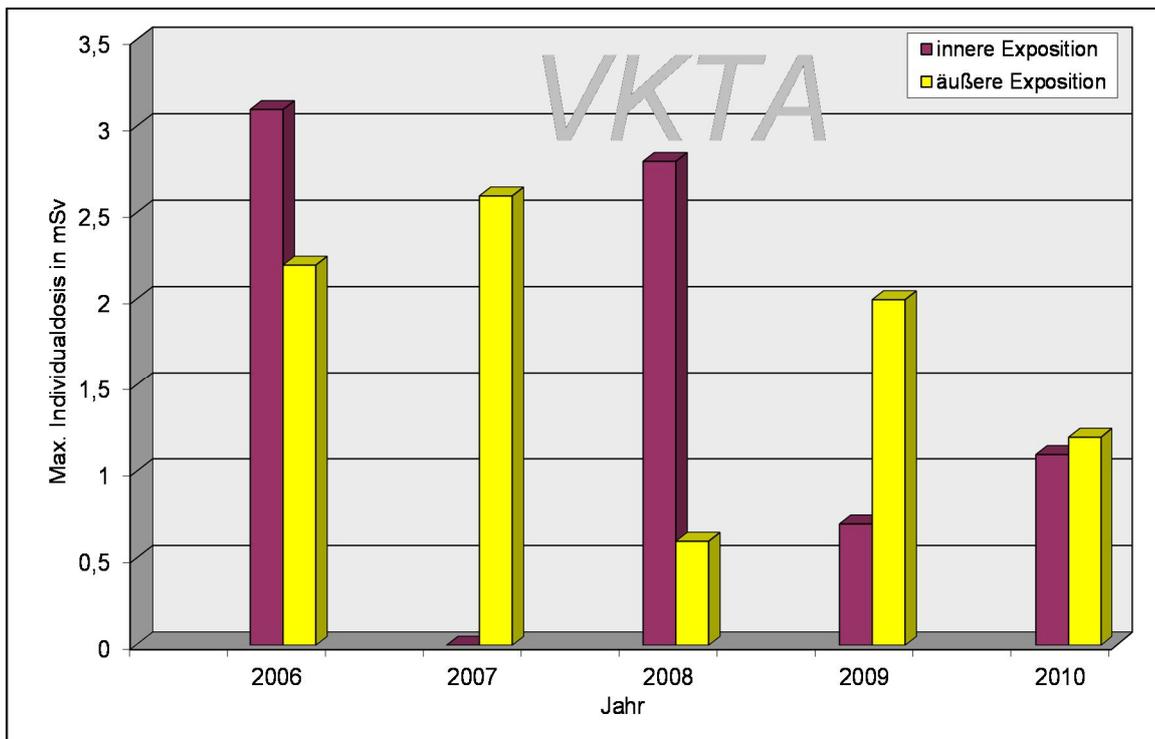


Abb. 3.3b: Maximale Individualdosis im VKTA durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2006 – 2010 (innere Exposition vorbehaltlich ausstehender Bewertungen)

3.3 Berufliche Strahlenexposition durch Bestrahlung von außen

3.3.1 Ganzkörperstrahlenexposition (Auswertung der individuellen Expositionskontrolle mit amtlichen Film- und Albedodosimetern)

Die maximalen Individualdosiswerte wurden bereits in Tabelle 3.1 angegeben. Die Tabelle 3.3 bzw. die Abb. 3.4 enthalten die Verteilung der Ganzkörperexposition für beide Vereine und die Institute bzw. Fachbereiche. In Abb. 3.5 ist die Verteilung der Film- bzw. Albedodosimeterwerte für die Vereine angegeben.

Tabelle 3.3:
Verteilung der
Ganzkörper-
strahlenexpo-
sition im FZD
und VKTA für
das Jahr 2010

Verein / Struktureinheit	Anzahl der überwachten Personen ¹⁾	Verteilung der Strahlenexposition			Summe Individualdosen ¹⁾ [mSv]
		H < 6 mSv	6 < H ≤ 20 mSv	H > 20 mSv	
FZD	573	573	0	0	38,4
FWI	95	95	0	0	0,4
FWP	117	117	0	0	32,7
FWK	128	128	0	0	4,0
FWS	38	38	0	0	0,0
FWR	133	133	0	0	0,8
FWF	38	38	0	0	0,5
FWH	1	1	0	0	0,0
FKT	23	23	0	0	0,0
VKTA	86	86	0	0	9,7
KR	26	26	0	0	7,5
KA	30	30	0	0	0,7
KS	27	27	0	0	0,5
Vorstand	1	1	0	0	0,0
Landessammel- stelle	2	2	0	0	1,0
Service für Fremdfirmen	5	5	0	0	-

¹⁾ Summe aus Photonen- und Neutronenanteil

Für die Exposition durch Neutronenstrahlung betrug der höchste Einzelwert 2,1 mSv, als maximale Jahresdosis waren 2,2 mSv zu registrieren. Dabei wurde für 95 % aller Einzelmesswerte (Neutronen) ein Wert unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 mSv registriert.

3.3 Berufliche Strahlenexposition durch Bestrahlung von außen

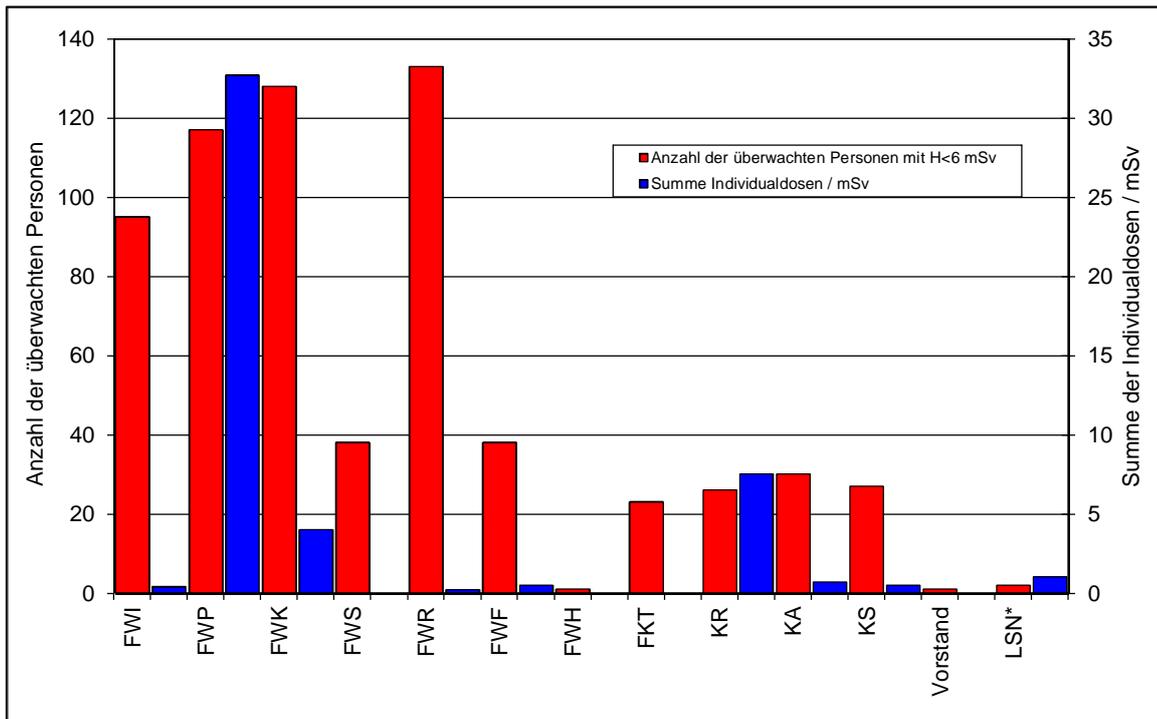


Abb. 3.4: Verteilung der Ganzkörperstrahlenexposition (Abb. zur Tabelle 3.2) im FZD und VKTA

*Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle

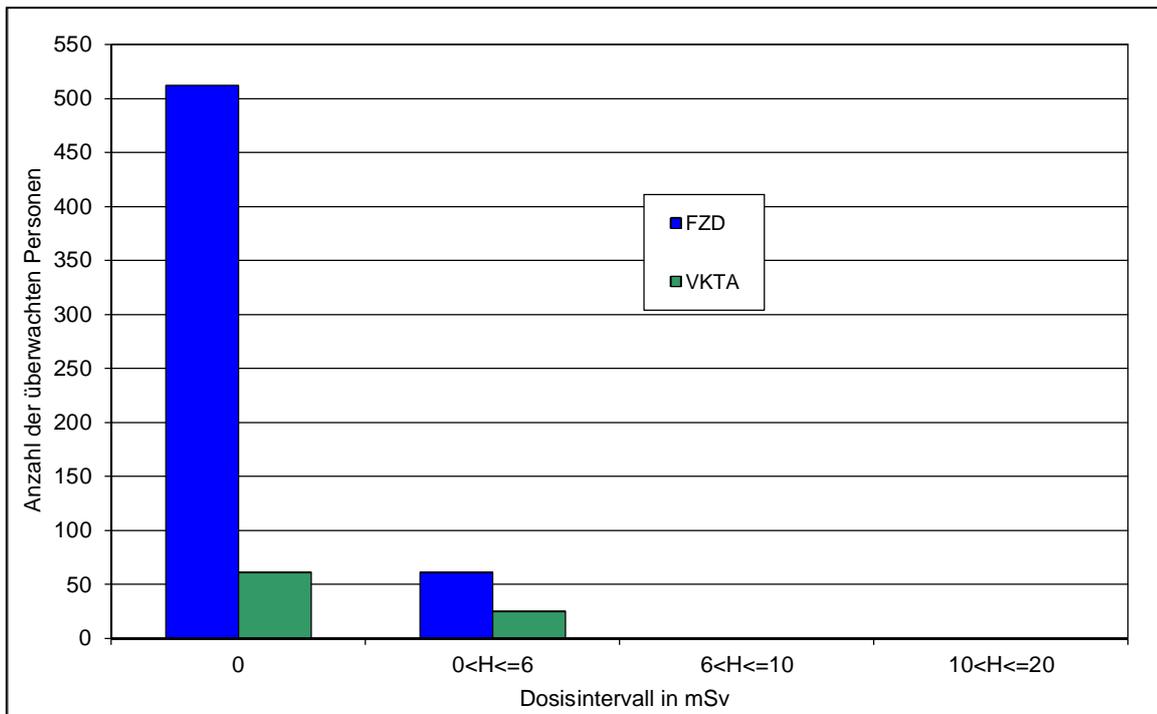


Abb. 3.5: Verteilung der Ganzkörperstrahlenexposition im Jahr 2010

3.3.2 Strahlenexposition der Hände

Die maximalen Handdosiswerte sind in Tabelle 3.1 angegeben. Tabelle 3.4 enthält die Grobverteilung der Handdosiswerte für die beiden Vereine und Fremdfirmen.

Tabelle 3.4:
Strahlenexposition
der Hände,
Umfang und
Ergebnisse der
Kontrollen

Verein	Zahl der über- wachten Personen	Zahl der über- wachten Hände	Dosisverteilung	
			H<=150 mSv	150<H<=500 mSv
VKTA	5	8	8	0
FZD	40	71	71	0
Fremdfirmen	6	12	12	0

3.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

3.4.1 Überblick

Die Inkorporationsmessstelle als amtliche Messstelle nach § 41 StrlSchV ist für die Durchführung der Inkorporationsüberwachung der Mitarbeiter, Gäste und beschäftigten Fremdfirmenmitarbeiter am Forschungsstandort sowie externer Personen zuständig. Die Durchführung der Inkorporationsüberwachung erfolgt für den Forschungsstandort 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. 3.4.2), die Ausscheidungsanalyse (Auswertung von Urin- und Stuhlproben: siehe Kap. 3.4.4) sowie Messergebnisse aus der Raumluftüberwachung (siehe Kap. 3.4.5) zur Verfügung. Ein Gesamtüberblick über alle eingesetzten Verfahren erfolgt in Kap. 3.4.6.

Im Berichtszeitraum erfolgte für 52 Mitarbeiter des VKTA und 98 Mitarbeiter des FZD eine Inkorporationsüberwachung. Das entspricht einem Anteil von 60 % bzw. 17 % der personendosimetrisch (d. h. bezüglich äußerer Bestrahlung) überwachten Personen.

In den entsprechenden Tabellen 3.5 - 3.14 sind ebenfalls die Ergebnisse von Ganzkörper-, Urin- und Stuhluntersuchungen für Mitarbeiter externer Firmen aufgeführt, die entweder im Rahmen des § 15 StrlSchV im FZD bzw. VKTA beschäftigt waren (s. Zeile „Fremdfirmen“) bzw. die als Leistungen für externe Auftraggeber erbracht werden (s. Zeile „Extern“).

Es wird in den einzelnen Tabellen 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“).

3.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

Die Interpretation der gemessenen Werte erfolgte entsprechend den Aussagen aus /RI-07/. Die erhaltenen maximalen und mittleren Dosiswerte sind in Tabelle 3.1 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. 3.5 – 3.14 mit ihrem ungerundeten Wert angegeben. Allen anderen Angaben (z. B. Summe der Individualdosen oder Übersichtstabellen im Kap. 3.2) liegen die gerundeten Werte zugrunde.

3.4.2 Kontrolle auf Inkorporation γ -strahlender Nuklide: Direktmessungen

Zur direkten Messung der Körperaktivität stehen ein Ganzkörperzähler (HPGe-Detektor, Effektivität 43 %) am Forschungsstandort sowie im Niederniveaumesslabor (analoge Parameter wie am Standort) zur Verfügung. Mit dem Schilddrüsenmonitor (Parameter siehe Kap. 3.4.6) erfolgt die Überwachung des Grenzwertes der Schilddrüsenexposition (300 mSv Organfolgedosis).

Die Messergebnisse sind in Tab. 3.5 bis 3.6 und in Abb. 3.6 dargestellt.

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG ¹⁾		S ²⁾ [mSv]	E _{50, max} ³⁾ [mSv]	
		Anzahl	Routine			Anlass
Ganzkörperzähler						
FZD	42	70	3	3	0,04	0,04
FWP	27	44	2	3	0,04	0,04
FWS	11	18	1	-	0,0	< 0,01
FKT	4	8	-	-	0,0	0,0
VKTA	48	132	16	-	0,0	< 0,01
KA	10	19	1	-	0,0	< 0,01
KR	28	98	15	-	0,0	< 0,01
KS	10	15	-	-	0,0	0,0
Fremdfirmen	52	123	-	8	-	< 0,01
Extern	23	35	-	2	-	< 0,01
Teilkörperzähler						
FZD	8	34	-	4	0,06⁴⁾	0,04⁴⁾
FWP	7	31	-	4	0,06 ⁴⁾	0,04 ⁴⁾
FKT	1	3	-	-	0,0	0,0

Tabelle 3.5:
Messergebnisse
Direktmessungen

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

²⁾ S = Summe der Individualdosen

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

⁴⁾ Bewertung erfolgte unter Berücksichtigung Messung Ganzkörperzähler

Tabelle 3.6:
Nuklidspezifische
Ergebnisse Direkt-
messungen (Ma-
ximalwert A_{\max}
bzw. Mittelwert
 A_{mittel})

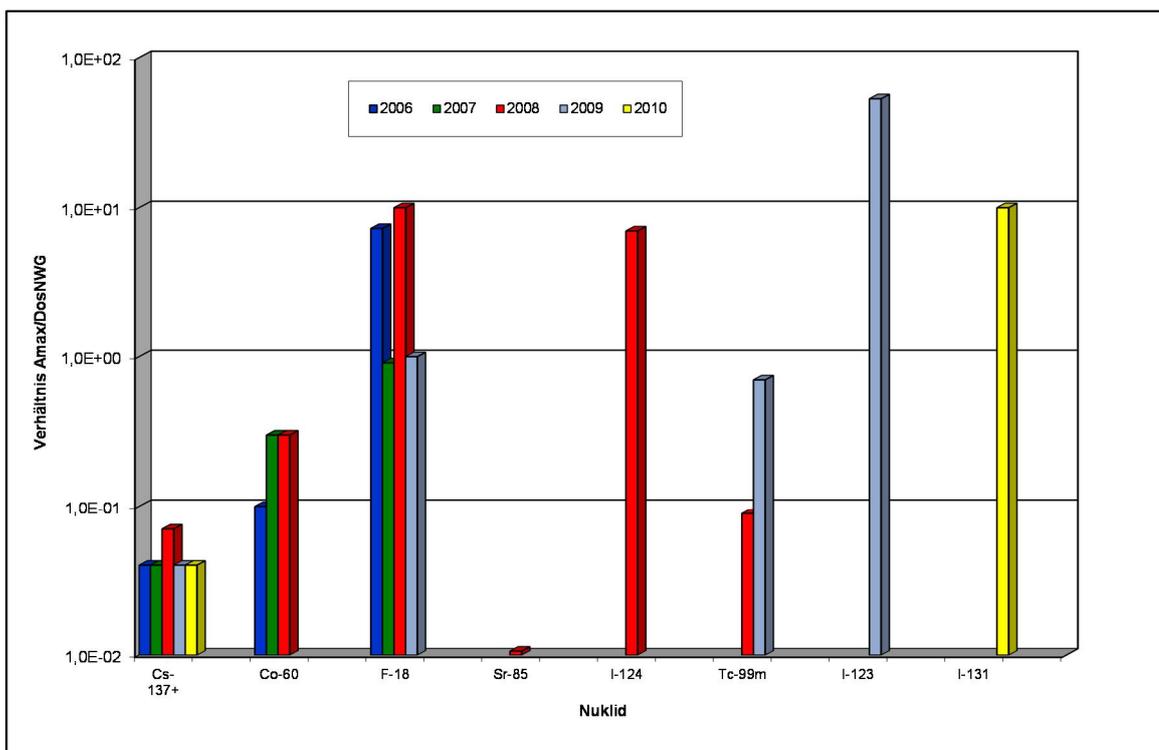
Radionuklid	N ¹⁾	DosNWG ²⁾ [kBq]	A_{\max} [kBq]	A_{mittel} [kBq]	Verhältnis Maximalwert zu Dos/NWG
F-18	2	0,1	0,1	0,1	1,0
Zn-65	1	17,0	0,1	0,1	0,01
I-131	6	0,15	1,5	0,33	10
Cs-137+ ³⁾	27	10,0	0,4	0,1	< 0,1

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

Abb. 3.6:
Verhältnis der
Aktivität der Nuklid-
nachweise zur
Dosimetrischen
Nachweisgrenze
(Abb. zur Tabelle
3.6, Auszug ausge-
wählter Nuklide)
im Vergleich
zu den Jahren
2006 – 2010



3.4.3 Interpretation der Messwerte

Im Rahmen der regelmäßigen Inkorporationsüberwachung nach Umgang mit I-131 wurde dieses im GKZ nachgewiesen. Zur Verifizierung des Nachweises wurde eine Teilkörpermessung (Schilddrüse) durchgeführt; die effektive Folgedosis beträgt 0,04 mSv, die Organfolgedosis (Schilddrüse) 0,83 mSv (s. Tab. 3.5).

3.4.4 Kontrolle durch Ausscheidungsanalyse

Im Berichtszeitraum erfolgten die regelmäßigen Inkorporationskontrollen bzgl. H-3 und C-14 entsprechend den Intervallen gemäß /RI-07/. Zur Kontrolle erfolgten regelmäßige Überwachungen auf Strontium (Sr-90) und weitere Betastrahler, Thorium (Th-228/230/232), Uran (U-234/235/238) und Plutonium (Pu-238/239). Für Messungen aus besonderem Anlass im Rahmen von Rückbauvorhaben wurden Urin- und Stuhluntersuchungen hinsichtlich Sr-90, Uran, Plutonium und Americium durchgeführt. Statusmes-

3.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

sungen waren weiterhin für Ra-226 und Pb-210 erforderlich. Für externe Auftraggeber erfolgten weitere Analysen hinsichtlich H-3, C-14 und weitere Betastrahler sowie Ra-226, Thorium, Uran, Am-241, Plutonium und Curium.

Einen Überblick über alle durchgeführten Messungen enthält Tabelle 3.7.

Nuklid	Isotope der Elemente											
	H-3	C-14	Sr-90	Alpha/ Beta- Gesamt	Ra-226	Pb-210	U	Po	Pu	Th	Am	Cm
Urin	45	30	4	79	3	1	96	2	12	19	18	4
Stuhl	-	-	-	-	-	-	-	-	32	16	31	5

Tabelle 3.7: Anzahl der durchgeführten ausscheidungsanalytischen Untersuchungen (Stuhl und Urin)

Insgesamt wurden von der Inkorporationsmessstelle im Jahr 2010 430 ausscheidungsanalytische Untersuchungen eingeleitet, bewertet und interpretiert (Anzahl lt. Tab. 3.7 inklusive weiterer 33 gammaspektrometrischer Urinuntersuchungen). Die Probenmessungen erfolgten durch das akkreditierte Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des Fachbereiches Analytik (KA, siehe auch Tab. 3.15).

Die Einzelwerte der ausscheidungsanalytischen Untersuchungen sind in den Tab. 3.8 bis Tab. 3.14 zusammengefasst.

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

Die Tabellen 3.8 – 3.9 enthalten die Messergebnisse der Urinalysen hinsichtlich H-3, C-14, Sr-90 und für weitere Betastrahler (siehe auch Kap. 3.4.4.3).

Die im Berichtszeitraum ermittelten H-3-Werte (siehe Tab. 3.8) lagen unterhalb der Interpretationsschwelle bzw. ergaben vernachlässigbare Dosiswerte (effektive Folgedosis < 10 µSv), die Werte wurden entsprechend aufgezeichnet.

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG ¹⁾		S ²⁾ [mSv]	E _{50, max} ³⁾ [mSv]
		Anzahl	Routine		
FZD	2	3	-	0,0	0,0
FWK	1	1	-	0,0	0,0
FWR	1	2	-	0,0	0,0
VKTA	3	49	24	0,0	< 0,01
KR	3	49	24	0,0	< 0,01
Fremdfirmen	5	8	-	-	< 0,01
Extern	5	15	-	-	< 0,01

Tabelle 3.8: Ergebnisse der H-3 und C-14-Inkorporationskontrolle (Urin)

¹⁾ NWG s. Tabelle 3.15

²⁾ S = Summe Individualdosen

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

3 Personenüberwachung

Tabelle 3.9:
Ergebnisse der Inkorporationskontrolle (Urin) für Sr-90 und weitere Betastrahler

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Anzahl	Messungen > NWG ¹⁾		S ²⁾ [mSv]	E _{50, max} ³⁾ [mSv]
			Routine	Anlass		
FZD	4	12	-	12	0,17	0,17
FWP	4	12	-	12	0,17	0,17
VKTA	2	21	-	-	0,0	0,0
KA	2	21	-	-	0,0	0,0
Fremdfirmen	2	2	-	2	-	0,0
Extern	12	35	-	35	-	< 0,01

¹⁾ NWG s. Tabelle 3.15

²⁾ S = Summe Individualdosen

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

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

Die Tabellen 3.10 – 3.14 enthalten die Messergebnisse der Urin- und Stuhlanalysen von Blei, Radium, Thorium, Uran, Plutonium und Americium. Hinweise zur Interpretation der Werte sind in Kap. 3.4.4.3 enthalten.

Tabelle 3.10:
Ergebnisse der Inkorporationskontrolle (Urin) für Pb-210 und Ra-226

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Anzahl	Messungen > NWG ¹⁾		S ^{2,3)} [mSv]	E _{50, max} ^{2,4)} [mSv]
			Routine	Anlass		
Fremdfirmen	2	2	-	-	-	0,0
Extern	1	1	-	-	-	0,0

¹⁾ NWG s. Tabelle 3.15

²⁾ natürliche Zufuhren berücksichtigt

³⁾ S = Summe Individualdosen

⁴⁾ E_{50, max} = maximale effektive Folgedosis

Tabelle 3.11:
Ergebnisse der Thorium-Inkorporationskontrolle (Urin und Stuhl)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Anzahl	Messungen > NWG ¹⁾		S ^{2,3)} [mSv]	E _{50, max} ^{2,4)} [mSv]
			Routine	Anlass		
VKTA	16	30	14	3	1,1⁵⁾	1,1⁵⁾
KA	6	13	1	-	1,1 ⁵⁾	1,1 ⁵⁾
KR	7	12	12	-	0,0 ⁵⁾	0,0 ⁵⁾
KS	3	5	1	3	0,0 ⁵⁾	0,0 ⁵⁾
Fremdfirmen	2	3	-	3	-	0,0
Extern	2	2	-	2	-	0,0

¹⁾ EG = Erkennungsgrenze, Nachweisgrenze NWG=1 mBq/L (Th-228/Th-232, Alphaspektrometrie, Urin)
NWG=1-15 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

⁵⁾ Ergebnisse oder Bewertungen stehen noch aus

3.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG ¹⁾			S ^{2, 3)} [mmanSv]	E _{50, max} ^{2,4)} [mSv]
		Anzahl	Routine	Anlass		
FZD	50	81	-	17	0,0	< 0,01
FKV	2	2	-	-	0,0	0,0
FWR	48	79	-	17	0,0	< 0,01
VKTA	5	5	-	-	0,0	0,0
KA	4	4	-	-	0,0	0,0
KS	1	1	-	-	0,0	0,0
Extern	5	5	-	1	-	0,0

Tabelle 3.12:
Ergebnisse der
Uran-Inkorpora-
tionskontrolle
(Urin und Stuhl)

¹⁾ NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 3.15

²⁾ Anteile natürlicher Zufuhren berücksichtigt

³⁾ S = Summe Individualdosen

⁴⁾ E_{50, max} = maximale effektive Folgedosis

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG ¹⁾			S ²⁾ [mmanSv]	E _{50, max} ³⁾ [mSv]
		Anzahl	Routine	Anlass		
VKTA	14	29	-	1	0,17	0,17
KA	4	14	-	-	0,0	0,0
KR	7	12	-	-	0,0	0,0
KS	3	3	-	1	0,17	0,17
Fremdfirmen	1	1	-	3	-	0,0
Extern	7	14	-	2	-	0,0^{4,5)}

Tabelle 3.13:
Ergebnisse der
Plutonium-
Inkorporations-
kontrolle (Urin
und Stuhl)

¹⁾ NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 3.15

²⁾ S = Summe Individualdosen

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

⁴⁾ effektive Folgedosis wird bei gleichzeitiger Am-241-Inkorporation mit berücksichtigt (s. Tab. 3.14)

⁵⁾ vorbehaltlich ausstehender Bewertungen

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG ¹⁾			S ²⁾ [mmanSv]	E _{50, max} ³⁾ [mSv]
		Anzahl	Routine	Anlass		
VKTA	8	22	-	-	0,0	0,0
KA	4	14	-	-	0,0	0,0
KR	3	6	-	-	0,0	0,0
KS	1	2	-	-	0,0	0,0
Fremdfirmen	9	14	-	-	-	0,0
Extern	6	22	-	9	-	0,16^{4,5)}

Tabelle 3.14:
Ergebnisse der
Americium- und
Curium-Inkorpora-
tionskontrolle (Urin
und Stuhl)

¹⁾ NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 3.15

²⁾ S = Summe Individualdosen

³⁾ E_{max} = maximale effektive Folgedosis

⁴⁾ effektive Folgedosis berücksichtigt gleichzeitige Inkorporation von Pu-239 (s. Tab. 3.13)

⁵⁾ vorbehaltlich ausstehender Bewertungen

3.4.4.3 Hinweise zur Interpretation der Messwerte

Die Interpretation der gemessenen Werte erfolgte entsprechend den Aussagen aus /RI- 07/. Die erhaltenen maximalen und mittleren Dosiswerte für den Forschungsstandort sind in Tabelle 3.1 zusammengefasst.

Bei einer Kontrollmessung nach Umgang mit Y-90 wurden erhöhte Messwerte gefunden und Nachfolgemessungen veranlasst. Unter Berücksichtigung von natürlichen Zufuhren (K-40) ergibt sich eine beruflich bedingte effektive Folgedosis von 0,17 mSv (s. Tab. 3.9).

Im Rahmen einer zeitlich begrenzten Kampagne (3 Tage) erfolgte ein Umgang mit Pu-239. Bei einer Person wurde auch Pu-239 in einer Stuhlprobe nachgewiesen. Eine konservative Abschätzung ergibt eine beruflich bedingte Folgedosis von 0,17 mSv (s. Tab. 3.13).

Bei einer Routineuntersuchung wurde im Urin Th-228 und Th-232 nachgewiesen. Es wurde eine Folgemessung veranlasst, deren Werte unterhalb der Nachweisgrenze liegen. Es ergibt sich daraus eine effektive Folgedosis von 1,1 mSv (s. Tab. 3.11).

3.4.5 Kontrolle durch Raumlufüberwachung

Die Kontrolle der Raumlufüberwachung erfolgte durch die zuständigen Strahlenschutzbeauftragten (SSB) in Eigenverantwortung (Arbeitsplatzüberwachung) /FA-06/. KSI bewertet die von den SSB übermittelten Werte der gemessenen Raumlufaktivitäten. Aufgrund der Nichtrepräsentativität der Messwerte für die Aktivitätskonzentration in der Atemluft wurden hier keine Dosiswerte abgeschätzt. Die Messwerte dienen jedoch als Hinweise auf mögliche Inkorporationszeitpunkte.

3.4.6 Verfahren der Inkorporationskontrolle

Die zur Anwendung gekommenen Messverfahren sind in Tab. 3.15 zusammengestellt.

3.5 Hautkontaminationen

Nuklid	Messverfahren	Labor	Nachweisgrenze
Gammastrahler	Ganzkörperzähler: Shadow-Shield, Messzeit 2000 s HP-Ge-Detektor (43 %)	VKTA (KSI)	80 Bq (bei 100 % Emissions- wahrscheinlichkeit)
	Ganzkörperzähler: Messzeit 2000 s, Kollimator, HP-Ge-Detektor (43 %)	Niederniveau- Messlabor Felsenkeller	50 Bq (bei 100 % Emissions- wahrscheinlichkeit)
I-125 I-131 Tc-99m	Schilddrüsenmonitor HP-Ge-Detektor (43 %) mit Kollima- tor, Messzeit 200 s	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) Stuhl-Analyse: Veraschung, α -Spektrometrie nach radiochem. Trennung	VKTA (KA) ¹⁾ VKTA (KA) ¹⁾	0,001 Bq/L (Np: 2 mBq/L) 0,01 μ g/L 0,001 Bq/g Aschemasse (Np: 2 mBq/g Aschemasse)

Tabelle 3.15:
Messverfahren
der Inkorporations-
überwachung

¹⁾ Messungen im Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA

Neben dem Ganzkörperzähler steht am Forschungsstandort Rossendorf ein Messplatz für Teilkörpermessungen (Schilddrüse) zur Verfügung. Zusätzlich befindet sich ein weiterer empfindlicherer Messplatz zum Nachweis γ -strahlender radioaktiver Stoffe im menschlichen Körper im Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA. Dieser ist nicht ständig messbereit. Im Gegensatz zu der Einrichtung am Forschungsstandort Rossendorf 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/.

3.5 Hautkontaminationen

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

3.6 Personen- und Dosisregister

Alle am Standort tätigen Mitarbeiter des VKTA und des FZD, die einer personendosimetrischen Überwachung unterliegen, werden in einem Personen- und Dosisregister geführt. Dieses Register wird von KSI gepflegt. Im Dosisregister sind derzeit etwa 1550 Datensätze mit personendosimetrischen Daten, Terminen und Ergebnissen durchgeführter strahlenschutzmedizinischer Untersuchungen, Eintritts- und Austrittsdaten enthalten. Bisher aus den Vereinen VKTA und FZD ausgeschiedene Personen belegen bereits ca. 57 % 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.

3.7 Strahlenpassstelle

KSI beantragt, führt und verwaltet in ihrem Personenregister die Strahlenpässe der Mitarbeiter des VKTA und FZD. Mit Stand vom 31.12.2010 verfügten 58 Mitarbeiter des VKTA und 153 Mitarbeiter des FZD über einen gültigen Strahlenpass.

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen wurden im Berichtszeitraum 277 Untersuchungen eingeleitet.

Auch 2010 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 542 Nachweisblätter an 190 Fremdfirmen-Mitarbeiter ausgegeben (ohne Mitarbeiter Wachdienst). Die Werte der nichtamtlichen Personendosen wurden ebenso wie die Ergebnisse von Inkorporationsmessungen (siehe Tab. 3.1) in die Strahlenpässe eingetragen. Im Berichtszeitraum wurden weiterhin 263 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 31.12.2010 103 Abgrenzungsverträge mit dem VKTA und 118 mit dem FZD abgeschlossen worden.

Als höchste Individualdosis der nichtamtlichen Personendosis für Fremdfirmen-Mitarbeiter nach § 15 StrlSchV wurde entsprechend der Angaben auf den ausgegebenen Nachweisblättern 0,2 mSv registriert. Der Mittelwert lag unterhalb von 0,1 mSv.

Einen Überblick über die Inanspruchnahme der Abteilung als zentrale Anlaufstelle für die am Standort in Strahlenschutzkontrollbereichen beschäftigten Fremdfirmenmitarbeiter gibt Abb. 3.10. Die überwiegende Anzahl der ausgegebenen Nachweisblätter ist auf die Beschäftigungen im Rahmen des Rückbaus der kerntechnischen Anlagen zurückzuführen.

Im Jahr 2010 wurden von der Inkorporationsmessstelle entsprechend den Formatanfor

3.8 Nachmeldungen von Überwachungsergebnissen für das Jahr 2009

derungen 1284 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.

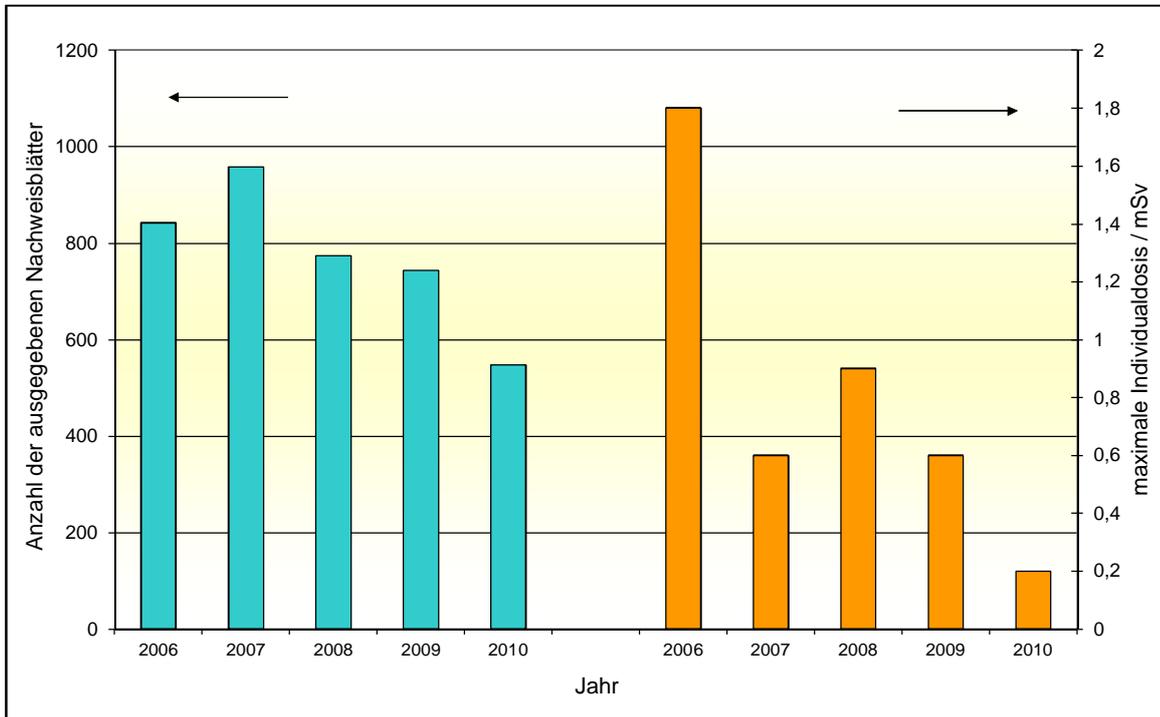


Abb. 3.10: Entwicklung der maximalen Individualdosis für beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter (Basis: nicht-amtliche Dosimeterwerte aus den ausgegebenen Nachweisblättern bzw. deren Ausdruck)

3.8 Nachmeldung von Überwachungsergebnissen für das Jahr 2009

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Jahresberichtes 2009 /JB-10/ waren einzelne Bewertungen noch nicht vollständig abgeschlossen. Im Ergebnis wurden jedoch keine von den in /JB-10/ enthaltenen Dosiswerten abweichenden Resultate erhalten. Eine Angabe korrigierter Tabellen und Werte kann deshalb entfallen.

4 Strahlenschutzumgebungsüberwachung

B. Bauer, A. Beutmann, B. Gierth, Ch. Herrmann, M. Kaden, N. Muschter, M. Walter

4.1 Vorbemerkungen

Für alle Einrichtungen des VKTA und des FZD 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 2010 vier wissenschaftliche Mitarbeiter, zwei Strahlenschutztechnikerinnen und eine physikalisch-technische Assistentin 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 durchgeführt. Parallel zur Emissionsüberwachung wird nach § 48 StrlSchV ein Programm zur Immissionsüberwachung durchgeführt. Fachanweisungen /FA-10/ untersetzen diese Überwachungsprogramme für die tägliche Arbeit.

Ein Schwerpunkt der Arbeiten im Berichtszeitraum lag auf der Anpassung der Methoden zur Abwasser-Emissionsüberwachung an den neuen Abwasserableitungsweg des FSR /PW-10/. Seit September 2010 werden alle Abwässer direkt in die kommunale Kläranlage der Stadtentwässerung Dresden in Eschdorf gepumpt.

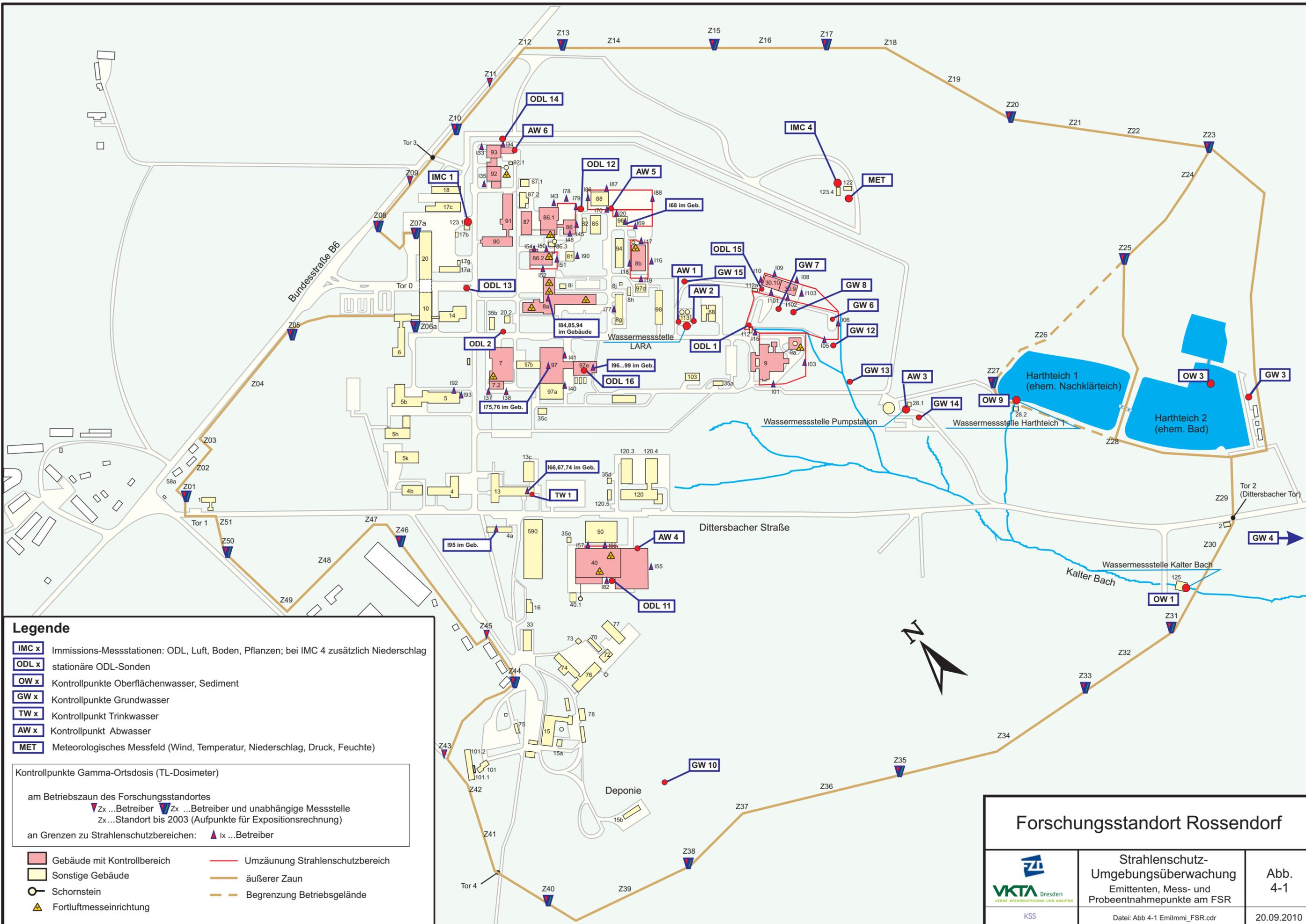
Neben den Routineaufgaben der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung wurde in einer Studie das Unfallszenario eines Flugzeugabsturzes auf das Zwischenlager Rossendorf (ZLR) und dessen radiologische Konsequenzen betrachtet /HZ-10/.

Die Abbildung 4-1 zeigt den Lageplan des FSR (Stand: 20.09.2010), in dem die Mess- und Probeentnahmepunkte zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung dargestellt sind.

Das Messsystem zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am FSR gibt mit seinen online-Messstellen über die Strahlenschutz-Leitstelle 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) Vergleichsmessungen durch. Seit 2003 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-10/.



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
- z x ...Standort bis 2003 (Aufpunkte für Expositionsrechnung)

an Grenzen zu Strahlenschutzbereichen: ▲ lx ...Betreiber

- Gebäude mit Kontrollbereich
- Sonstige Gebäude
- Schornstein
- Fortluftmesseinrichtung
- Umzäunung Strahlenschutzbereich
- äußerer Zaun
- Begrenzung Betriebsgelände

Forschungsstandort Rossendorf

 <small>KERN-TECHNIKEN UND ANALYTIK</small>	Strahlenschutz- Umgebungsüberwachung Emittenten, Mess- und Probenentnahmepunkte am FSR	Abb. 4-1
<small>KSS</small>	<small>Datei: Abb 4-1 Emilmmi_FSR.cdr</small>	<small>20.09.2010</small>

4.2 Emissionsüberwachung

4.2.1 Fortluft

Die Methoden und der Umfang der Fortluftüberwachung im Berichtszeitraum sind im Überwachungsprogramm-Fortluft /PF-09/ beschrieben. Für jeden Emittenten sind die jährlichen Obergrenzen für bestimmte Bezugsnuklide bzw. Radionuklidgruppen festgelegt. Die Überwachungsmethoden für die Radionuklidgruppen sind in Tabelle 4.1 zusammengefasst.

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

Tabelle 4.1:
Überwachungsmethoden für die Radionuklidgruppen

In Rahmen eines Arbeitsberichtes /WA1-10/ wurde untersucht, mit Hilfe welcher Kriterien die Notwendigkeit der Festlegung einer Obergrenze für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft bewertet werden kann. Dazu wurden sowohl die entsprechend § 47(2) StrlSchV für die einzelnen Radionuklidgruppen berechnete effektive Dosis als auch die in StrlSchV Anlage 7, Teil D angegebenen maximal zulässigen Aktivitätskonzentrationen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft betrachtet. Da für den FSR eine Berechnung der Strahlenexposition nach § 47(2) StrlSchV notwendig ist, wurde in diesem Bericht die Festlegung einer Obergrenze empfohlen, wenn die Strahlenexposition einer Radionuklidgruppe die effektive Dosis von 0,1 µSv pro Jahr überschreitet. Dieses Kriterium wird künftig im Fortluft-Überwachungsprogramm berücksichtigt.

Das Konzept für die Bewertung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft bei Ausfall von Messgeräten wurde an die aktuellen Anforderungen der Überwachung angepasst /WA2-10/.

Die im Jahr 2010 bilanzierten Ableitungen radioaktiver Stoffe sind für überwachte Anlagen und Einrichtungen des VKTA und FZD in den Tabellen 4.2 und 4.3 zusammengestellt und den Obergrenzen gegenübergestellt. Die in /PF-09/ 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 und Iodisotopen einzelne Emissionsanteile angegeben, da für diese unterschiedliche Ausbreitungsparameter und Dosiskoeffizienten bei der Berechnung der Strahlenexposition zu berücksichtigen sind (vgl. Kap. 4.4).

4 Strahlenschutzumgebungsüberwachung

Tabelle 4.2:
Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2010 aus den Emittenten des VKTA

Emittent	Radionuklidgruppe	Bezugs-nuklid	bilanzierte Radionuklide (Bindungsform)	Obergrenze [Bq/a]	Ableitung [Bq]	Aus-schöpfung [%]
RFR Gebäude 9, 9a	A _{GI}	Cs-137	Cs-137 Co-60	5,0E+08	2,5E+05 1,1E+04	0,1
	A _{BI}	Sr-90	Sr-90 Pu-241	5,0E+06	1,1E+05 1,3E+05	4,6
	A _{AI}	Am-241	Am-241 Pu-238 Pu-239/240 U-234 U-238	1,0E+05	2,0E+04 2,4E+03 3,6E+03 1,2E+03 1,1E+03	28,6
ESR Gebäude 86 und 86.1	H-3		H-3 (HT) H-3 (HTO)	2,3E+10	5,1E+08 6,3E+08	4,9
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	4,0E+09	2,2E+07 1,7E+08	4,9
	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 86.2	H-3		H-3 (HT) H-3 (HTO)	1,0E+11	1,5E+09 1,3E+10	14,8
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	1,0E+09	2,1E+07 7,3E+08	74,9
	A _{GI}	Co-60		1)	0,0E+00	
	A _{BI}	Sr-90	Cl-36	1)	6,2E+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

4.2 Emissionsüberwachung

Emittent	Radio-nuklid-gruppe	Bezugs-nuklid	bilanzierte Radionuklide (Bindungsform)	Obergrenze [Bq/a]	Ableitung [Bq]	Aus-schöpfung [%]
KB 1 Gebäude 8a	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 8a	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 8a	Iod	I-131	I-131 (elementar) I-131 (organisch) I-131 (aerosol)	¹⁾	9,1E+05 1,2E+07 1,2E+04	
	A _{BI}	S-35		¹⁾	0,0E+00	
KB 6 Gebäude 8a	A _{AI}	Np-237+		2,0E+04	0,0E+00	0,0
	A _{BI}	S-35		¹⁾	0,0E+00	
CYCLONE 18/9 Gebäude 7	G ²⁾	Ar-41	Ar-41	2,0E+11	1,1E+10	5,4
	A _{GI}	Co-56	Cs-137	¹⁾	4,0E+02	
PET-Zentrum Gebäude 92, 93	G ³⁾	F-18	F-18 C-11 (organisch) C-11 (anorganisch)	2,0E+12	2,6E+11 1,5E+09 3,8E+10	14,8
	Iod	I-125	I-124 (elementar) I-124 (organisch) I-124 (aerosol) I-131 (elementar) I-131 (organisch) I-131 (aerosol)	1,0E+07	1,3E+05 2,8E+05 9,0E+02 6,5E+05 2,5E+05 3,0E+03	13,0
	A _{GI}	Se-75		¹⁾	0,0E+00	
	A _{BI}	P-32		¹⁾	0,0E+00	
RCL Gebäude 8b	H-3		H-3 (HT)	1,0E+11	0,0E+00	0,0
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	2,5E+09	3,3E+07 6,4E+07	3,9
	A _{BI}	S-35	C-14 (aerosol)	¹⁾	5,1E+05	
	A _{AI}	Np-237+		¹⁾	0,0E+00	
Gebäude 40						
ELBE	G ²⁾	Ar-41	Ar-41	5,0E+11	1,1E+10	2,2
Neutronenhalle	H-3		H-3 (HTO)	3,7E+12	9,7E+10	2,6
FELBE	A _{BI}	Tc-99		¹⁾	0,0E+00	
	A _{AI}	Pu-239/240		¹⁾	0,0E+00	

Tabelle 4.3:
Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2010 aus den Emittenten des FZD

¹⁾ keine Obergrenzen festgelegt, vorsorgliche Überwachung

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

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

RCL Radiochemisches Laborgebäude

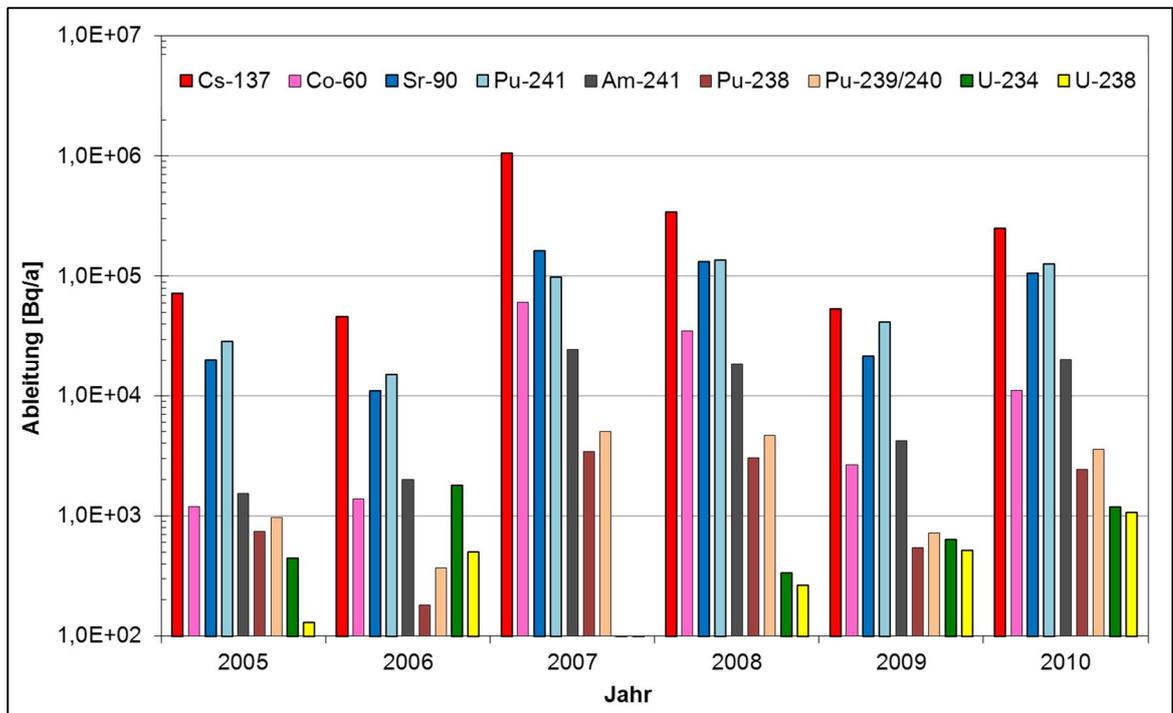
ELBE Elektronen Linearbeschleuniger mit hoher Brillanz und geringer Emittanz

FELBE Freier-Elektronen Laser der Strahlungsquelle ELBE

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 4.2 dargestellt. Im Vergleich zu 2009 ist ein Anstieg der Ableitungen für alle Radionuklidgruppen zu verzeichnen. Dies ist vor allem durch den Rückbau der Heißen Kammern und von Teilen der lufttechnischen Anlage verursacht.

Abb. 4.2:
Emissionen aus dem RFR



Landessammelstelle (LSN)

In der Abbildung 4.3 sind die jährlichen H-3- und C-14-Ableitungen aus der Landessammelstelle seit 2002 dargestellt. Erstmals wurde im Kalenderjahr 2010 aerosolgebundenes Cl-36 nachgewiesen. Im Vergleich zu den Vorjahren ist die Ableitung von Tritium nahezu konstant, während die Ableitung von C-14 um ca. 20% gestiegen ist.

Um die H-3-Raumluftaktivitätskonzentration in der zurzeit unbelüfteten Lagerhalle zu reduzieren, wird im Jahr 2011 eine lufttechnische Anlage zur Belüftung der Lagerhalle installiert. Die Abluft aus der Lagerhalle und den anderen Räumen der LSN wird dann gemeinsam überwacht und in den bestehenden 50 m hohen Kamin eingebunden. Dazu erfolgte bereits im Herbst 2010 die Umsetzung des Abluftcontainers des Rückbaukomplexes 2 zur Landessammelstelle.

4.2 Emissionsüberwachung

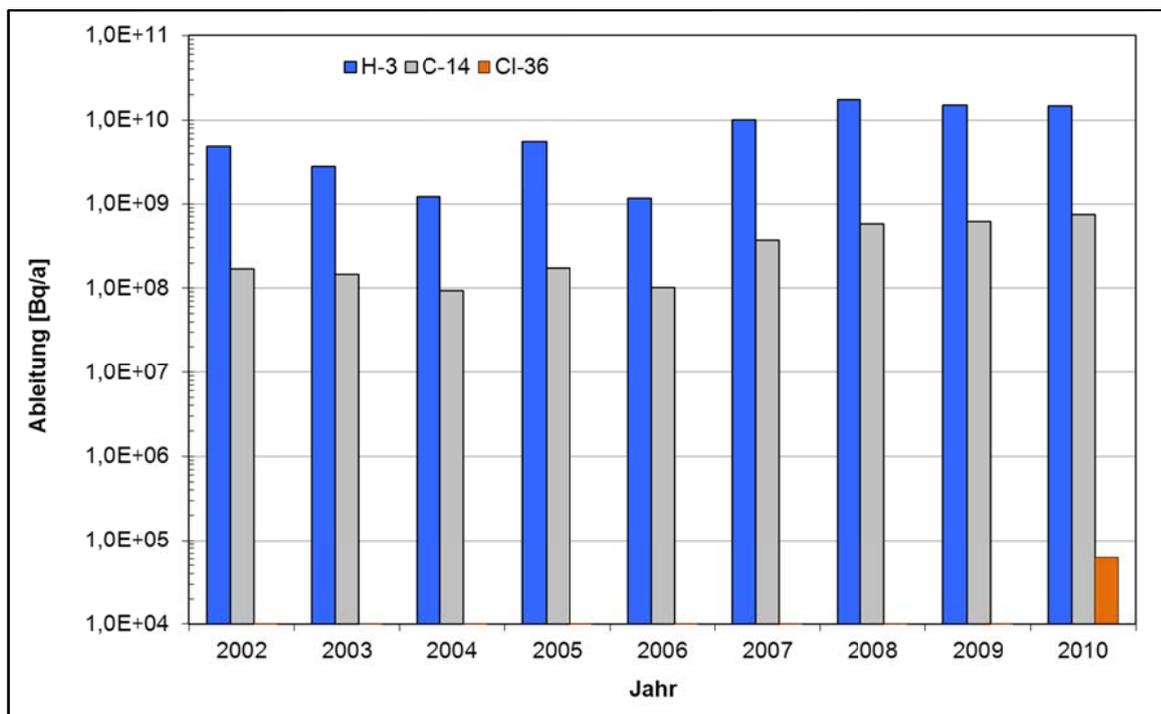


Abb. 4.3:
Emissionen
aus der LSN

Gebäude 8a, Kontrollbereich 5 (KB 5)

Im Berichtszeitraum wurden im KB 5 radiopharmazeutische Experimente mit dem Radionuklid I-131 begonnen. Der Verlauf der Ableitungen von I-131 im Kalenderjahr 2010 und die jeweiligen Zeitpunkte für den Aktivitätseingang sind in Abbildung 4.4 dargestellt.

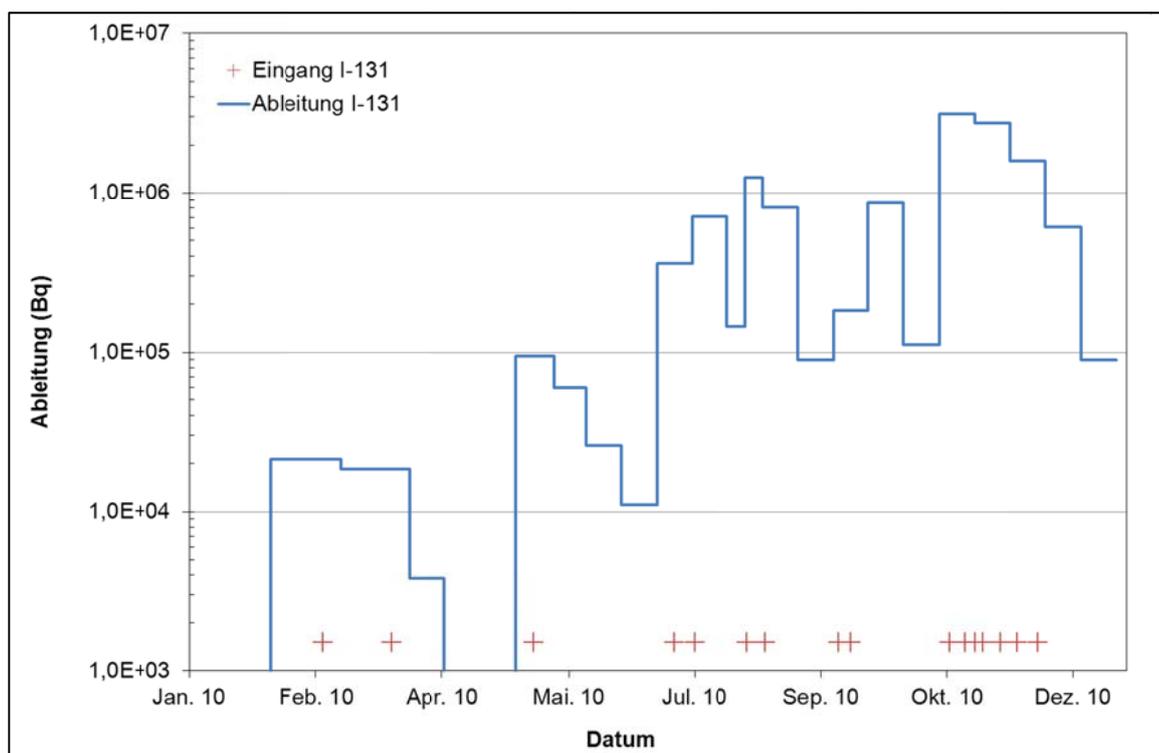


Abb. 4.4:
Verlauf der
I-131 Emission
aus dem KB5

Die Zunahme der Ableitungen in der zweiten Jahreshälfte korreliert mit dem vermehrten Eingang von I-131 Lieferungen in diesem Zeitraum.

FELBE

Die Umgangsgenehmigung für den Emittenten FELBE wurde Anfang 2010 zurück gegeben. Daraufhin wurde die vorsorgliche Überwachung schwebstoffgebundener Radionuklide zum 01.03.2010 eingestellt. Während der Betriebszeit dieses Emittenten wurden keine Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft festgestellt.

4.2.2 Abwasser

4.2.2.1 Überwachungsmethoden und Überwachungsumfang

Seit 20.09.2010 gelangen alle Abwässer des FSR auf einem neuen Ableitweg über ein auf dem Betriebsgelände neu errichtetes Schmutzwasserpumpwerk in das kommunale Abwassernetz und in die Kläranlage Dresden, Ortsteil Eschdorf. 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. Für diesen neuen Ableitweg wurden das Überwachungsprogramm /PW-10/ und die relevanten Fachanweisungen /FW1-10, FW2-10/ revidiert.

Die Abwasser-Emissionsüberwachung der Abwässer aus Strahlenschutzbereichen, die auf dem bisherigen Ableitpfad über die Laborabwasserreinigungsanlage (LARA) in die biologische Kläranlage und über den Nachklärteich (Harthteich I) in den Kalten Bach gelangten, erfolgte bis zum 19.09.2010 nach /PW-08/.

Seit Ende September 2010 werden nunmehr zwei Ableitwege betrachtet (vgl. Schema in Abb. 4.5), wobei das Schmutzwasserpumpwerk der Bezugspunkt für die Einhaltung des Konzentrationsgrenzwertes ist (Kontrollpunkt AW 3):

- Es erfolgt (wie bisher) die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Laborabwässern aus Strahlenschutzbereichen, die in Auffanganlagen (AFA) vor Ort gesammelt und nach einer Entscheidungsmessung im KSS-Analytiklabor über die LARA abgeleitet werden. Die Bilanzierung dieser Ableitungen erfolgt anhand der Monatsmischprobe am Ablauf der LARA (Kontrollpunkt AW 2).
- Neu zu bilanzieren sind Ableitungen radioaktiver Stoffe infolge von Patientenausscheidungen, die aus dem PET-Zentrum des FZD direkt in die Schmutzwasserkanalisation gelangen (Kontrollpunkt AW 6). Mit dem Genehmigungsinhaber und der zuständigen Aufsichtsbehörde wurde eine Methode der rechnerischen Bilanzierung dieser Ableitungen abgestimmt. Diese basiert auf den Angaben täglich applizierter Aktivitäten, den Parametern zur Verweilzeit und zur Rückhaltung der Radionuklide im Patienten sowie dem Abklingverhalten der kurzlebigen Radionuklide auf dem Weg der Abwässer bis zum Schmutzwasserpumpwerk.

4.2 Emissionsüberwachung

Zur Bilanzierung der abgeleiteten Aktivität und zum Nachweis der Einhaltung des o. g. Konzentrationsgrenzwertes hat die Ermittlung der Durchflüsse an den Kontrollpunkten AW 2 und AW 3 (vgl. Lageplan in Abb. 4-1, sowie Abb. 4.5) eine besondere Bedeutung. Sie werden im Messsystem der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung kontinuierlich erfasst.

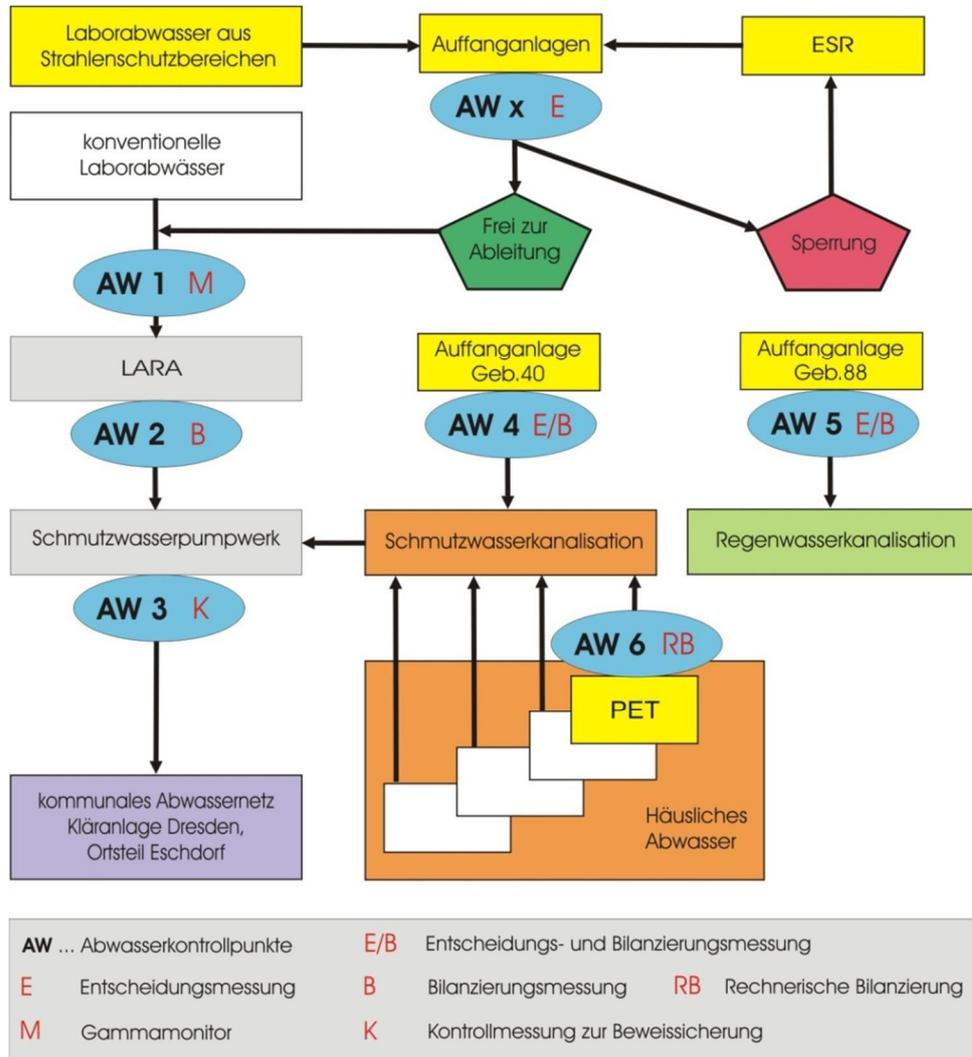


Abb. 4.5: Ableitpfad für Abwässer aus Strahlenschutzbereichen und Kontrollpunkte der Überwachung (aus /PW-10/)

Die Tabelle 4.4 enthält für den Berichtszeitraum Angaben zum Abwasseraufkommen kontaminationsverdächtiger Abwässer aus Strahlenschutzbereichen, der Anzahl der Beprobungen bzw. der Entscheidungsmessungen sowie die im Verlauf des Jahres angefallenen Abwasservolumina. 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 8a mit 50 % wiederum den größten Anteil am Abwasservolumen aus Strahlenschutzbereichen verursachen.

Neben den Entscheidungsmessungen an Abwasserchargen wurden eine Reihe anderer Analysen an radioaktiven Abwässern, z. B. aus dem Sammelbehälter im Rückbaukomplex 2 durchgeführt.

Tabelle 4.4:
Umfang der
Abwasser-
überwachung
im Jahr 2010

	Emittent	Auffangkapazität	Anzahl Beprobungen	Abwasservolumina [m ³]		
				Insges.	Frei zur Ableitung	Sperrung
FZD	CYCLONE Geb. 7	Kleinbehälter 30 L	10	0,22	0,12	0,10
	U-120 Geb. 7	Kleinbehälter 30 L	13	0,39	0,36	0,03
	RCL, Geb. 8b	AFA 9,4 m ³	12	112,80	103,40	9,40
	ELBE Geb. 40	AFA 1,7 m ³	6	1,92	1,92	0,00
	PET Geb. 92	AFA 4,1 m ³	12	49,20	49,20	0,00
	PET Geb. 93	AFA 8,5 m ³	3	25,50	25,50	0,00
FZD + VKTA	Geb. 8i ¹⁾	AFA 10,5 m ³	31	325,50	325,50	0,00
VKTA	RK 1, Geb. 9	Kleinbehälter 30 L	0	0,00	0,00	0,00
	KSS, Geb. 13	Kleinbehälter 30 L	7	0,21	0,09	0,12
	ESR, Geb. 86.1	AFA 6,0 m ³	22	130,50	28,50	102,00
	EKR, Geb. 87	Kleinbehälter 30 L	7	0,21	0,21	0,00
	Pufferlager Geb. 88	AFA 1,5 m ³	1	1,50	1,50	0,00
Summe			124 (107)	647,95 (517)	536,30 (488)	111,65 (29)

¹⁾ AFA für alle Strahlenschutzbereiche des VKTA und FZD im Gebäude 8a
(...) Vorjahreswerte

4.2.2.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser

Aufgrund der Inbetriebnahme des neuen Ableitweges für Abwässer vom FSR ist im Berichtszeitraum eine zweigeteilte Bilanzierung erforderlich.

Für den Zeitraum bis 19.09.2010 war die Kontrolle der Einhaltung der in /PW-08/ festgelegten Obergrenzen für die jährliche Ableitung einzelner Radionuklidgruppen bzw. Radionuklide in den Vorfluter, den Kalten Bach nachzuweisen. Die bis dahin bilanzierten Ableitungen und deren Vergleich mit den Jahres-Obergrenzen sind in der Tabelle 4.5 aufgeführt. Im Vergleich zum Vorjahr ist eine etwas erhöhte Ableitung von H-3 und C-14 festzustellen.

4.2 Emissionsüberwachung

Radionuklidgruppe	Radionuklid bzw. Bezugsnuclid	Obergrenzen [Bq/a]	Ableitung [Bq]	Ausschöpfung (01.01.-19.09.2010) [%]
α-Strahler	α-Strahler (Pu-239), außer Uranisotope	2,0E+06	9,0E+04	4,5
	Nuklidbeitrag			
	Pu-238		5,8E+02	
	Pu-239/240		7,1E+03	
	Am-241		2,7E+03	
	U-234		3,9E+04	
	U-235		1,7E+03	
	U-238		4,3E+04	
β-Strahler	reine β-Strahler (Sr-90+), außer H-3 und C-14	2,0E+06	3,3E+04	1,7
	Nuklidbeitrag			
	Sr-90+		7,7E+03	
	C-14	2,0E+08	1,4E+07	6,9
	H-3	2,0E+11	2,6E+08	0,1
β/γ-Strahler	β/γ-Strahler (Co-60)	1,0E+08	1,5E+06	1,5
	Nuklidbeitrag			
	Na-22		1,4E+05	
	Co-60		1,4E+05	
	Y-88		9,7E+03	
	I-124		2,6E+04	
	I-131		9,2E+04	
	Cs-137+		1,0E+06	
	Lu-177		2,3E+04	

Tabelle 4.5:
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser in den Vorfluter; 01.01. bis 19.09.2010

Seit dem 20.09.2010 erfolgt die Bilanzierung der Ableitungen unter Berücksichtigung der in StrSchV Anlage VII Teil D vorgegebenen Konzentrationsgrenzwerte im Jahresdurchschnitt und der dort angegebenen Summenformel nach /PW-10/.

Die Ergebnisse für diesen Ableitpfad sind in Tabelle 4.6 aufgeführt. Die Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes beträgt 5,9 % bezogen auf den Bilanzierungszeitraum. Die rechnerisch bilanzierte F-18-Ableitung trägt dazu einen relativen Anteil von 78 % bei. Die angegebene durchschnittliche Aktivitätskonzentration der bilanzierten Radionuklide am Schmutzwasserpumpwerk (Kontrollpunkt AW 3) ist bezogen auf die Gesamtabwasseremenge des FSR von 5451 m³ in diesem Zeitraum.

Tabelle 4.6:
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser in den Vorfluter; ab 20.09.2010

Radionuklidgruppe	Radionuklid bzw. Bezugsnuklid	Ableitung [Bq]	Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt ¹⁾		
			Grenzwert ²⁾ [Bq/m ³]	im Mittel [Bq/m ³]	Grenzwert-Ausschöpfung ²⁾ [%]
α-Strahler	α-Strahler (Pu-239)	7,0E+04	2,0E+03	1,3E+01	0,6
	Nuklidbeitrag Pu-239/240	4,4E+03			
	U-234	7,2E+03			
	U-238	7,5E+03			
β-Strahler	reine β-Strahler (Sr-90+), außer H-3 und C-14	1,2E+06	4,0E+04	2,2E+02	0,5
	C-14	5,6E+06	6,0E+06	1,1E+03	< 0,1
	H-3	6,4E+08	7,0E+07	8,4E+04	0,1
β/γ-Strahler	F-18 ³⁾	5,0E+09	2,0E+07	9,1E+05	4,6
	Na-22	3,8E+04	4,0E+05	7,0E+00	< 0,1
	Co-60	8,9E+04	2,0E+05	1,6E+01	< 0,1
	I-131	4,8E+04	5,0E+04	8,8E+00	< 0,1
	Cs-137+	2,7E+05	3,0E+05	5,0E+01	< 0,1
Ausschöpfung der maximal zulässigen Aktivitätskonzentration im Jahresdurchschnitt ^{1), 2)}					5,9

1) ab Inbetriebnahme des neuen Ableitpfades am 20.09.2010

2) gemäß StrlSchV, Anlage VII, Teil D

3) kein Messwert, rechnerische Bilanz

Die Tabelle 4.7 und die Abbildung 4.6 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. Für die Jahre 2006 bis 2008 wurden die Daten für α-Strahler an die in /PW-08/ neu eingeführte Bilanzierungsmethode angepasst, um eine Vergleichbarkeit der Jahresbilanzen gewährleisten.

Für 2010 sind in Tabelle 4.7 und in Abbildung 4.6 die insgesamt bilanzierten Ableitungen - unabhängig vom Ableitpfad - angegeben. 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 4.5 angegeben.

Der Anteil der in den Vorfluter Kalter Bach abgeleiteten radioaktiven Stoffe ist aus Tabelle 4.5 zu entnehmen. Dieser wird den Berechnungen zur Strahlenexposition in Kap. 4.4.2 zugrunde gelegt.

4.2 Emissionsüberwachung

bilanzierte Radionuklide	Ableitung [Bq]				
	2006	2007	2008	2009	2010
α-Strahler (Pu-239)	1,5E05	9,7E+04	1,1E+05	1,3E+05	1,6E+05
Nuklidbeitrag					
Pu-238	1,3E03	1,1E+03	1,2E+03	9,3E+02	5,8E+02
Pu-239/240	4,4E04	6,1E+03	8,0E+03	1,3E+04	1,2E+04
Am-241	3,1E03	1,8E+03	1,6E+03	7,5E+02	2,7E+03
U-234	6,0E04	4,5E+04	4,4E+04	6,5E+04	4,6E+04
U-235	2,7E03	1,7E+03	2,0E+03	2,8E+03	1,7E+03
U-238	4,6E04	4,1E+04	4,8E+04	6,6E+04	5,1E+04
β-Strahler					
Sr-90+	1,4E+05	1,3E+05	6,0E+04	2,3E+04	7,7E+03
C-14	1,1E+06	1,9E+06	2,4E+06	3,2E+06	2,0E+07
H-3	1,8E+09	1,3E+08	1,9E+08	2,0E+08	9,0E+08
β/γ-Strahler					
F-18	-	-	-	-	5,0E+09
Na-22	-	-	-	-	1,8E+05
Co-60	3,0E+05	9,9E+04	1,8E+05	5,9E+05	2,3E+05
Sr-85	2,0E+04	1,6E+04	3,6E+04	-	-
Y-88	-	-	-	2,0E+04	9,7E+03
I-124	-	-	-	-	2,6E+04
I-131	-	-	-	-	1,4E+05
Cs-137+	3,0E+06	7,3E+05	7,4E+05	7,8E+05	1,3E+06
Lu-177	-	-	-	1,7E+05	2,3E+04
Re-188	1,8E+04	-	-	-	-
Wassermenge [m³]	615	579	667	488	536

Tabelle 4.7:
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser vom FSR (2006 -2010)

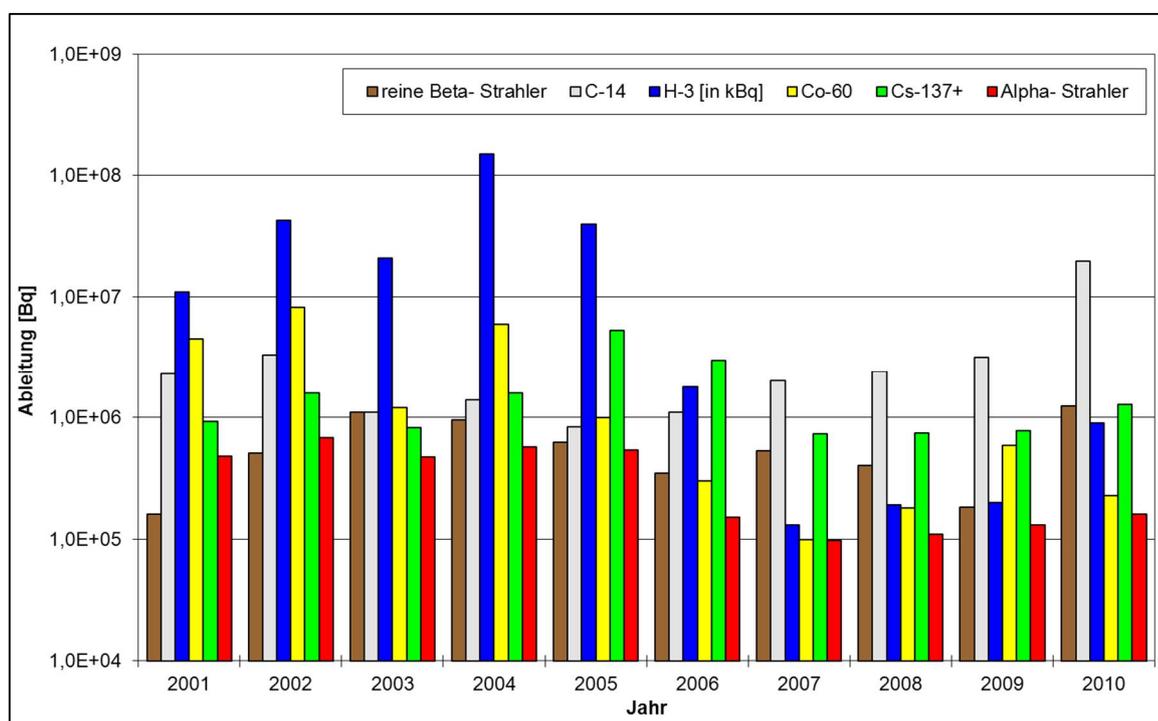


Abb. 4.6:
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser (2001 - 2010)

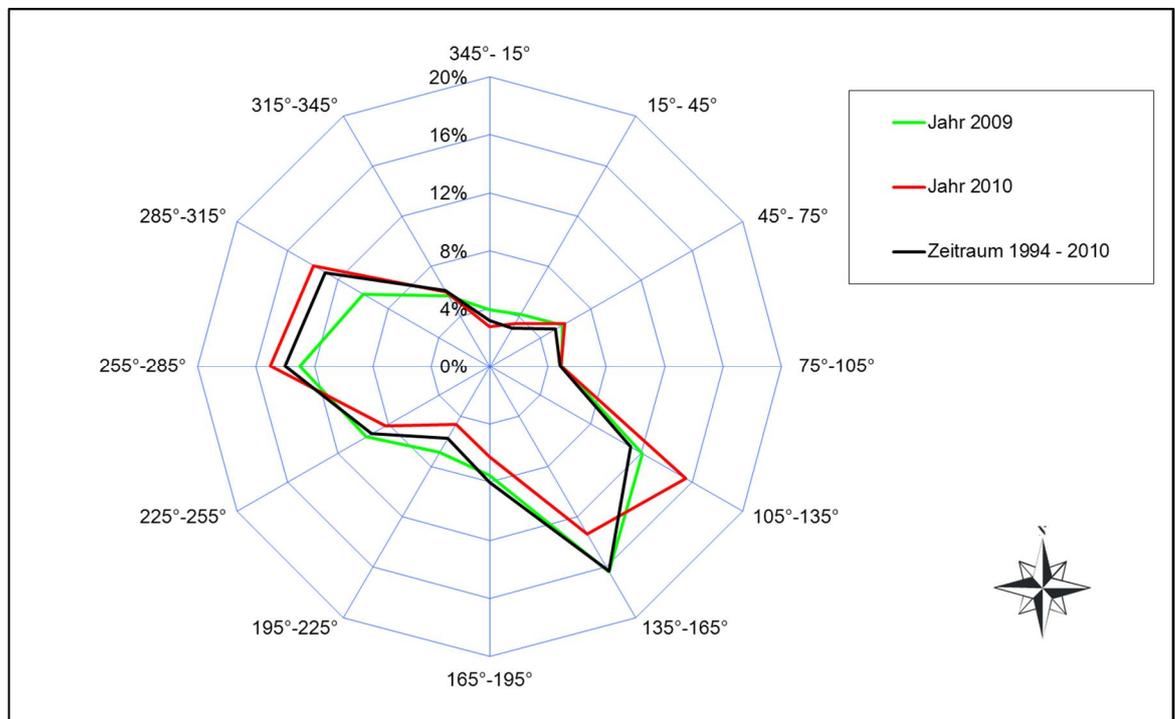
4.3 Meteorologie

Seit 1994 werden die meteorologischen Ausbreitungsparameter am Meteorologischen Messfeld des FSR ermittelt. Für die Erstellung von vierparametrischen 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 2010 lag für das SODAR und das NVS-System (Messgeräte für Temperatur, Niederschlag, Luftdruck und -feuchte) bei über 99 %, für das USAT-3 bei ca. 92 %.

Die Abbildung 4.7 zeigt die Windrichtungsverteilungen der Jahre 2009 und 2010 sowie die langjährige Verteilung für 1994 bis 2010 in 25 m Höhe. Es sind beide am FSR vorherrschende Hauptwindrichtungen (aus SSO bzw. aus WNW) zu erkennen.

Abb. 4.7:
Windrichtungs-
verteilung;
Messhöhe: 25 m



In der Abbildung 4.8 sind die am FSR ermittelten Niederschlagswindrosen der Jahre 2009 und 2010 sowie der langjährige Durchschnittswert der Jahre 1994 bis 2010 in Korrelation mit der Messhöhe von 25 m dargestellt. Die Niederschlagsmenge betrug im Jahr 2010 997,1 mm, davon in der Weideperiode 627,3 mm. Sie lag damit um ca. 50 % höher als der langjährige Mittelwert für die Jahresniederschlagsmenge seit Messbeginn 1994 von 683 mm.

Die Abbildung 4.9 zeigt den Verlauf der in Rossendorf gemessenen Monatswerte für Lufttemperatur und Niederschlagsmenge der letzten 10 Jahre. Aus dieser Abbildung ist zu erkennen, dass insbesondere die Monate Juli, August, September und Dezember über 100 mm pro Monat lagen. Der Monatswert August 2010 war mit 252 mm der höchste unserer Messreihe. Die Monatsmitteltemperatur im Dezember 2010 war mit $-4,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ die niedrigste seit Beginn unserer Messungen im Jahr 1994.

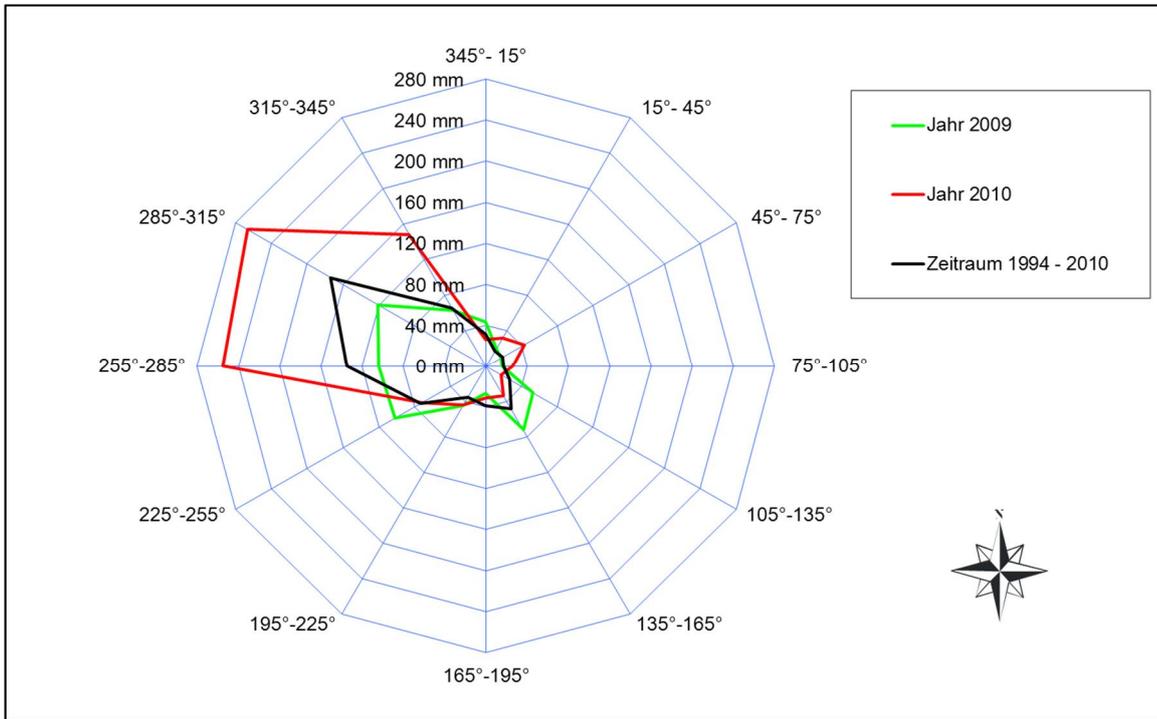


Abb. 4.8: Niederschlagswindrose; Messhöhe für Windrichtung: 25 m

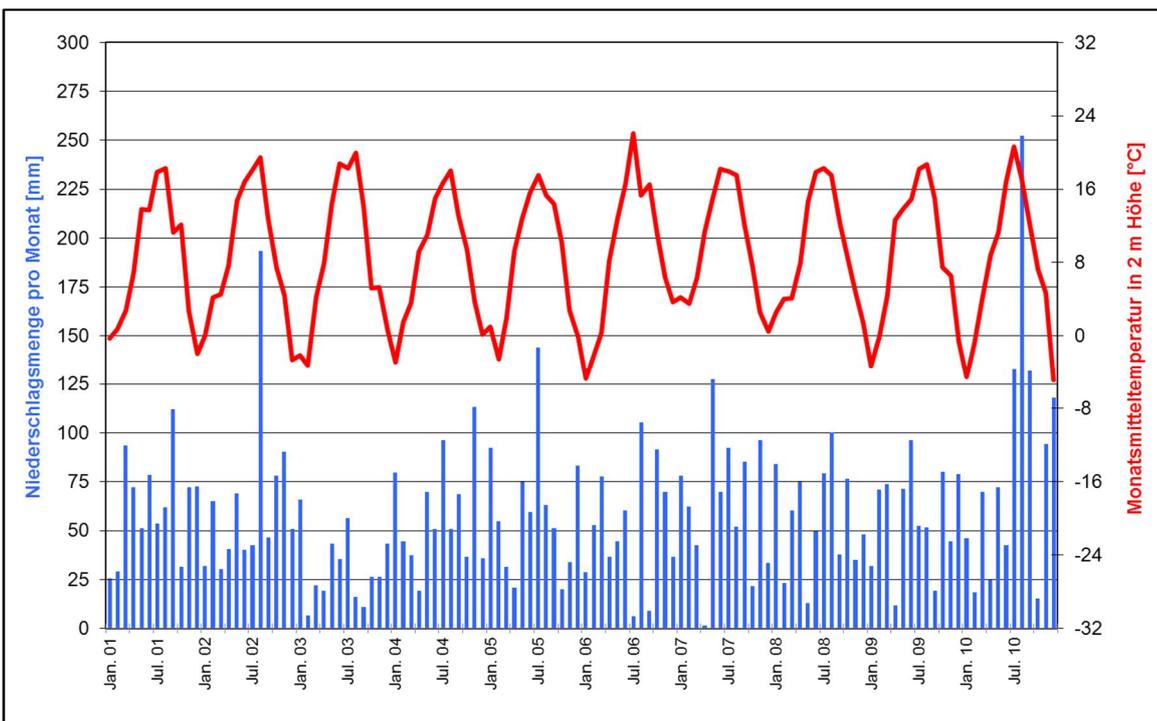


Abb. 4.9: Temperatur und Niederschlag; Verlauf seit 2001

4.4 Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe im Jahr 2010

4.4.1 Fortluftpfad

4.4.1.1 Berechnungsmethode

Die Strahlenexposition für Personen in der Umgebung und Beschäftigte 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 vierparametrische Ausbreitungsstatistik mit den Messwerten der Messhöhe des SODAR von 25 m verwendet (vgl. Kap. 4.3). Der zeitliche Verlauf der Ableitungen wird für alle Emittenten als periodisch angenommen. Der Gebäudeeinfluss und die Geländeographie werden bei der Berechnung der effektiven Emissionshöhen berücksichtigt. Die Emittenten sind im Lageplan des FSR (vgl. Abb. 4.1) eingezeichnet.

4.4.1.2 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. 4.1, „Kontrollpunkte γ -Ortsdosis“ bzw. „Aufpunkte für Expositionsrechnung“ Z01 bis Z51). Als Aufpunkte für die Berechnung der Dosis infolge „Ingestion“ wurden alle Felder oder Wiesen in der Umgebung des FSR betrachtet, auf denen tatsächlich eine landwirtschaftliche oder gärtnerische Nutzung stattfindet.

Als ungünstigste Einwirkungsstelle für Personen in der Umgebung erwies sich der Aufpunkt Z10 (vgl. Abb. 4.1) 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 (Z06a, Z07a, Z09 und Z27) 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 infolge „Ingestion“, an dem tatsächlich eine landwirtschaftliche Nutzung stattfindet, ist der Aufpunkt Z17.

Die Tabelle 4.8 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 0,3 %. Die Emissionen der FZD-Emittenten tragen für alle Altersgruppen der Bevölkerung in der Umgebung ca. 80 % zur Strahlenexposition (effektive Dosis) bei, davon das PET-Zentrum ca. 70 %.

4.4 Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe im Jahr 2010

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

Tabelle 4.8:
Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2010

(...) 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.

4.4.1.3 Strahlenexposition für Beschäftigte am FSR

Die Berechnung der Strahlenexposition für Beschäftigte 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.

Die berechnete effektive Dosis für Beschäftigte beträgt maximal 0,1 μSv. Das Maximum liegt wie in den Vorjahren östlich des PET-Zentrums. Bei den Berechnungen wurden nur Dosisbeiträge infolge „Aufenthalt“, also über die Expositionspfade „Inhalation“, „γ-Submersion“ und „γ-Bodenstrahlung“ betrachtet. Die Exposition infolge „Ingestion“ wird im Jahr 2010 für Aufpunkte auf dem FSR-Gelände ebenso wie in den Vorjahren ausgeschlossen. Außerdem wurde die Begrenzung der Aufenthaltsdauer auf 2000 h im Jahr (Arbeitszeit) berücksichtigt.

Im Berichtszeitraum wurde im Zusammenhang mit dem Neubau eines Gästehauses des FZD untersucht, ob der Ausschluss der Expositionspades „Ingestion“ für die Berechnung der Strahlenexposition der Beschäftigten am FSR notwendig ist /MU-10/. Es konnte nachgewiesen werden, dass die Berücksichtigung der Ingestion für derartige Rechnungen zu keinerlei relevanten Dosiswerten führen würde. Das SMUL hat dem Antrag des

Strahlenschutzbevollmächtigten des VKTA und FZD auf Aufhebung des Anbauverbots und der Verzehrbeschränkungen stattgegeben /SM-11/.

Im Vergleich zu möglichen Dosisbeiträgen infolge Direktstrahlung in der Nähe von Strahlenschutzbereichen ist die Exposition infolge luftgetragener Ableitungen zu vernachlässigen (vgl. Kap. 4.5.2.1).

4.4.2 Abwasserpfad

4.4.2.1 Berechnungsmethode

Die Strahlenexposition für Personen in der Umgebung infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser wird ab 2008 in Abstimmung mit der Behörde mit dem Programm ABWA47 /FW-08/ berechnet. ABWA47 berücksichtigt die Vorgaben der AVV zu § 47 StrlSchV, Stand 2005 /AV-05/. Wie im Kap. 4.2.1 erläutert, wurde im Berichtszeitraum der Ableitpfad für Abwässer des FSR verändert. Der Vorfluter, Kalter Bach, wurde nur noch bis zum 19.09.2010 für Ableitungen genutzt.

Als Annahmen zu Aufenthalts- und Verzehrgewohnheiten wurden trotzdem gemäß AVV die Parameter für ein Jahr verwendet (vgl. StrlSchV, Anlage VII, Teil B). Für die Berechnung wurden deshalb hydrologische Daten nur für den Zeitraum 01.01. bis 19.09.2010 zugrunde gelegt:

- | | | |
|----|---|----------------------------|
| 1. | abgeleitete Laborabwassermenge: | 377 m ³ |
| | entsprechend einem mittleren jährlichen Abfluss von | 1,67E-05 m ³ /s |
| 2. | mittlerer Abfluss des Vorfluters (MQ): | 2,10E-02 m ³ /s |
| | mittlerer Abfluss für das Sommerhalbjahr (MQ _{Sommer}): | 2,17E-02 m ³ /s |
| | (gemessen am Kontrollpunkt OW 1 am Kalten Bach, vgl. Abb. 4.1) | |
| 3. | bilanzierte Ableitungen (vgl. Tab. 4.5) | |

4.4.2.2 Ergebnisse

Als ungünstigste Einwirkungsstelle für den Expositionspfad Wasser gilt der Kontrollpunkt OW 1 (vgl. Abb. 4.1) am Kalten Bach in Höhe des Betriebszauns des FSR.

In der Tabelle 4.9 sind für alle 6 Altersgruppen die Strahlenexposition für das kritische Organ („Rotes Knochenmark“) und die effektive Dosis dargestellt. Die rechnerisch ermittelte relativ höchste Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte nach § 47(1) StrlSchV ist für die Altersgruppe der Kleinstkinder zu registrieren (0,8 %). Für alle Altersgruppen liegt die Ausschöpfung der Grenzwerte unter 1 %.

Die deutliche Reduzierung der Strahlenexposition, insbesondere für die Altersgruppe der Kleinstkinder, ist auf die gegenüber 2009 geringeren Sr-90-Ableitungen (Faktor 5) zurückzuführen.

4.4 Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe im Jahr 2010

Altersgruppe	Organdosis „Rotes Knochenmark“		Effektive Dosis	
	Strahlenexposition	Ausschöpfung des Grenzwertes von 300 μ Sv	Strahlenexposition	Ausschöpfung des Grenzwertes von 300 μ Sv
	[μ Sv]	[%]	[μ Sv]	[%]
unter 1 Jahr	2,6 (4,9)	0,9 (1,6)	2,0 (2,3)	0,7 (0,8)
1 bis 2 Jahre	1,9 (2,2)	0,6 (0,7)	1,9 (1,5)	0,6 (0,5)
2 bis 7 Jahre	1,6 (1,9)	0,5 (0,6)	1,5 (1,3)	0,5 (0,4)
7 bis 12 Jahre	1,7 (2,3)	0,6 (0,8)	1,6 (1,4)	0,5 (0,5)
12 bis 17 Jahre	1,6 (2,6)	0,5 (0,9)	1,4 (1,4)	0,5 (0,5)
Erwachsene	1,7 (1,8)	0,6 (0,6)	1,6 (1,3)	0,5 (0,4)

Tabelle 4.9:
Strahlenexposition
infolge Ableitung
radioaktiver Stoffe
mit Wasser 2010

(...) Vorjahreswerte

4.4.3 Zusammenfassung

Die Tabelle 4.10 enthält zusammenfassend die Beiträge zur Strahlenexposition an den jeweiligen ungünstigsten Einwirkungsstellen für die Pfade Wasser (OW 1) und Fortluft (Z10). Die Dosiswerte infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser gelten unter den in Kap. 4.4.2.1 genannten Bedingungen für Ableitungen in den Vorfluter bis zum 19.09.2010.

Altersgruppe	Organ	Strahlenexposition an der ungünstigsten Einwirkungsstelle	
		Wasserpfad	Fortluftpfad
		[μ Sv]	
Kind unter 1 Jahr	Rotes Knochenmark	2,6 (4,9)	0,5 (0,9)
	Effektiv	2,0 (2,3)	0,7 (1,6)
Erwachsene	Rotes Knochenmark	1,7 (1,8)	0,3 (0,6)
	Effektiv	1,6 (1,3)	0,4 (0,8)

Tabelle 4.10:
Vergleich der
Strahlenexposition
für den Wasser-
und Fortluftpfad
infolge Ableitung
radioaktiver Stoffe
2010

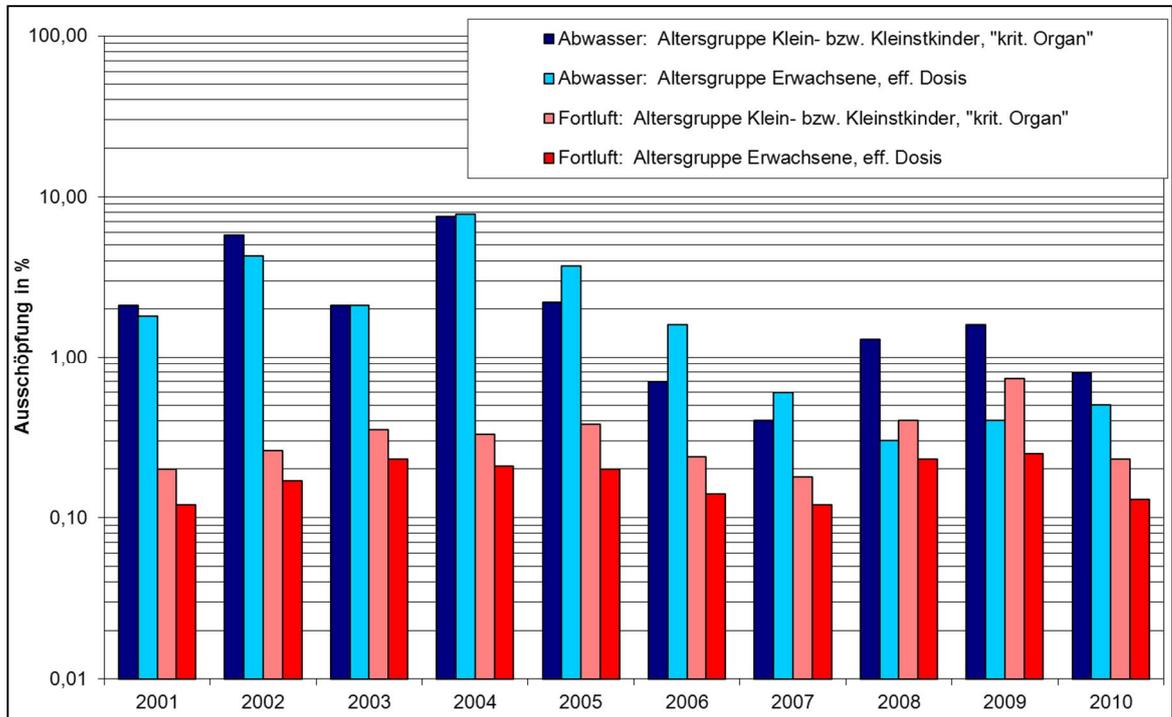
() Vorjahreswerte

In Abbildung 4.10 wird für die letzten 10 Jahre die Entwicklung der potenziellen Strahlenexposition für Personen in der Umgebung des FSR über den Wasser- und Fortluftpfad dargestellt.

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 verzeich-

nen ist. Die folgende Abbildung zeigt für beide Emissionspfade Luft und Wasser 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.

Abb.: 4.10
Ausschöpfung
der Dosisgrenz-
werte 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/).

4.5 Immissionsüberwachung

4.5.1 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“ festgelegt und beschrieben /PI-08/. Das Programm berücksichtigt die Forderungen der REI /RE-06/ und ist mit dem behördlichen Kontrollprogramm der BfUL als unabhängige Messstelle abgestimmt.

Teile dieses Überwachungsprogramms wurden im Herbst 2010 an aktuelle Anforderungen angepasst (vgl. Kap. 4.5.2.1). Das 2010 revidierte Programm wurde in allen Teilen nach Zustimmung des SMUL am 16.02.2011 in Kraft gesetzt /PI-10/.

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 Messsystem 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. 4.1) zeigt auch die wesentlichen Mess- und Probenahmepunkte der Immissionsüberwachung.

4.5.2 Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Normalbetrieb“

4.5.2.1 Überwachung der Luft - äußere Strahlung

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

Die Überwachung der γ -Ortsdosis erfolgt mit insgesamt 131 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 Oktober 2010 statt. Die Auswertung der Umgebungsdosimeter erfolgt in der Abteilung Strahlenschutz Personen / Inkorporationsmessstelle (KSI) /SC-10/. In Tabelle 4.11 sind die wesentlichen Ergebnisse aus /SC-10/ für den Überwachungszeitraum Herbst 2009 - Herbst 2010 zusammengefasst. Die angegebenen Mittelwerte für die Umgebungs-Äquivalentdosis H*(10) enthalten den Beitrag der natürlichen terrestrischen und kosmischen Strahlung. Die Dosiswerte sind auf eine Expositionszeit von einem Jahr normiert.

Dosimeter	Dosimeteranzahl und Mittelwerte der Umgebungs-Äquivalentdosis H*(10)					
	Messorte "T" ¹⁾		Messorte "Z" ²⁾		Messorte "I" ³⁾	
Anzahl gesamt	25	(25)	25	(25)	81	(77)
davon Verluste	0	(0)	0	(0)	0	(0)
Mittelwert [mSv]	0,71	(0,75)	0,64 ⁴⁾	(0,66)	0,84	(0,87)

Tabelle 4.11: Ergebnisse der Umgebungsdosimetrie mit TLD, Überwachungszeitraum Sept./Okt. 2009 – Okt. 2010

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

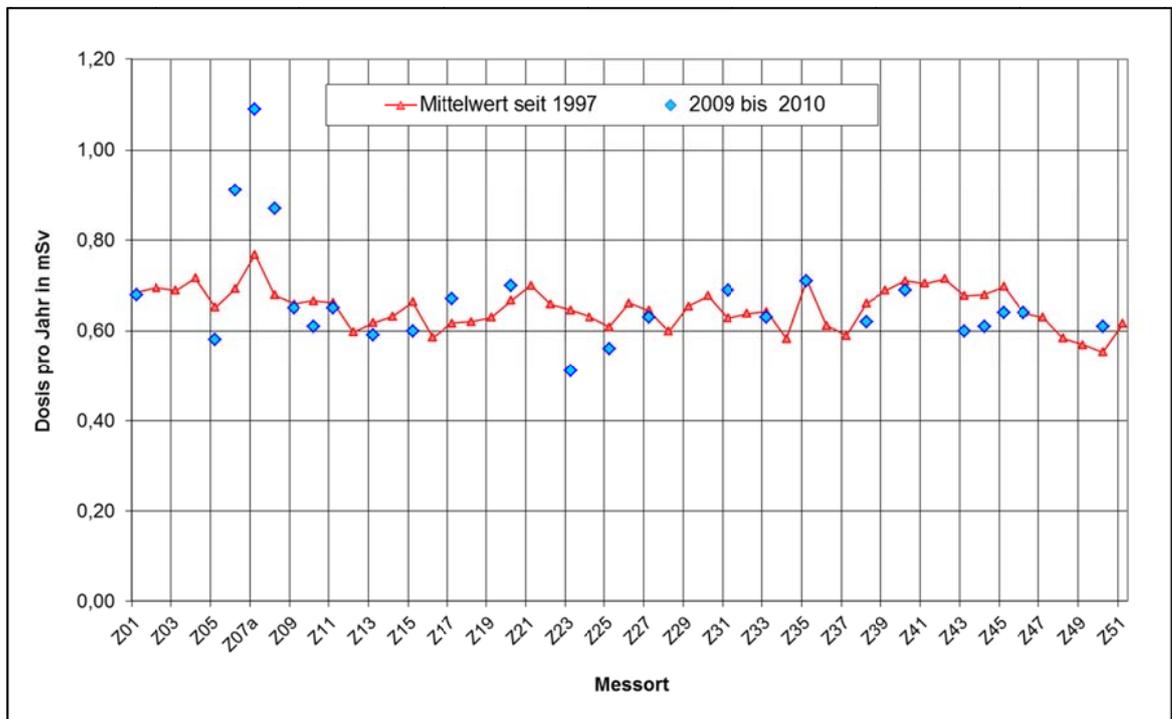
Ein Beitrag durch Direktstrahlung von den Anlagen des FSR ist am Zaun („Z“) und in der Umgebung („T“) nicht nachweisbar. Der Mittelwert für die „Z“-Dosimeter ist repräsentativ für die Umgebungs-Äquivalentdosis am FSR infolge natürlicher Strahlung. Er liegt wie auch in den Vorjahren unter dem Mittelwert für die „T“-Dosimeter, bei denen sich Einflüsse der natürlichen Eigenaktivität von Baumaterialien in der Nähe des Dosimeterstandortes in einer höheren Umgebungs-Äquivalentdosis widerspiegeln.

Die Abbildung 4.11 zeigt den Vergleich der Messwerte für die „Z“-Dosimeter aus dem Berichtszeitraum mit dem Mittelwert seit 1997. Zu erkennen ist, dass die Dosiswerte der beiden TLD-Standorte Z06a und Z07a am FSR-Eingangsbereich gegenüber dem lang-

jährigen Mittelwert der γ -Ortsdosis am Zaun deutlich erhöht sind. Der Grund ist hier bekanntermaßen die Nähe dieser Messpunkte zu den bei der Neugestaltung des Eingangsbereiches neu aufgebrachten Bodenmaterialien mit höherer natürlicher Eigenaktivität. Diese erhöhten Ortsdosismesswerte korrelieren mit den gemessenen γ -ODL im neuen Eingangsbereich (vgl. Abb. 4.12, Sonde ODL 13) und auch mit der vom BfUL parallel gemessenen γ -Ortsdosis. Der Messwert für 2010 am Messpunkt Z08 (0,87 mSv) kann mit höherer natürlicher Eigenaktivität nicht erklärt werden, zumal das BfUL-Dosimeter am gleichen Standort nur eine Ortsdosis von 0,64 mSv brachte. Er liegt jedoch noch im Schwankungsbereich der γ -Ortsdosismessungen. Nach /SC-10/ beträgt die Messunsicherheit für die Bestimmung der γ -Ortsdosis $\pm 0,21$ mSv.

Ohne Berücksichtigung der Messpunkte Z06a und Z07a ergibt sich der in Tabelle 4.11 angegebene Mittelwert für die Umgebungs-Äquivalentdosis am Zaun des FSR infolge natürlicher Strahlung von 0,64 mSv.

Abb. 4.11:
Aktuelle Ortsdosiswerte der „Z“-Dosimeter am Zaun des FSR im Vergleich zum langjährigen Mittelwert



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 vier neue Dosimeterstandorte I96 bis I99 am bzw. im Geb. 97e (neues 6 MV-Tandetron) hinzu. Im Rahmen des jährlichen Dosimeterwechsels erfolgte eine Anpassung der Dosimeterstandorte, die im revidierten Überwachungsprogramm /PI-10/ Berücksichtigung fand (vgl. auch Abb. 4.1).

Für die am FSR Beschäftigten ist die Einhaltung des Grenzwertes für die effektive Dosis von 1 mSv (§ 46 (1) StrlSchV) nachzuweisen, wobei sowohl der Direktstrahlungsbeitrag aus Anlagen des FZD und VKTA als auch Beiträge aus Emissionen (vgl. 4.4.1.3) zu betrachten sind. Zur Berechnung der potentiellen Umgebungs-Äquivalentdosis für Beschäftigte infolge Direktstrahlung an den Aufpunkten der „I“-Dosimeter“ wird vom Messwert der o. g. Beitrag der natürlichen Strahlung von 0,64 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 anderen Aufpunkten im Bereich der Rückbaukomplexe des VKTA nehmen die Ortsdosiswerte seit Jahren ab.

Die maximale γ -Ortsdosis im Überwachungszeitraum wurde mit $H^*(10) = 2,5$ mSv zum wiederholten Male am Zaun zum ESR-Hof (Messpunkt I 43) ermittelt. Der Direktstrahlungsbeitrag von in Großcontainern puffergelagerter radioaktiver Abfälle ist deutlich messbar.

Die daraus berechnete maximale Umgebungsäquivalentdosis $H^*(10)$ von Personen bei Aufenthalt an diesem Punkt liegt mit 0,53 mSv selbst bei konservativer Berechnung gemäß /SC-10/ sicher unter dem Grenzwert.

Kontinuierliche Überwachung der γ -Ortsdosisleistung (ODL)

Im ODL-Messnetz waren 2010 drei stationäre, drahtgebundene und zehn autarke Sonden im Einsatz, die ihre Messwerte per Funk übertragen. Von diesen Funk-Sonden sind fünf (mit Inkrafttreten des revidierten Immissionsüberwachungsprogramms /PI-10/ sechs) als quasistationäre Messstellen im Überwachungsprogramm verankert und in das REMSY-System eingebunden. Die übrigen Sonden stehen als Reserve für besondere Messkampagnen zur Verfügung. Die Standorte der ODL-Messstellen sind dem Lageplan in Abbildung 4-1 zu entnehmen.

Die Messwertverläufe an ausgewählten ODL-Messstellen außerhalb von Strahlenschutzbereichen der letzten 5 Jahre zeigt Abbildung 4.12. Der oben bereits erwähnte Einfluss der Straßenbeläge im Eingangsbereich des FSR ist vor allem am Messpunkt ODL 13 ab Februar 2009 deutlich sichtbar, wo sich die mittleren ODL-Werte von ca. 100 nSv/h auf ca. 175 nSv/h (ODL 13) erhöhten.

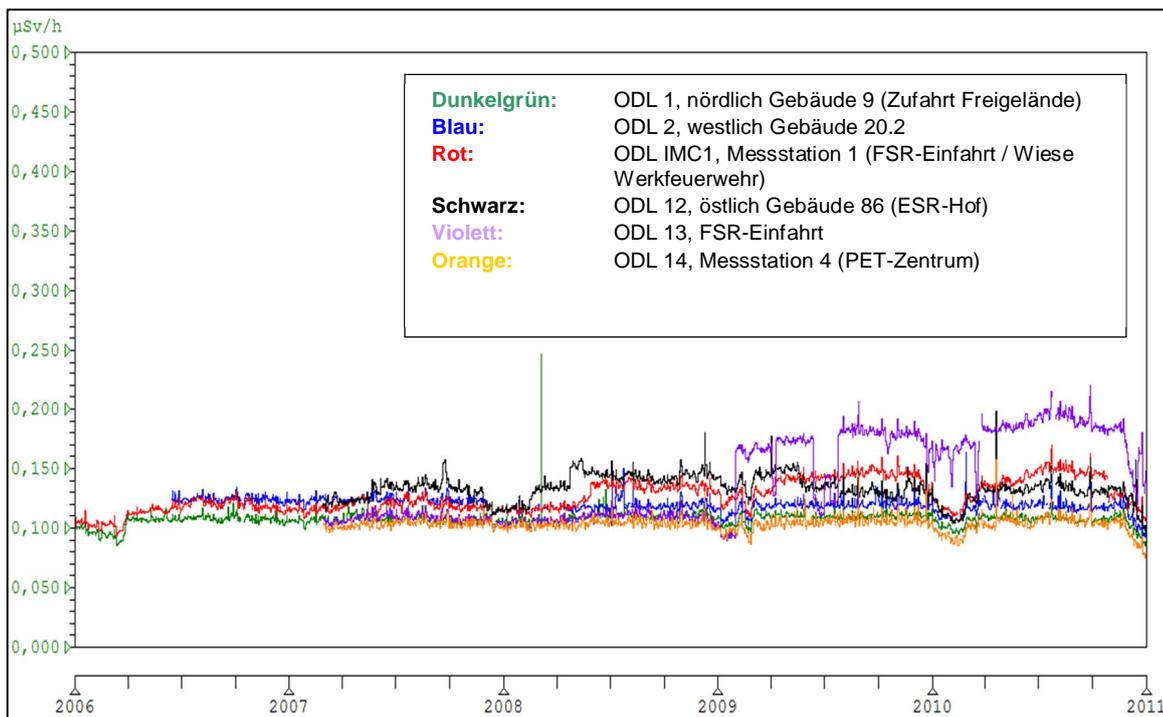


Abb. 4.12: Verlauf der γ -ODL in den letzten 5 Jahren an ausgewählten Messpunkten des FSR (Tagesmittelwerte)

Bemerkungen: Messstation IMC 1 wurde im Oktober 2010 umgesetzt
 Sonde ODL 13 wurde im Januar 2009 von der früheren zur neuen FSR-Einfahrt umgesetzt
 Die Messwertverläufe an der Zufahrt zum Betriebshof der ESR (ODL 12) und am PET-Zentrum (ODL 14) spiegeln das Betriebsgeschehen bzw. den Patientenbetrieb wider. Der starke ODL-Rückgang zum Ende des Jahres 2010 an allen Messstellen ist auf die überdurchschnittliche Schneebedeckung seit Ende November zurückzuführen.

An der Messstation IMC 1 ist ein deutlicher Rückgang der ODL um ca. 20 nSv/h zu verzeichnen, nachdem diese im Oktober 2010 von der FSR-Einfahrt (nahe am neuen Belag) zur Wiese Werkfeuerwehr umgesetzt wurde (Abbildung 4.13). Die Umsetzung war u. a. auch wegen der am alten Standort nicht mehr gegebenen repräsentativen Probeentnahme zur Überwachung der Aktivitätskonzentration in der bodennahen Atmosphäre notwendig.

Abb. 4.13:
 Jetziger (blauer Pfeil) und früherer (roter Pfeil) Standort der Messstation IMC 1



Auch 2010 wurden im Berichtszeitraum an den ODL-Sonden des Immissionsmessnetzes keine Tagesmittelwerte oberhalb 0,5 $\mu\text{Sv/h}$ gemessen.

4.5.2.2 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 „Neue Einfahrt FSR“ bis 25.10.2010
 „Wiese Werkfeuerwehr“ ab 27.10.2010
- IMC 4: am Standort „Meteorologisches Messfeld“

Neben der kontinuierlichen 14-tägigen Beaufschlagung von Aerosolfiltern mit nachfolgender γ -spektrometrischer Laboranalyse erfolgt seit 1994 eine kontinuierliche Überwachung der Aktivitätskonzentration der künstlichen β -Aerosole. Wegen neuer Tiertherapie-Versuche im Kontrollbereich 5 des FZD mit I-131 (vgl. auch Kap. 4.2.1, Abb. 4.4) wurde auch die Immissionsüberwachung auf Iod-Isotope seit März 2010 wieder aufgenommen, ohne jedoch Iod nachweisen zu können.

Im Berichtszeitraum wurde an der Immissionsmessstation IMC 4 je einmal Cs-137+ (01.02.-15.02.) sowie Co-60 (15.03.-29.03.) nachgewiesen. Die Messwerte lagen jeweils im Bereich der Nachweisgrenzen. 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, an der Messstation IMC 4 aufgrund des höheren Luftdurchsatzes ca. $2,0E-06$ Bq/m³.

Neben der programmgemäßen Immissionsüberwachung wird im Rahmen der betrieblichen Strahlenschutzüberwachung im Pufferlager des VKTA ein mobiler Aerosolsammler betrieben, um den dortigen Umgang mit ggf. kontaminiertem Erdaushub bzw. Betonbruch hinsichtlich staub- und aerosolgebundener Aktivität beurteilen zu können. Im Berichtszeitraum wurde dabei zweimal Cs-137+ mit Aktivitätskonzentrationen von maximal $2,0E-04$ Bq/m³ (11.10.-01.11.) sowie einmal Co-60 mit $1,9E-05$ Bq/m³ (19.07.-16.08.) festgestellt.

4.5.2.3 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, BfUL).

Die monatliche Niederschlagsmenge wird aus den Messwerten des Niederschlagsmessers am Meteorologischen Messfeld bestimmt. Künstliche γ -Strahler wurden im Niederschlag sowohl am Kontrollpunkt IMC 4 am Meteorologischen Messfeld als auch am Wahnsdorfer Referenzpunkt nicht nachgewiesen. Die Erkennungsgrenzen für Co-60 schwankten je nach monatlicher Niederschlagsmenge zwischen $0,1 \dots 1,8$ Bq/m².

4.5.2.4 Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination

Die Ergebnisse der halbjährlichen Boden- und Grasanalysen sind in Tabelle 4.12 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. 4.12: Co-60 und Eu-152).

Im Jahr 2009 wurde ein Sondermessprogramm begonnen, in dem insgesamt 9 Bodenproben vom FSR und der näheren Umgebung auf Sr-90+ untersucht wurden. Die Ergebnisse und die Diskussion finden sich in /KA-10/. Für die programmgemäßen Probenahmestellen IMC 1 und IMC 4 sind die Ergebnisse in Tabelle 4.12 angegeben. Für die beiden in der Kernzone entgegen der Hauptausbreitungsrichtungen analysierten Messpunkte (Nähe Rossendorfer Teich und Nähe Harthteich-Bad) wurden spezifische Sr-90+-Aktivitäten von $0,4 \dots 1,2$ Bq/kg TS ermittelt. Für die vier Messpunkte der Mittelzone

(Störfallmesspunkte MP32-Großerkmannsdorf, MP08-Wischdorf, MP17-Eschdorf und MP23-Schönfeld) wurden spezifische Sr-90+-Aktivitäten zwischen 0,4 und 1,2 Bq/kg TS gefunden.

Tabelle 4.12:
spezifische
Aktivitäten
von Boden
und Gras im
Jahr 2010

Probe- entnahme im Quartal	Medium	spezifische Aktivitäten am Kontrollpunkt [Bq/kg TS]						
		Nuklid	IMC 1		IMC 4		Referenzpunkt	
II/2010	Boden	Cs-137+	7,4	(10,5)	2,3	(3,2)	5,4	(3,5)
		Co-60	0,4	(< 0,2)	< 0,2	(< 0,2)	< 0,3	(< 0,3)
		Sr-90+	0,8		0,7			
	Gras	Cs-137+	0,4	(0,6)	< 0,7	(< 0,5)	< 0,3	(0,4)
		Co-60	< 0,5	(< 0,5)	< 0,8	(< 0,6)	< 0,4	(< 0,4)
III/2010	Boden	Cs-137+	13,0	(6,0)	2,4	(2,7)	4,4	(3,3)
		Co-60	0,6	(0,7)	< 0,2	(< 0,2)	< 0,2	(< 0,3)
		Eu-152	0,8	(< 0,5)				
	Gras	Cs-137+	2,1	(< 0,5)	< 0,5	(0,7)	0,3	(0,7)
		Co-60	< 0,7	(< 0,5)	< 0,6	(< 0,5)	< 0,4	(< 0,4)

(...) Vorjahreswerte
TS Trockensubstanz

Als Fazit des Sondermessprogrammes zu Sr-90+ am FSR und in der Umgebung lässt sich sagen, dass sich dessen spezifische Aktivität weder am FSR (Kernzone nach REI) noch in der näheren Umgebung (Mittelzone nach REI) signifikant von den sachsenweiten Messwerten /BF-07/ unterscheidet.

4.5.2.5 Oberirdische Gewässer

Oberflächenwässer

Vom Oberflächenwasser des Kalten Baches werden durch einen automatischen Proben-sammler am Kontrollpunkt OW 1 mittels durchflussproportionaler Probenahme Monatsmischproben gesammelt. Diese werden im KSS-Labor hinsichtlich der Aktivitätskonzentration der γ -Strahler und H-3 untersucht. Aus den Monatsmischproben werden fließmen-genproportionale Quartalsmischproben hergestellt, die auf Sr-90, U- und Pu-Isotope analysiert wurden. Aufgrund der Verweilzeit der Abwässer des FSR in den AFA und in der LARA (vgl. Kap. 4.2.2.1) vor der Ableitung wird ein Gleichgewicht von Sr-90/Y-90 angenommen und im Folgenden Sr-90+ berichtet.

Die Aktivitätskonzentrationen von H-3, Co-60 und Cs-137+ bewegen sich seit einigen Jahren im Bereich der Nachweisgrenzen des 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 (3,2 mBq/L) und viermal Cs-137+ (max. 3,7 mBq/L) nachgewiesen werden.

Die Aktivitätskonzentrationen von Sr-90+ und Alphastrahlern nahmen ebenfalls tendenziell ab. Für Sr-90 und U-238 erhält man noch durchgängig Messwerte, die seit 2006 relativ konstant bleiben. Pu-239/240 wurde nur 2010 in nur einer Quartalsmischprobe mit einer Aktivitätskonzentration von 3,6E-05 Bq/L nachgewiesen. Abbildung 4.14 zeigt die

Verläufe der Aktivitätskonzentrationen im Kalten Bach von Sr-90+ und Alphastrahlern in den vergangenen Jahren.

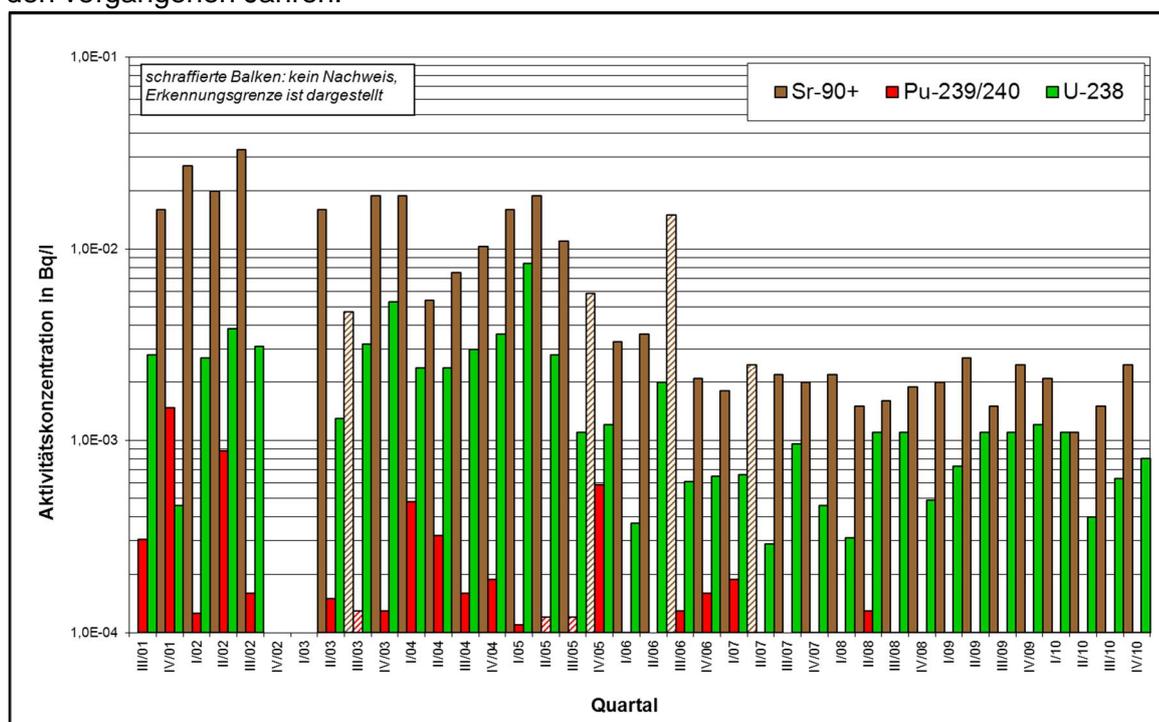


Abb. 4.14: Aktivitätskonzentration von Sr-90+ und Alphastrahlern im Kalten Bach, Kontrollpunkt OW 1

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 8b abfließt und insofern zum Oberflächenwasser zählt, keine künstlichen Radionuklide nachweisbar.

Klärwässer

Bis September 2010 wurden Wochenmischproben der Abwässer am Ablauf der Kläranlage analysiert. Da die Laborabwässer aus Strahlenschutzbereichen über LARA und Kläranlage in das Oberflächenwasser (über den Nachklärteich in den Kalten Bach) eingeleitet wurden, war die Überwachung im Immissionsüberwachungsprogramm /PI-10/ eingegliedert. Im Berichtszeitraum wurde dreimal H-3 (max. 49 Bq/L) und zweimal Cs-137+ (max. 0,37 Bq/L) auf diesem Ableitpfad nachgewiesen. Ausscheidungen von I-131 und Tc-99m infolge medizinischer Diagnostik und Therapie im Schmutzwasser konnten im Berichtszeitraum im Gegensatz zu vergangenen Jahren nicht nachgewiesen werden.

Am 20.09.2010 ging die Kläranlage am FSR außer Betrieb, seitdem wird das Schmutzwasser - und damit auch die von der LARA gereinigten Laborabwässer – mittels eines neu errichteten Schmutzwasserpumpwerkes in die kommunale Kläranlage Eschdorf gepumpt. Seit Beginn dieser Überleitung wird am Pumpwerk (Kontrollpunkt AW 3) im Rahmen der Abwasserüberwachung eine Monatsmischprobe entnommen (vgl. Kap. 4.2).

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 4.13 dargestellt. Am Messpunkt OW 1 zusätzlich den in der Tabelle angegebenen Daten auch Eu-152 (0,63 Bq/kg TS) nachgewiesen, was letztmalig 2003 der Fall war.

Tabelle 4.13:
Analysen von
Sedimentproben

Probeentnahmeort		Quartal	spezifische Aktivität [Bq/kg TS]			
			Cs-137+		Co-60	
OW 1	Kalter Bach	III / 2010	11,5	(2,9)	0,4	(0,1)
OW 3	Harthteich 2 (Badeteich)	III / 2010	2,6	(2,9)	<0,2	(<0,2)
OW 9	Harthteich 1 (Nachklärteich)	III / 2010	15,0	(29,2)	2,6	(3,9)
			spezifische Aktivität [Bq/kg FM]			
			Cs-137+		Co-60	
Geb. 88	Sandfang Pufferlager	I / 2010	8,5	(34,4)	48,3	(17,3)
		III / 2010	18,1	(6,6)	12,6	(3,0)

(...) Vorjahreswerte
TS Trockensubstanz
FM Feuchtmasse

Die Ursache dafür liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit in der starken Sediment-Verfrachtung durch die Hochwasser-Ereignisse am Kalten Bach vom August 2010 nach ungewöhnlich starken Niederschlägen. Diese Ereignisse - kurz vor der geplanten Probeentnahme des Sediments am Kontrollpunkt OW 1 - richteten in Dittersbach erhebliche Schäden an. Vorsorglich wurden dort ebenfalls Sedimentproben entnommen und eine In-situ- γ -spektrometrische Analyse durchgeführt (vgl. Abb. 4.15). Es wurden keine künstlichen Radionuklide nachgewiesen (spez. Aktivität Co-60 < 0,18 Bq/kg TS).

Abb. 4.15:
Sedimentunter-
suchungen im
Kalten Bach in
Dittersbach
nach dem
Hochwasser im
August 2010



Die Messwerte des Sedimentes am Kontrollpunkt OW 9 am Harthteich 1, der bis September 2010 als Nachklärteich genutzt wurde, zeigen den Einfluss des langjährig betriebenen indirekten Abwasser-Ableitpfades.

Der Sandfang des Pufferlagers wird jährlich zweimal beprobt. Die dortigen Ergebnisse spiegeln die Arbeitsabläufe im Pufferlager, wie beispielsweise die Homogenisierung von Bodenaushub in Vorbereitung der Freigabemessung wider.

4.5.2.6 Grund- und Trinkwasser

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 4.16 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 29 Bq/L, gemessen am Pegel 256.

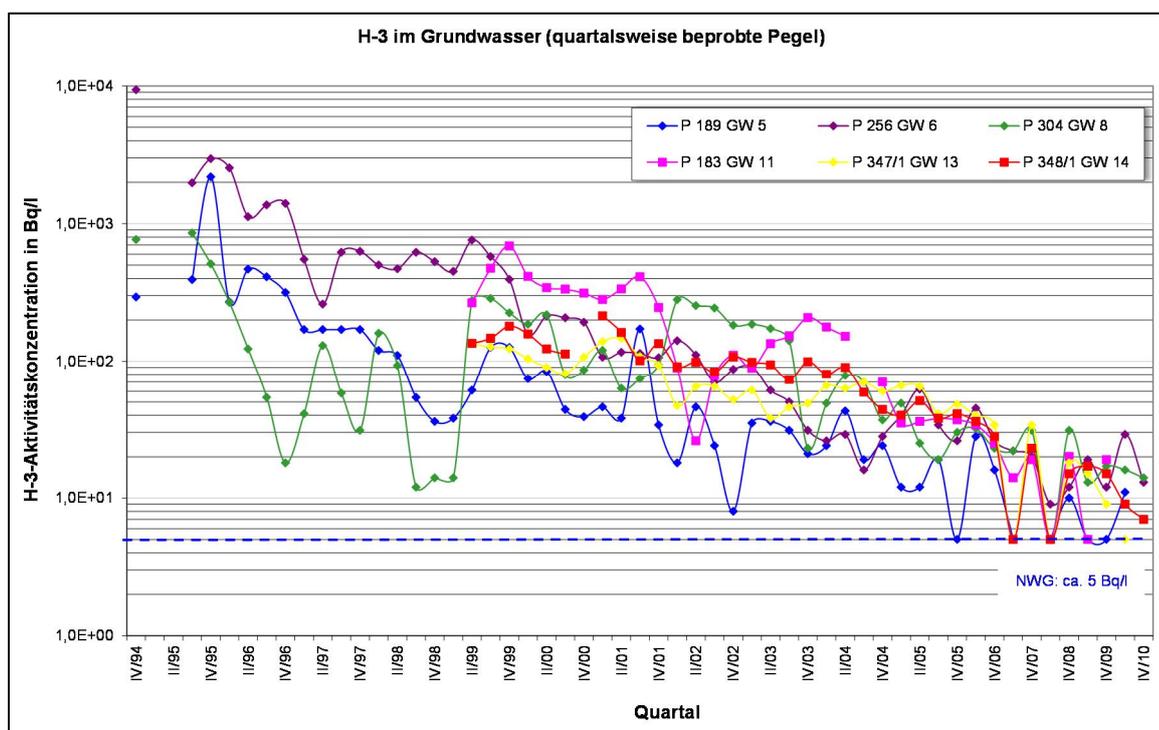


Abb. 4.16:
Zeitreihe der H-3-Konzentration ausgewählter Pegel im Grundwasser

Die in der Tabelle 4.14 aufgeführten Ergebnisse der Pegelanalysen zeigen die aktuellen Aktivitätskonzentrationen an H-3 und Co-60 im Grundwasser am FSR. Pegel, für die nur Erkennungsgrenzen gemessen wurden, sind nicht aufgeführt. Der Trend ist weiter abnehmend, nur vereinzelt wurden im Vergleich zum Vorjahr steigende Aktivitätskonzentrationen nachgewiesen (H-3 an GW 5, 6 und 8).

Die einmal jährlich gemessene Sr-90+-Aktivitätskonzentration lag am Pegel GW 6 bei < 46 mBq/L und am Pegel GW 13 bei < 54 mBq/L.

Tabelle 4.14:
Grundwasser-
analysen 2010
im Vergleich
zum Vorjahr

Pegel auf dem Gelände des FSR		Aktivitätskonzentration im Grundwasser			
		H-3		Co-60	
Pegel	Quartal	[Bq/L]		[mBq/L]	
GW 5; Pegel 189	II	11	(< 5)	80	(26)
	IV		(10)		(21)
GW 6; Pegel 256	II	29	(19)	95	(57)
	IV	14	(12)	58	(12)
GW 8; Pegel 304	II	16	(13)	< 7	(< 12)
	IV	14	(17)	12	(< 13)
GW 11; Pegel 183	II	<5	(< 5)	< 10	(< 13)
	IV		(19)		(< 12)
GW 12; Pegel 346/1	II	<5	(< 5)	25	(31)
	IV	<5	(< 5)	44	(22)
GW 13; Pegel 347/1	II	<5	(15)	26	(14)
	IV	<5	(9)	11	(19)
GW 14; Pegel 348/1	II	10	(17)	< 10	(< 11)
	IV	7	(15)	< 8	(< 12)

(...) Vorjahreswerte

Im Zusammenhang mit dem Antrag des VKTA auf Entlassung des Teilbereiches Gebäude 99 und umliegender Flächen aus der atomrechtlichen Aufsicht /VK-10/ wurde das Programm zur Grund- und Oberflächenwasserüberwachung im Bereich des Freigeländes und Quellgebiet des Kalten Baches nochmals überprüft /BK-10/ und im revidierten Immissionsüberwachungsprogramm /PI-10/ verankert. In diesem Zusammenhang wurde nach längerer Pause zusätzlich zum Überwachungsprogramm der Pegel 357 (GW 15) im Grundwasser-Anstrom zum Freigelände wieder beprobt. Es konnten dabei keine künstlichen Radionuklide nachgewiesen werden.

4.5.2.7 Sonstiges

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

- Fisch (Karpfen) aus dem Nachklärteich: 0,2 Bq/kg FM Cs-137+
(Vergleichswerte Fisch vom FSR, Zeitraum 2003...2009: 0,1...0,9 Bq/kg FM),
- Fleisch (Wildschwein) vom FSR: 5,1 Bq/kg FM Cs-137+
(Vergleichswerte Wild vom FSR, Zeitraum 2004...2008: 1...170 Bq/kg FM),
- Waldpilze vom FSR: 59,6 Bq/kg TM Cs-137+
(Vergleichswerte Pilze vom FSR, Zeitraum 1994...2009: 1...1700 Bq/kg TM).

4.5.3 Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Störfall/Unfall“

γ-Ortsdosis (Störfalldosimeter)

Die Ergebnisse der Überwachung der γ -Ortsdosis in der Umgebung des FSR wurden bereits im Kapitel 4.5.2.1 kommentiert.

Trainingsfahrten

Auch im Berichtszeitraum wurde monatlich ein Störfalltraining mit dem VKTA eigenen Messfahrzeug durchgeführt. Jede der vier Aufklärungsrouten wurde dreimal 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 4.15 stellt die Ergebnisse der in situ-Messungen im Berichtszeitraum denen des Vorjahres gegenüber. Dargestellt sind die spezifische Aktivität natürlicher Radionuklide (K-40, Thorium- und Uran-Zerfallsreihe) sowie die flächenbezogene Aktivität von Cs-137+, hauptsächlich durch den Tschernobyl-Unfall eingetragen.

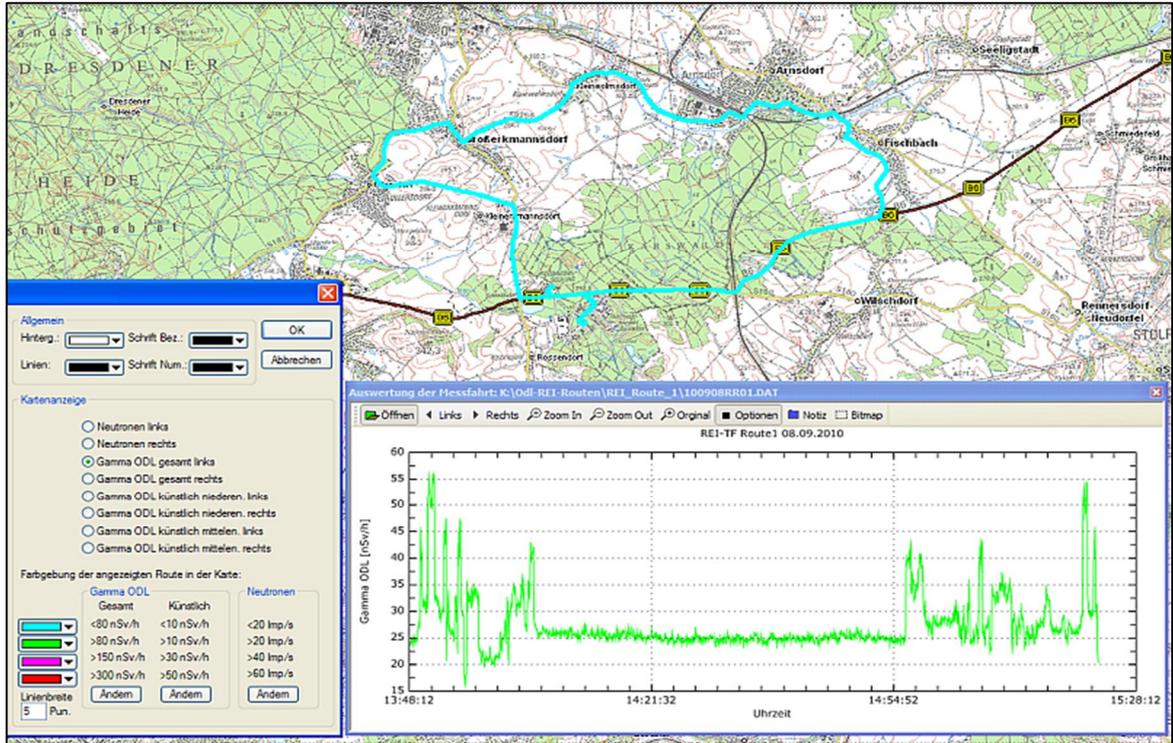
Route - Messpunkt	Messwerte für ausgewählte Radionuklide (Oberflächenbelegung für Cs-137+, homogene Verteilung für natürliche Radionuklide)			
	Cs-137+ [Bq/m ²]	K-40 [Bq/kg]	Th-232sec [Bq/kg]	U-238sec [Bq/kg]
1 – Großerkmannsdorf	303 (321)	347 (410)	18 (26)	13 (21)
	336 (344)	393 (441)	18 (26)	19 (22)
1 – Fischteich	122 (158)	312 (337)	17 (18)	16 (18)
2 – Wilschdorf	237 (299/ 239)	293 (281/269)	17 (19/16)	15 (17/16)
3 - Eschdorf	221 (263)	291 (310)	18 (23)	18 (20)
4 - Harthteich Bad	108 (148)	268 (307)	8 (10)	7 (11)
4 – Schönfeld	152 (262/147)	353 (462/420)	26 (31/26)	33 (24/18)

Tabelle 4.15:
Ergebnisse
der in-situ- γ -Spektrometrie
im Jahr 2010

(...) Vorjahreswerte

In Abbildung 4.17 sind beispielhaft der ODL-Verlauf und das ODL(t)-Diagramm als Ergebnis der kontinuierlichen ODL-Messung mit dem NBR-Detektor während einer Trainingsfahrt (Route 1 – Grosserkmannsdorf-Arnsdorf-Fischbach) dargestellt. Zu beachten ist, dass dieser Detektor die kosmische Komponente der natürlichen Strahlung fast vollständig unterdrückt. Es wird mit GPS-Koordinaten ein Verlauf der ODL auf der topografischen Karte erzeugt, wobei die Farbe ein Maß für die Höhe der ODL ist.

Abb. 4.17:
ODL-Verlauf und
ODL(t)-Diagramm
einer Trainings-
fahrt mit dem
Messfahrzeug auf
der Route 1



4.6 Probenanalytik

Das Analytiklabor 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 fünf γ -Spektrometern befinden sich zwei Low-Background-Systeme und ein Low-Energy-Photon-HPGe-Detektor. Weiterhin stehen zwei 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 Detektoren zur Verfügung.

In Abbildung 4.18 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 um etwa 10%, vor allem aufgrund der Zunahme von H-3-Analysen für die Abteilung Strahlenquelle ELBE (FWKE). Abbildung 4.19 zeigt, dass 2010 etwa 75 % dieser Aufträge aus dem FZD kamen.

Neben der Laboranalytik steht vor allem die mobile KSS-Messtechnik auch für vor Ort-Messungen in Strahlenschutzbereichen des VKTA und FZD 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 FZD durchgeführt.

4.6 Probenanalytik

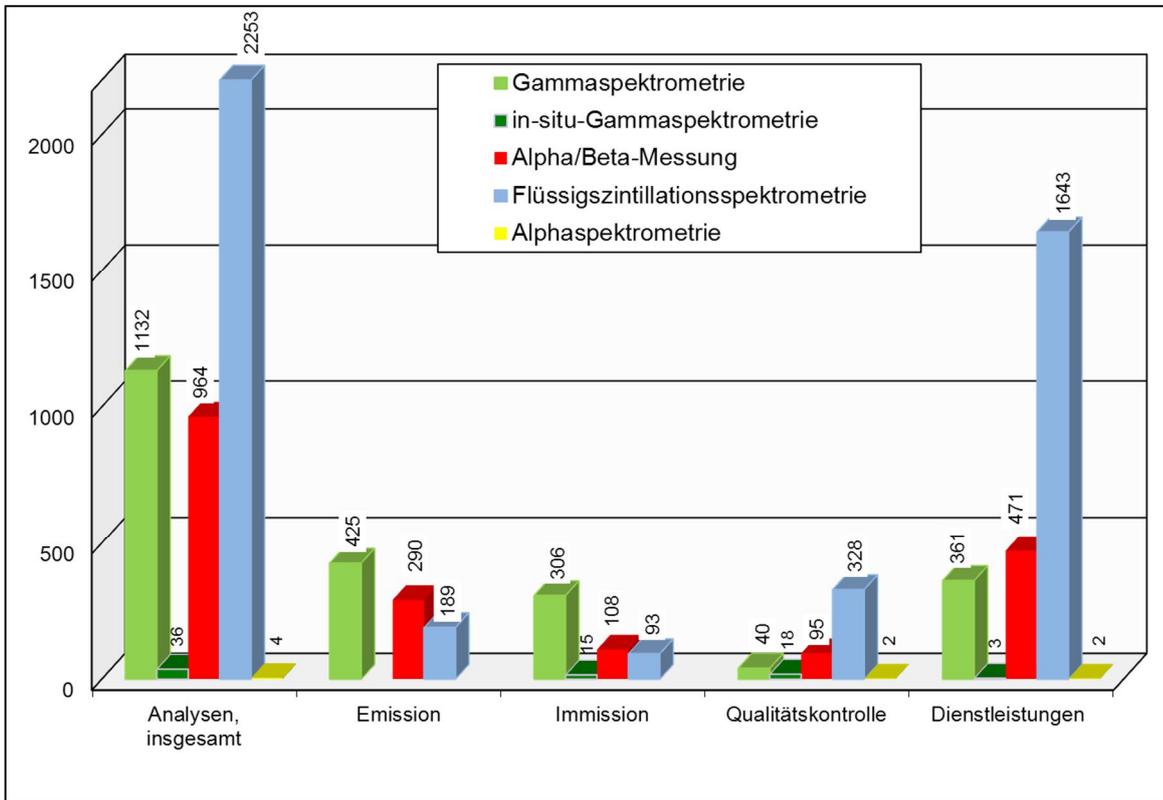


Abb. 4.18: Analysenumfang KSS-Labor 2010; Gesamtzahl der Analysen

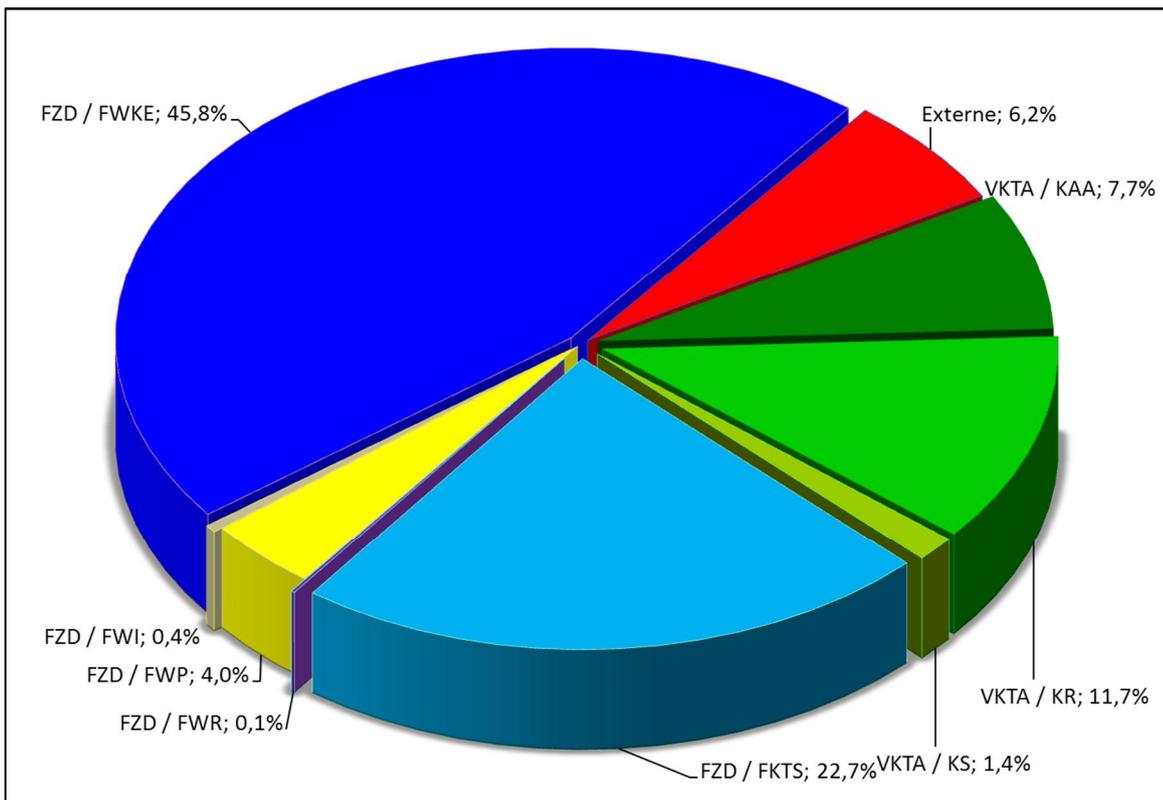


Abb. 4.19: Analysenumfang KSS-Labor 2010; Anteile der Auftraggeber an Dienstleistungsanalysen

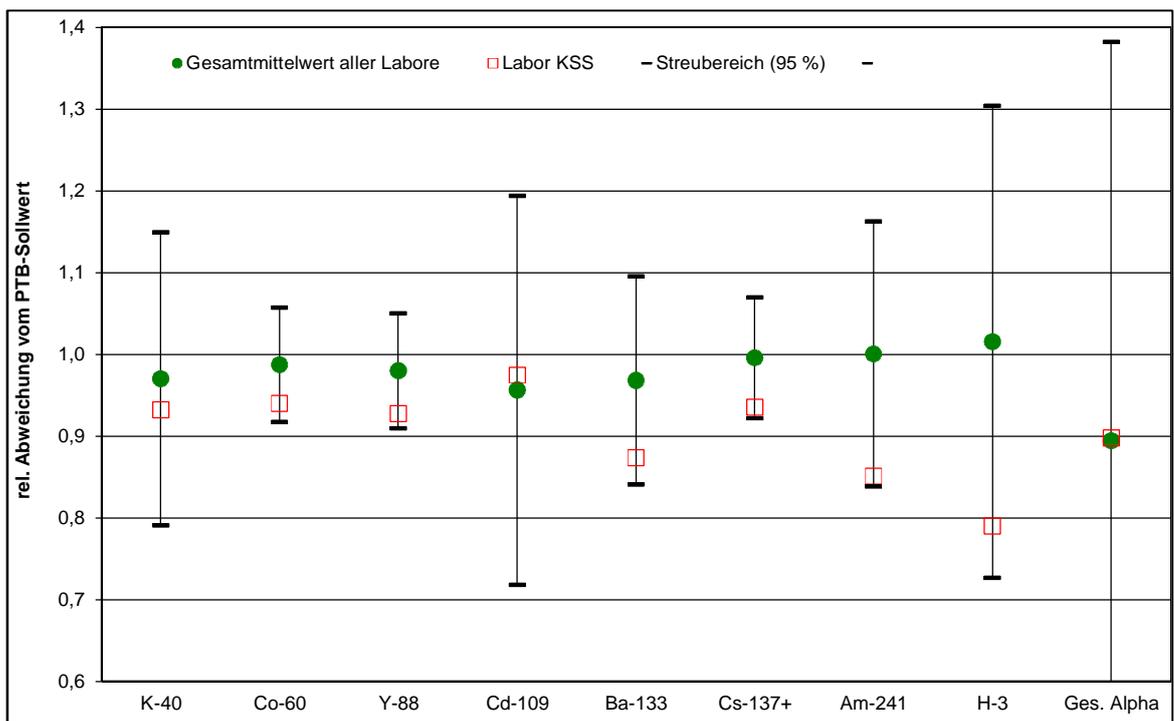
4.7 Qualitätssicherung

Gemäß dem Programm zur Qualitätssicherung der Strahlenschutzumgebungsüberwachung /PQ-07/ nimmt das KSS-Analytiklabor alljährlich an den Ringversuchen des BfS teil.

Als Fortluft-Ringversuch war 2009 eine Molekularsiebprobe zu analysieren, die von der PTB mit I-131 beaufschlagt wurde. In unserem Labor wurde eine spezifische Aktivität von 31 Bq/g gemessen. Der PTB-Sollwert lag bei 27,5 Bq/g, der Mittelwert aller Labore mit Streubereich bei $(28,3 \pm 4,75)$ Bq/g.

Die Abbildung 4.20 zeigt das Ergebnis des Ringversuches Wasser von 2009 im Vergleich mit den Mittelwerten aller teilnehmenden Labore samt Streubereich in Relation zum Referenzmesswert der PTB.

Abb. 4.20:
Ergebnis des
Ringversuchs
„Wasser“ 2009
(Modellwasser)



5 Strahlenschutzmesstechnik

D. Röllig, R. Loik

5.1 Struktur

Zur Arbeitsgruppe Strahlenschutzmesstechnik (KSS/M) gehören 2 Mitarbeiter:

- 1 Dipl.-Ing. als Arbeitsgruppenleiter, beim VKTA angestellt
- 1 Facharbeiter als Labortechniker, beim FZD angestellt

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

5.2 Arbeitsaufgaben

Die Mitarbeiter der Arbeitsgruppe KSS/M sind entsprechend einer Zusammenarbeitsvereinbarung /ST-98/ des FZD und des VKTA für die Betreuung der Strahlenschutzmesstechnik am FSR zuständig.

Die Tabelle 5.1 zeigt einen Überblick über die von KSS/M betreuten Gerätegruppen.

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

Tabelle 5.1: Übersicht der von KSS/M am FSR zu betreuenden Gerätegruppen zur Strahlenschutzmessung

Im Jahr 2010 wurden insgesamt 40 Messgeräte und Messsonden ersetzt bzw. ausgetauscht. Das waren im Wesentlichen solche Geräte, die den Messaufgaben nicht mehr genügen konnten und meist auch älter als 10 Jahre waren.

In der Tabelle 5.2 ist der aktuelle Bestand der Strahlenschutzmesstechnik am FSR aufgeführt.

Tabelle 5.2:
Bestand an
Strahlenschutz-
Messgeräten im
FZD und VKTA
(per 31.12.2010)

		FZD	VKTA
Dosis / Dosisleistung			
transportabel	Gamma-Dosisleistungsmessgerät elektronische Personendosimeter Neutronen-Dosisleistungsmessgerät	83 396 4	97 174 4
stationär	Ortsdosisleistungsmesssystem (ODL)	5 Messnetze mit 93 Messstellen 21 Geräte mit 30 Messstellen	3 Messnetze mit 31 Messstellen 3 Geräte mit 6 Messstellen
Kontamination			
transportabel	Kontaminationsmonitor	80	126
stationär	Hand-Fuß-Kleider-Monitor Ganzkörper-Monitor	17 1	18 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 FZD 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 2010 benötigten Strahlenschutzmesstechnik zentral durch KSS/M durchgeführt.

5.3 Qualitätssicherung

Die Qualitätssicherung der für den Strahlenschutz im FZD 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.

5.4 Weitere Arbeiten

Jedes im QS-Programm erfasste Strahlenschutzmessgerät wird von KSS/M zweimal pro Jahr wiederkehrend geprüft (Beispiel siehe Abbildung 5.1).

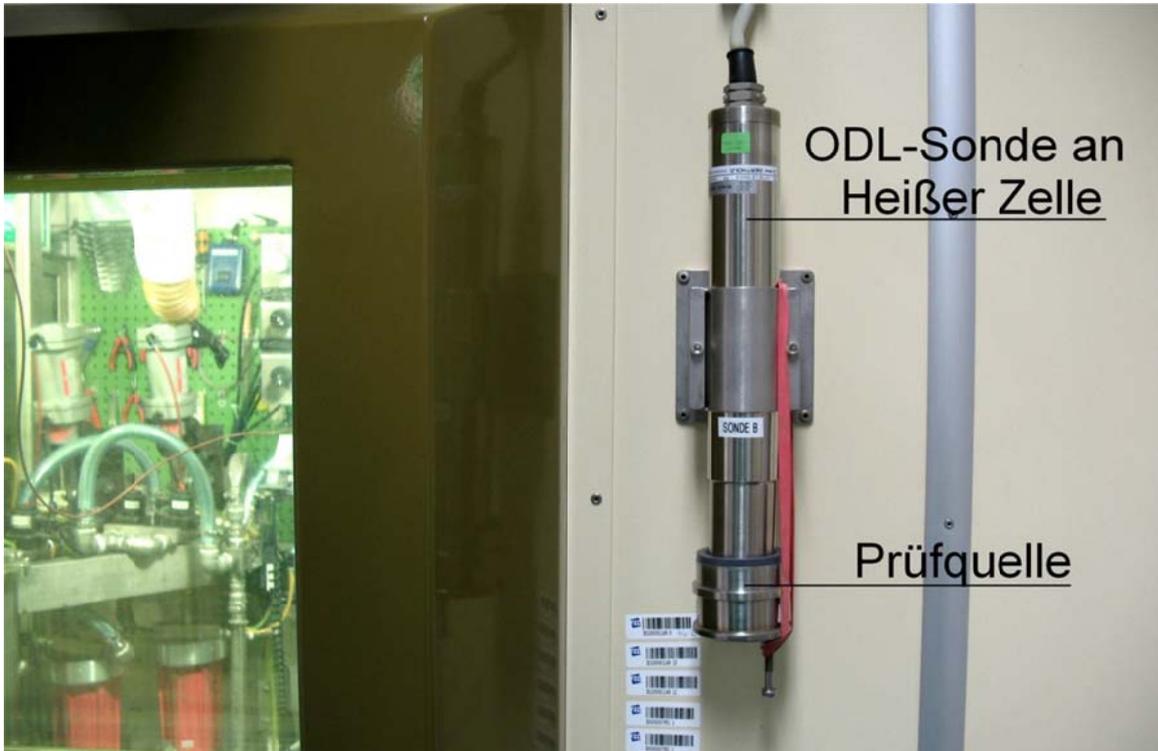


Abb. 5.1:
Wiederkehrende
Prüfung einer
Dosisleistungs-
Sonde an einer
Heißen Zelle im
KB 1 / Geb. 8a

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 2010 wurden insgesamt 1229 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme jeweils zweimal wiederkehrend geprüft und 133 Reparaturen an Strahlenschutzmesstechnik durchgeführt bzw. veranlasst.

5.4 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 FZD (ROBL) an der ESRF Grenoble
- Einleitung der schrittweisen Umstellung der Strahlenschutzmesstechnik auf die in der StrlSchV, § 117(27) /SV-01/ ab dem 01.08.2011 geforderten Messgrößen der Personendosis $H_p(10)$ bzw. der Ortsdosis $H^*(10)$ zur Messung gemäß § 67 StrlSchV
- Mitarbeit bei der Praxisausbildung von Studenten der Berufsakademie Riesa
- Durchführung von Strahlenschutz-Praktika im Rahmen der Azubiausbildung von Physiklaboranten des FZD und für Gymnasialschüler
- Organisation und Durchführung eines Strahlenschutzpraktikums zum Thema: „Messung von Oberflächenkontaminationen“ für 43 Mitarbeiter des FZD und VKTA zur Qualifikation für betriebliche Strahlenschutz- und Freimessungen
- Wiederkehrende Prüfungen der Strahlenschutzmesstechnik der Berufsfeuerwehr Dresden und der Firma ABX, Radeberg
- Weiterbildungsseminare und praktische Übungen zum Thema Strahlenschutz mit der Werkfeuerwehr des Standortes und der Berufsfeuerwehr Dresden
- Mitarbeit im Strahlenschutz-Einsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst
- Betreuung der Lokalrufanlage des Forschungsstandortes (102 Empfänger)
- Erarbeitung eines Konzeptes für eine Bestrahlungs-Verschiebe/Dreh-Vorrichtung /KR-10/ und Anschaffung der ersten Komponenten dafür (vgl. Abb. 5.2)

Abb. 5.2:
Bestrahlungs-
Verschiebe
Dreh-Vorrichtung



6 Betrieblicher Strahlenschutz im FZD

T. Jentsch, S. Kowe, B. Naumann

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

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

Das Gelände des FZD ist in 2 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 FZD:

- Strahlungsquelle ELBE mit Versuchseinrichtungen (Geb. 40)
- Implanter- und Röntgenanlagen im Ionenstrahlzentrum (Geb. 7, 97a)
- Zyklotron U-120 und PET-Zyklotron CYCLONE 18/9 (Geb. 7, 7.2)
- 5-MV-Tandemgenerator, van de Graaff-Beschleuniger und 3-MV-Tandetron (Geb. 97)
- 6-MV-AMS-Tandetron (Geb. 97e)
- Institut für Strahlenphysik (Geb. 17c, 120)
- Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung (Geb. 7, 97a, 97b)

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

- Institut für Radiopharmazie (Geb. 8a)
- Institut für Radiochemie (Geb. 8a, 8b)
- Institut für Sicherheitsforschung (Geb. 5, 8a, 68)
- PET-Zentrum (Geb. 92, 93)
- Auffanganlage für radiologisch ungeprüfte Laborabwässer aus dem Gebäude 8a und Laborabwasserreinigungsanlage LARA (Geb. 8i, 113)
- gesamtes Betriebsgelände (außer Zuständigkeitsbereich 1 und VKTA)

Per 31.12.2010 hielt das FZD folgende Genehmigungen:

- 26 zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen (offen und umschlossen)
- 1 zur Lagerung umschlossener radioaktiver Stoffe
- 3 zum Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung
- 2 zum Probetrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung
- 3 zur Errichtung von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung
- 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 bewältigten Aufgaben u. a. wieder die

- Beratung und Unterstützung der Strahlenschutzbeauftragten des FZD 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
- 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 Materialien mit einer Gesamtmasse von ca. 22,6 t radiologisch bewertet. 32 % der Masse sind freigegeben und teilweise entsorgt worden, u. a. der seit 2005 am Standort zwischengelagerte Kupferschrott. Für die beiden Polschuhe (57% der Masse) wurde mit dem VKTA ein Vertrag zur Zwischenlagerung im Zwischenlager Rossendorf abgeschlossen
- Ionenstrahlzentrum: Unterstützung des Strahlenschutzbeauftragten bei der Erarbeitung der Genehmigungsunterlagen zum Probetrieb des neuen 6-MV-Tandetron-Ionenbeschleunigers sowie der Inbetriebnahme des Strahlführungssystems zu den Experimentierplätzen und zum Analysiermagneten
- Strahlungsquelle ELBE - Positronenstrahlanlage EPOS: Unterstützung des SSB bei der Durchführung von speziellen Messungen der Ortsdosisleistung
- Strahlungsquelle ELBE - Laserlabor: Unterstützung des SSB bei Zuarbeiten zum Sicherheitsbericht
- Strahlungsquelle ELBE - Rohrpostanlage in der Neutronenhalle: Unterstützung des SSB bei der Erarbeitung von Genehmigungsunterlagen zur Inbetriebnahme
- Strahlungsquelle ELBE - FELBE: Durchführung und Bewertung von Messungen zum Zweck der Freigabe der Räume und Rückgabe der Genehmigung
- KB5 im Gebäude 8a: Strahlenschutztechnische Vorbereitung und Begleitung der tierexperimentellen Vorhaben

- PET-Zentrum - PET/MRT-Anbau: Durchführung und Bewertung von Messungen zur Freigabe von Räumen und Inventar des Gebäudes 93
- TOPFLOW+ und Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung (ZRT): Beratung und Unterstützung der Gebäudeplanung in Fragen des Strahlenschutzes
- Studentenausbildung: Mit Beginn des Studienjahres 2010/11 bildet das FZD Studenten der Berufsakademie Riesa in der Fachrichtung Strahlentechnik aus

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

7 Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im VKTA

J. Herzig, S. Jansen

7.1 Allgemeines

Das Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung hat folgende Hauptaufgaben:

- Freigabe von radioaktiven Stoffen mit geringfügiger Aktivität
- Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen
- Fachliche Leitung und Überwachung des betrieblichen Strahlenschutzes durch Strahlenschutzingenieure des Sachgebiets KSB in einigen Strahlenschutzbereichen des VKTA
- Durchführung von Inspektionen in den Strahlenschutzbereichen des VKTA, die keinem Strahlenschutzingenieur des Sachgebiets KSB zugeordnet sind
- Anleitung der zur Förderung der fachlichen Zusammenarbeit gegründeten und aus Mitarbeitern des FZD und des VKTA bestehenden Strahlenschutzgruppe
- Begleitung von aufsichtlichen Besuchen als Vertreter des Fachbereichs Sicherheit
- 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 zwei Aufgaben wird in gesonderten Kapiteln berichtet. Nähere Angaben zu den übrigen Aufgaben finden sich in den folgenden Unterkapiteln.

7.2 Inspektionen

Da die Strahlenschutzbeauftragten in umfangreiche Arbeitsaufgaben innerhalb ihrer Fachbereiche eingebunden und nicht ausschließlich mit Strahlenschutzaufgaben beschäftigt sind, werden in den Bereichen, die über keinen Strahlenschutzingenieur des Sachgebiets Betriebliche Strahlenschutzüberwachung 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 Strahlenschutzbeauftragten und den Strahlenschutzingenieuren sowie den Struktureinheiten im Fachbereich Sicherheit bei (z. B. Information über vorgesehene Arbeiten).

Bei 6 Strahlenschutzbeauftragten des VKTA, denen 7 atomrechtliche Zuständigkeitsbereiche unterstellt waren, wurden im Jahr 2010 insgesamt 6 Inspektionen durchgeführt.

Im Ergebnis dieser Inspektionen sowie sonstiger Begehungen wurden 13 Empfehlungen bzw. Beanstandungen ausgesprochen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Anlagendokumentation gerichtet, was sich in der Anzahl dieser Empfehlungen bzw. Beanstandungen widerspiegelt. Die Empfehlungen und Beanstandungen wurden mit den Strahlenschutzbeauftragten ausgewertet. Die Abstellung der beanstandeten Mängel wird durch die Mitarbeiter, die die Inspektionen durchführten, kontrolliert. Über die thematische Zuordnung dieser Empfehlungen und Beanstandungen gibt Tab. 7.1 Auskunft.

7.5 Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure des Sachgebietes KSB

Themenkreis	Spezifizierung	Anzahl Empfehlungen / Beanstandungen
<i>Vor-Ort-Messungen in Strahlenschutz-bereichen</i>	- Bereitstellung von Dosimetern - Festlegung von Kontrollpunkten - Kontrollmessungen - außerordentliche Messungen	3
<i>Strahlenschutz-bereiche</i>	- Beschriftung und Kennzeichnung - Status	2
	- Ordnung und Sauberkeit - Bauzustand	0
<i>Messgeräte</i>	- Unregelmäßigkeiten - Defekte - Funktionskontrolle	1
<i>radioaktive Stoffe</i>	- Umgang - Beschriftung - Buchführung	2
<i>Anlagendokumentation</i>	- Aktualisierung - Korrektur - Genehmigungsbedingungen	4
<i>Personal</i>	- Strahlenschutzunterweisungen - Tragen von Dosimetern	1

Tabelle 7.1:
Thematische Zuordnung von Empfehlungen / Beanstandungen

7.3 Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit

Ein Mitarbeiter ist als betriebsinterner Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit mit einem vom Kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten abgeleiteten Aufgabenspektrum tätig. Dazu gehört die Auswertung von Ereignissen, die nach Atomrechtlicher Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung meldepflichtig oder nach § 51 StrlSchV in Verbindung mit der Strahlenschutzanweisung Nr. 26 mitteilungs- bzw. meldepflichtig sind.

In diesem Zusammenhang wurden 2010 im Auftrag der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde zwei Stellungnahmen zu Weiterleitungsnachrichten der GRS erstellt. Außerdem wurden im Fall von sieben Mitteilungen an den SSBV nach SSA Nr. 26 Untersuchungen durchgeführt, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllten.

7.4 Meldepflichtige Ereignisse

Tabelle 7.2 stellt die im Berichtszeitraum aufgetretenen meldepflichtigen Ereignisse dar.

Datum	Meldung nach	Ereignis	radiologische Auswirkungen
02.08.10	§ 51 StrlSchV	Fund eines radioaktiven Stoffs	keine
04.11.10	§ 51 StrlSchV	Beschädigung der Laufkatze des Reaktorhallenkrans	keine

Tabelle 7.2:
Meldepflichtige Ereignisse

7.5 Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure des Sachgebietes KSB

Die Anlagen des VKTA sind in fünf Zuständigkeitsbereiche unterteilt. Strahlenschutzingenieure führen die Strahlenschutzüberwachung sowie Strahlenschutzaufgaben in ihren Zuständigkeitsbereichen aus.

In den nachfolgend genannten zwei Zuständigkeitsbereichen ist je ein Strahlenschutzingenieur von KSB installiert:

- a) ESR (Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf) sowie Freigelände des Fachbereiches Rückbau und Entsorgung
- b) Rückbaukomplex 2 / EKR (Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf)

Zu a) In der ESR werden radioaktive Reststoffe dekontaminiert sowie radioaktive Abfälle qualifiziert. Damit verbunden sind folgende Aufgaben:

- Durchführung von Freimessaufgaben an dekontaminierten Reststoffen
- Deklaration von Abfall- und Reststoffgebinden
- Erstellen von Freigabeunterlagen
- Beratung des Strahlenschutzbeauftragten
- Organisation der Strahlenschutzüberwachung und des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes
- Mitwirkung am Projekt SSIS2009: Das StrahlenSchutzInformationsSystem ist eine Datenbank, die genehmigungsrelevante Daten verwaltet, darstellt und anderen Datenbanken als sogenannte Stammdaten zur Verfügung stellt

Zu b) Der Rückbaukomplex 2 ist in die Abbruchbereiche I bis IV gegliedert. Dort wurden folgende Tätigkeiten durchgeführt:

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

7.6 Mitarbeit an Projekten

Mitarbeiter des Sachgebiets betriebliche Strahlenschutzüberwachung haben im Jahr 2010 an externen Projekten mitgearbeitet:

- Durchführung von 111 Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen nach § 66 Abs. 4 und Abs. 5 StrlSchV für das FZD sowie externe Auftraggeber
- Bearbeitung von einem durch die Internationale Atomenergieorganisation beauftragten Projekt.

7.7 Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe

Die Strahlenschutzgruppe setzt sich aus Strahlenschutzingenieuren und Strahlenschutzfachkräften des FZD und des VKTA zusammen. Sie kommt aufgabenbezogen zusammen. Sie behandelt übergeordnete Fachthemen des Strahlenschutzes wie bspw.:

- Erarbeitung der fachlichen Grundlagen für Arbeits- und Fachanweisungen
- Vereinheitlichungen in Vorgehen und Protokollierung

7.8 Sonstiges

- Erfahrungsaustausch auf Teilgebieten des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes
- Kompetenzerhalt im Strahlenschutz
- Qualifizierung von Messpersonal

Im Jahr 2010 wurden insbesondere folgende Themen behandelt:

- Erweiterung und Pflege des Strahlenschutzglossars
- Qualifizierung des Strahlenschutzpersonals in Bezug auf Hautdekontamination und Inkorporationsschutz
- Beginn der Grundlagenermittlung für die Bildung einer Fachanweisung zur Tritiumbestimmung
- Erstellen eines Dokuments, das die Kerninformationen aus Vorschriften zusammenfasst, die für Neuankömmlinge am dem FSR relevante Strahlenschutzinformationen enthalten, und Veranlassung der Übersetzung ins Englische
- Überarbeitung des Unterweisungsnachweises und Übersetzung ins Englische

7.8 Sonstiges

Es fanden neun Begehungen im Rahmen der Begleitung aufsichtlicher Besuche bei fünf Strahlenschutzbeauftragten in sechs atomrechtlichen Zuständigkeitsbereichen statt.

8 Freigabe

S. Jansen

8.1 Jahresbilanz 2010

Vom 01.01. bis 31.12.2010 wurden am FSR 553 Freigabevorgänge in 256 Kampagnen bearbeitet und für ca. 2500 Gebinde bzw. Einzelteile Freigabeentscheidungen getroffen. Insgesamt wurden nach den Spalten 5 und 9 Anlage III Tab. 1 StrlSchV reichlich 700 t Material mit einer Gesamtaktivität von etwa $1,8E+08$ Bq nach Strahlenschutzanweisung (SSA) Nr. 23 /JA1-08/ 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 8.1.

Tabelle 8.1:
2010 nach StrlSchV
Anlage III Tab. 1
Spalten 5 - 10 bzw.
10a freigegebene
Stoffe, aufgeschlüsselt
nach Genehmigungen
des FZD/VKTA

Genehmigung	A (Bq)	m (kg)	R*
45-4653.18 VKTA 04; Stilllegung RFR, Vierte Genehmigung	4,88E+07	5,75E+05	0,25
45-4653.92/5a; EKR	2,80E+02	8,35E+01	0,03
45-4661.20 VKTA 11-01; Zwischenlagerung rad. Abfälle auf dem Freigelände KE	1,87E+06	1,08E+03	0,25
4653.94; Schlussgenehmigung RK 2	2,78E+07	2,14E+05	0,33
4661.20 VKTA 17/4; ESR	2,33E+07	2,26E+04	0,34
4661.20 VKTA 21-2; Rückbau der Kanalisation für Laborabwässer aus Kontrollbereichen und Überwachungsbereichen	3,08E+06	7,02E+03	0,25
4661.20 VKTA 30-01; Radiochemische Labors in den Gebäuden 8a und 8g	1,44E+06	4,72E+02	0,04
4661.20 VKTA 30-02; Radiochemische Labors in den Gebäuden 8a und 8g	1,05E+06	2,53E+03	0,09
4661.20 VKTA 33/01; Freiemessstation	4,10E+06	8,25E+03	0,16
4661.20 VKTA 34/02; Pufferlager	5,53E+07	8,86E+04	0,34
4661.20 VKTA 36; Stilllegung und Rückbau Geb. 30.1 bis 30.3, Schacht 32 und 33 sowie Rohrleitungen im Freigelände	7,10E+05	1,89E+03	0,07
74-4661.20 VKTA 13; Beseitigung Geb. 99 und 99.6	3,93E+07	8,08E+05	0,13
B/1292/00/06/06; Betrieb von ELBE	5,13E+04	5,10E+02	0,15
B/1292/00/06; Betrieb von ELBE	1,87E+06	1,51E+03	0,00
B/1619/03/2; PET-Zyklotron	1,32E+04	1,36E+02	0,10
O/1163/94/03; Präparationslabor	3,85E+03	1,25E+01	0,08
O/1438/01/04; sonstige rad. Stoffe beim Rückbau des Zyklotrons	2,27E+04	3,88E+02	0,13
O/1718/03/1; Umgang mit rad. Stoffen bei Sammlung und Entsorgung der Prozessrückstände in der LARA	3,01E+06	1,40E+04	0,41
O/1722/04/0; Werkstoffprüflabor 8a (KB 1)	8,42E+03	1,55E+01	0,14
O/1731/04/2/01; Externe Analytik RCL	3,51E+04	1,00E+03	0,02
O/1731/04/2; Externe Analytik RCL	2,68E+03	6,80E+01	0,00
O/1783/04/1; Umgang mit radioaktiven Stoffen zur Präparation und Probenvorbereitung von Biomaterial mit Actiniden	1,20E+04	5,17E+02	0,00
O/1798/04/0; FELBE	0,00E+00	2,50E+02	0,00
O/1924/07/1; KB5 - Umgang mit offenen u. umschlossenen rad. Stoffen bei der Entwicklung, Charakterisierung u. Testung von Radiotraceren im Rahmen radchemischer u. radiopharmazeutischer Forschung	2,65E+04	4,48E+02	0,01
O/2177/08/0; IfS - aktives REM-Labor	0,00E+00	1,00E+02	0,00
V/1680/03/0/02/M; Umgang mit offenen rad. Stoffen im PET-Zentrum - EB Medizin	0,00E+00	6,00E+03	0,00
V/1680/03/0/02/RP; Umgang mit offenen rad. Stoffen im PET-Zentrum - EB Radiopharmaka	1,00E+05	2,53E+03	0,02
Y/1250/01/02; Neubau Landessammelstelle	2,84E+04	8,07E+02	0,07
Y/1250/01/03; Neubau Landessammelstelle	5,01E+04	5,80E+02	0,32

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

Stichtag für die Berücksichtigung ist für uneingeschränkt freigegebene Chargen in der Tab. 8.1 der Tag der Freigabeentscheidung, für eingeschränkt freigegebene Chargen der Tag der Annahme durch den Entsorger. Die zwischen 01.01.2010 und 31.12.2010

8.3 Überblick über wichtige Freigaben

freigegebenen Massen und der Mittelwert der relativen Ausschöpfung der Freigabewerte R sind in Tabelle 8.2 dargestellt.

Freigabeentscheidung	Kürzel ¹ (Spalte ²)	A (Bq)	m (kg)	R*
Baugruben	6b (6)	2,63E+07	3,25E+05	0,33
Bodenaushub Wiederverfüllung FSR (in StrlSch-Bereichen nach Zust.)	6z (6)	3,05E+06	2,34E+04	0,55
eingeschränkt Metall zum Einschmelzen	m (10a)	6,59E+05	5,94E+03	0,19
eingeschränkt zur Deponierung	d (4/9)	1,08E+07	1,69E+03	0,48
eingeschränkt zur Deponierung ohne messbare Oberfläche	do (9)	1,02E+08	7,49E+04	0,25
eingeschränkt zur Verbrennung	f (4/9)	2,47E+05	6,28E+02	0,09
eingeschränkt zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche	fo (9)	4,06E+06	5,38E+03	0,03
Gebäude, Räume zur Weiternutzung	wn (8/)	4,35E+04	6,95E+03	0,07
uneingeschränkt	u (4/5)	3,99E+06	1,06E+05	0,09
uneingeschränkt kleine Massen (Nuklide ohne FGW)	uk ()	4,71E+03	5,04E+01	
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche	uo (5)	4,09E+07	6,10E+05	0,34
Verbleib obere Schichten nach BSK	bo (4x)	1,97E+07	5,91E+05	
Verbleib obere Strukturen nach BSK	go (4x)	2,68E+04	8,85E+03	

Tabelle 8.2:
Am FSR im Jahr 2010 freigegebene Massen, aufgeschlüsselt nach Entsorgungswegen

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

²... entsprechend StrlSchV Anlage III Tab. 1

Die Entsorgung eingeschränkt freigegebener Stoffe erfolgte ausschließlich durch Firmen, die in der Liste der Materialbestimmungsorte zur SSA Nr. 23 /JA1-08/ enthalten sind. Die Nickelhütte Aue wurde als neuer Materialbestimmungsort vom SMUL bestätigt. Die SSA 23 wurde um den entsprechenden Roteintrag in der Anlage 7 ergänzt.

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. 100 t Material, vorwiegend Bodenaushub / Bauschutt mit ca. 1,1E+08 Bq) und Wetro (knapp 2 t, bspw. nicht brennbare Laborabfälle, Kunststoffe mit PVC mit ca. 1E+07 Bq) verbracht. Auf die Deponie Lockwitz wurden ca. 200 t ausschließlich uneingeschränkt freigegebene Reststoffe mit ca. 6,1E+06 Bq verbracht.

8.2 Grundlagen zur Freigabe

Die Grundlage der Freigaben des VKTA ist der Freigabebescheid /FB-05/. Für das FZD ist die Zusicherung der Freigabe nach § 29 StrlSchV Bestandteil der Umgangsgenehmigungen. Für die betriebliche Abwicklung der Freigabeverfahren haben VKTA und FZD je eine SSA Nr. 23 /JA1-08/ erlassen, die inhaltsgleich sind.

Der Großteil der Freigaben und freigabevorbereitenden Maßnahmen wurde nach der SSA Nr. 23 bewertet. 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. Einige Wesentliche davon sind (aufgelistet sind weiter geltende oder neue):

- Freimessprogramm 2. Obergeschoss und Dachgeschoss Gebäude 9; Rev. 0
- Freimessprogramm Hof 8d; Rev. 3
- Freimessprogramm Hof 91; Rev. 3
- Freimessprogramm Geb. 91, Teil 1 (ohne Tiefkeller und Wassertresor); Rev. 1

- Freimessprogramm Spezielle Kanalisation Teil 3; Rev. 2
- Freimessprogramm Baugruben Gebäude 30.2 und 30.3; Rev. 0
- Erläuterungsberichte zu Vorhaben im Rückbaukomplex 1 (RFR):
 - o 02 „Anpassung der vorhandenen luft- und filtertechnischen Anlage“
 - o 03 Rev. 2 „Abbau der Auskleidungen und Einbauten im Bereich der Heißen Kammern“
 - o 06 „Abbau RFR-Baukörper mit Einbauten einschl. Auskleidung des AB1“
 - o 07 „Abbau der im Beton verlegten Abluftkanäle und Rohrleitungen in den Räumen R 16-1, 16-2 und 13“
 - o 08 „Abbau der im Beton verlegten Abluftkanäle im Raum 30“
 - o 10 „Ausbau des Deaerator“
 - o 09 „Abbau der restlichen Anlagen und Rohrleitungen für kontaminationsverdächtige Abwässer im Geb. 9 und Abbau von sonstigen Einbauten“
- In den Höfen 91, 8d und RFR, in der Kontrollbereichserweiterung des Freigeländes des Rückbaukomplex 3 sowie bei der Sanierung der Speziellen Kanalisation Teil 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.
- Mit Zustimmung vom 19.05.2009 / 30.06.2009 dürfen im Hof 8d vorgefundene, nach StrlSchV Anlage III Tab. 1 Spalte 8 freigegebene Betonstrukturen im Boden verbleiben.
- Mit Zustimmung vom 16.08.2010 dürfen im Hof 91 vorgefundene, nach StrlSchV Anlage III Tab. 1 Spalte 8 freigegebene Betonstrukturen im Boden verbleiben.
- Mit Zustimmung 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 den Spalten 2/3 StrlSchV Anlage III Tab. 1 freigegeben werden. Der Begriff „kleine Massen“ soll sich an den für die Spalten 5/9 max. zugelassenen 1000 t pro Kalenderjahr orientieren.
- Mit Zustimmung vom 20.01.2010 ist für die Freigabe von Bodenaushub und Bauschutt bei Nichtausschöpfung des Freigabewertes eine Erhöhung der jährlichen Masse über 1000 t hinaus möglich.
- Klarstellung vom 10.02.2010: Für die Messung von Erdstoff im Bereich des Bodensanierungskonzept (BSK) gilt eine maximale Mittelungsmasse von 5 t.
- Erdstoff der standorteigenen Halden kann mit Zustimmung vom:
 - o 08.01.2010 wie von außerhalb des FSR bezogener Erdstoff angesehen werden (Auflage: nach Verfüllung abschließende Beweissicherungsmessungen),
 - o 27.05.2010 mit einer maximalen Mittelungsmasse von 5 t bewertet werden.

Außerdem kamen im Freigelände wieder Freigabewerte zum Einsatz, die aus einer Einzelfallbetrachtung zur Einhaltung des „10 µSv-Konzepts“ auf der Grundlage des konkretisierten Ausbreitungs- und Expositions-Szenariums berechnet wurden („Bodensanierungskonzept - BSK“ /BK-01/). Nach der Bewertung durch den Freigabebeauftragten erfolgt die Freigabe nach § 29 StrlSchV durch die zuständige Aufsichtsbehörde. Die umfangreichen Festlegungen, die beim Treffen der Freigabeentscheidung nach BSK zu berücksichtigen sind, sind verzweigt in einer Vielzahl von Unterlagen niedergelegt. Um die Übersichtlichkeit zu erhöhen durch Zusammenfassung der Entscheidungsgrundlagen in einer Unterlage und um für weitere Rückbauschritte relevante Sachverhalte zu fixieren, wurde die Unterlage „Interpretation des Sanierungsverfahrens Bodensanierungskonzept“ /JA1-10/ erstellt und am 06.12.2010 von der Aufsichtsbehörde bestätigt.

Die Nutzung der alten Freigabedatenbank lief mit Ende des Berichtszeitraumes 2007 aus. Sie dient nunmehr lediglich dem Abschluss und der Archivierung von vor dem Jahr

2008 begonnenen Altvorgängen. Seit 01.01.2008 erfolgte die Datenhaltung mit einer neuen Freigabedatenbank. Ein Datenimport aus der alten Freigabedatenbank erfolgte nicht. Alle seit dem 01.01.2008 beantragten Freigabevorgänge werden ausschließlich in der neuen Freigabedatenbank bearbeitet und dokumentiert /JA1-09/. Freigabevorgänge, die vor dem 01.01.2008 beantragt, jedoch nach dem 01.01.2008 abgeschlossen wurden, müssen in der alten Freigabedatenbank verarbeitet werden. 2010 wurden keine derartigen Vorgänge abgeschlossen. Die neue Freigabedatenbank wurde in den Bereichen Nutzerfreundlichkeit und Berichterstattung weiterentwickelt.

Genehmigungsrelevante Stammdaten werden nun in einer SQL-Datenbank namens „SSIS2009“ gehalten und durch alle anderen Datenbanken von dort bezogen. Es werden Massenbilanzen für Bodenaushub und Bauschutt geführt, um eine Überschreitung der maximal im Jahr freigebaren Menge von 1000 t (FSR gesamt) 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.

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

- 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 ...spez. Aktivität des im lfd. Kalenderjahres freigegebenen oder freizugebenden Stoffes in Bq/g
 M_n ...max. Jahresmenge; $M_n \leq 1000$ t

8.3 Überblick über wichtige Freigaben

Die folgenden Aufstellungen nennen die wesentlichen Freigabevorgänge am FSR.

Im Rückbaukomplex 1 gab es folgende wesentliche Freigabevorgänge:

- Es wurde der Abriss des Betonkörpers des Heiße-Kammern-Blocks abgeschlossen. Wände und Böden umgebender Räume wurden dekontaminiert. Große Massen Beton/Schwerbeton wurden mittels Freimessanlage (FMA) gemessen und dann bewertet.
- Der AB1 sowie kontaminierte Leitungen der Speziellen Kanalisation nebst den umgebenden Bereichen im Geb. 9 wurden ausgebaut bzw. dekontaminiert. Es fielen vorwiegend Metalle und Bauschutt an, die z. T. vor Ort, z. T. mittels FMA gemessen wurden.

Im Rückbaukomplex 2 stellten sich als wesentlich dar:

- Die Verfüllung der Betriebshöfe Gebäude 91 und 8d nebst abschließenden Beweissicherungs-messungen wurde abgeschlossen. Dabei fielen vor allem im Hof 91 noch Erdreich und Bauschutt an, die mittels FMA freigemessen wurden. Betonstrukturen wurden vor Ort freigemessen (uneingeschränkt sowie Freigaben zum Abriss). Für beide Höfe ist der Antrag auf Entlassung aus dem AtG gestellt.
- Die Dekontamination des Gebäudes 91 ist mit Ausnahme des darunter liegenden Tiefkellers und Wassertresors im Wesentlichen abgeschlossen. Dabei fielen Betonbruch,

Erdaushub und untergeordnet Metall- und Kunststoffabfälle an. Die Freigabe erfolgte überwiegend durch Messungen in der Freimessanlage sowie Direktmessungen.

- Die Freimessungen der Gebäudestrukturen, der Durchführungen und der nichtmineralischen Einbauten sind durchgeführt.

Im Rückbaukomplex 3 (Freigelände und Spezielle Kanalisation) stellten sich die Tätigkeiten die Entlassung aus dem AtG betreffend als wesentlich dar:

- Die Südwest- und Nordwestseite des Geb. 99 wurde freigemessen und nach BSK freigegeben. Die erforderlichen Erdschichten zur Überdeckung wurden aufgebracht.
- Die Abschlussmessungen auf dem fertig überdeckten Gebäude 99 nebst den umgebenden Flächen sind abgeschlossen. Der Abschlussbericht und die Bilanz wurden erstellt und dem SMUL übergeben.
- Die Arbeitsfelder 1 und 2 der Speziellen Kanalisation Teil 3 wurden entlassen.

Das seit 2005 lagernde Kupfer des Zyklotron U-120 wurde unter einer Sammelposition nach Spalte 10a freigegeben und in einem Schmelzbetrieb eingeschmolzen. Paraffin, Metallteile, Kunststoffteile sowie Teile der Laboreinrichtung wurden teils nach vorhergehender Dekontamination in der Einrichtung zur Behandlung schwach radioaktiver Reststoffe des VKTA freigegeben.

Insgesamt wurden 13 Tonnen Klärschlamm aus der Kläranlage am FSR bewertet und uneingeschränkt freigegeben. In die Bilanz ging dabei nur die Trockensubstanz ein.

8.4 Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall

Während des Jahres 2010 wurden in der ESR kontinuierlich Reststoffe dekontaminiert und nach Vormessung der Freimessung und Freigabe zugeführt. Ebenso wurden fortlaufend noch nicht freigabefähige Reststoffe durch die Reststoffherzeuger 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 Abschirmsteine aus Beton bzw. Schwerbeton. Teilweise waren vorhergehende Dekontaminationen nötig.

Im Pufferlager wurden Abschirmsteine aus Beton bzw. Schwerbeton gebrochen. Dies betraf nach Spalte 10 freigegebene und inhomogen oder punktuell unzulässig kontaminierte Abschirmsteine.

8.5 Leistungen für fremde Einrichtungen

Der VKTA hat für externe Auftraggeber Folgendes durchgeführt:

- Freimessung von Eisen- und Stahlteilen
- Freimessung von Kollimatorteilen aus Beschleunigern
- Dekontamination, Freimessung und Freigabe von Edelstahl-Abwasserbehälterteilen

8.6 Spezielles Thema/Optimierung von Freimessverfahren und Freigabe-Entscheidungsfindung

Die für den Betrieb der FMA wichtige Fachanweisung /KE 20/ wurde im Zuge einer Revision grundlegend erneuert. Das SMUL hat die Änderungen geprüft und bestätigt.

9 Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

K. Brachvogel

9.1 Kernmaterialkontrolle

Im Rahmen der Kernmaterialkontrolle fand im Jahr 2010 in der Materialbilanzzone WKGR auf Grund des geringen Kernmaterialbestandes nur eine Physical Inventory Verification (PIV), d. h. eine Inspektion unmittelbar nach der Inventur, die vom Betreiber durchgeführt wird, statt. Die Beauftragte für Kernmaterial unterstützte die Inspektoren von EURATOM und IAEO bei der Kontrolle.

Es wurden 12 Bestandsänderungsberichte, die Aufstellung des realen Bestandes und der Materialbilanzbericht erstellt, die an die Sächsische Aufsichtsbehörde und an die Direktion der Sicherheitsüberwachung bei EURATOM weitergeleitet wurden.

Materialbilanzzone WKGR:

Im Jahr 2010 fand der Transport von 1171 kg Natururan, 20 kg leicht angereichertem und 185 kg abgereichertem Uran nach Kasachstan statt. Weitere Bewegungen geringer Mengen Natururans fanden zu Analysezwecken statt.

Den Kernmaterialbestand der Materialbilanzzone WKGR im Gebäude 87, der einzigen Materialbilanzzone des VKTA, zeigt Tabelle 9.1:

Tabelle 9.1:
Kernmaterialbestand am
31.12.2010
im VKTA

Kategorie ¹⁾	Uran			Plutonium	Thorium
	U-Gesamt	davon U-235	davon U-233		
H [g]	1.580,8	590,3	4,7		
L [g]	20.702,7	1.534,20			
N [g]	1.315.754,0				
D [g]	1.629.136,0				
P [g]				9,7	
T [g]					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 FZD (FSR):

Materialbilanzzone W312 (Gebäude 8 b und Kontrollbereich 6 im Gebäude 8 a)

Auf Grund der Nutzung des Kernmaterials für nichtnukleare Zwecke wurde von EURATOM genehmigt, das vorhandene Material nicht mehr als Kernmaterial einzustufen, wodurch der Kernmaterialbestand gleich Null ist.

Materialbilanzzone WVKR (Abschirmmaterial)

Der Kernmaterialbestand beträgt 272100 g abgereichertes Uran. Ein Container wurde für den Rücktransport einer hochradioaktiven Quelle vom Institut für Holztechnologie Dresden GmbH zum FZD genutzt.

Auf Grund der Befreiung von den Vorschriften über Form und Häufigkeit der Berichte muss nur einmal im Jahr (bis 31.01. jedes Jahres) ein Jahresbericht an EURATOM übermittelt werden.

Standortbeschreibung „Rossendorf-Site“

Die nach Vorgaben aus dem Zusatzprotokoll INFCIRC/540 zum Kernwaffensperrvertrag für EURATOM erstellte Standortbeschreibung „Rossendorf-Site“ wurde aktualisiert und der EURATOM übermittelt /WI-10/.

9.2 Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe im VKTA und im FZD per 31.12.2010 umfasste insgesamt 1707 Positionen, davon 389 im VKTA /BR-10/, /BR1-10/. Darin nicht enthalten sind die Kernmaterialien des VKTA im Geb. 87, flüssige und feste radioaktive Abfälle in der Landessammelstelle, im Zwischenlager Rossendorf, in der Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf sowie Reststoffe mit geringfügiger Aktivität in den Strahlenschutzbereichen.

Die Tabelle 9.2 zeigt den Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe des VKTA und der einzelnen Institute des FZD per 31.12.2010 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.

	Eingang 2010	Ausgang 2010	Bestand 31.12.2010
FZD gesamt	1,60E+07	6,12E+03	3,59E+07
FWF	-	7,04E-01	8,90E-01
FWI	1,70E+00	-	3,73E+05
FWK	7,63E+00	7,22E+00	1,77E+07
FWR	6,59E+05	1,17E+02	2,23E+06
FWS	1,47E+07	1,94E+02	1,56E+07
FWP	6,56E+05	5,80E+03	1,47E+04
FKT	-	-	4,27E+01
VKTA gesamt	9,52E+00	5,33E+00	1,09E+06

Tabelle 9.2:
Bestand, Ein- und Ausgänge sonstiger radioaktiver Stoffe im FZD (FSR) und VKTA per 31.12.2010 in Vielfachen der Freigrenze nach Spalte 2 Tabelle 1 Anlage III StrlSchV

10 Zusammenfassung

P. Sahre

Der Strahlenschutz in den beiden Vereinen FZD (Forschungsstandort Rossendorf, FSR)) und VKTA wurde im Jahre 2010 auf der Basis der Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 (betrifft die Gewährleistung des Strahlenschutzes) durchgeführt. Die Arbeit der Strahlenschutzbeauftragten wurde wesentlich durch zentrale Strahlenschutzanweisungen angeleitet.

Im Folgenden werden kurz die wesentlichsten Überwachungsergebnisse des Jahres 2010 zusammengefasst:

Die mittlere Körperdosis (effektive Dosis) der beruflich strahlenexponierten Personen durch äußere und innere Bestrahlung betragen 0,07 mSv (FZD, FSR) und 0,13 mSv (VKTA); das entspricht 0,4 % bzw. 0,7 % der zulässigen Grenzwerte.

Als maximale individuelle Körperdosiswerte beruflich strahlenexponierter Mitarbeiter wurden ermittelt:

FZD (FSR): - äußere Bestrahlung: 3,1 mSv (16 % Grenzwert)
- innere Bestrahlung/effektive Dosis: 0,17 mSv (1,6 % Grenzwert)

VKTA: - äußere Bestrahlung: 1,2 mSv (6 % Grenzwert)
- innere Bestrahlung/effektive Dosis: 1,1 mSv (6 % Grenzwert)

(Die maximalen Expositionen durch äußere und innere Bestrahlung beziehen sich auf unterschiedliche Personen.)

In der Umgebung des Forschungsstandortes wurden auf der Basis von Emissionswerten und anschließender Berechnung der Strahlenexposition an den ungünstigsten Einwirkungsstellen für die Bevölkerungsgruppe Erwachsene 0,4 µSv effektive Dosis (entspricht 0,1 % des zulässigen Wertes) infolge luftgetragener Emissionen und 1,5 µSv (entspricht 0,5 % des zulässigen Wertes) für wassergetragene Emissionen ermittelt.

Der Strahlenschutz ist somit für die beruflich strahlenexponierten Personen am Forschungsstandort wie auch für Personen in der Umgebung im Jahre 2010 gewährleistet gewesen.

11 Tätigkeit in Gremien

A. Beutmann

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

J. Herzig

Mitglied des Ausschusses „Strahlenschutz“ des Wirtschaftsverbandes Kernbrennstoffkreislauf e. V. (VKTA ist ständiger Gast des WKK)

S. Jansen

Mitglied der Kerntechnischen Gesellschaft e. V.,
Mitglied in der Sektion „Junge Generation“ der Kerntechnischen Gesellschaft e. V.,
Mitglied in der Ortssektion „Sachsen“ der Kerntechnischen Gesellschaft e. V.
Mitglied im Auswahlausschuss Sektion 11 „Strahlenschutz“ der Jahrestagung Kerntechnik der Kerntechnischen Gesellschaft e. V.,
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., Mitarbeit im Wahlvorstand sowie im Vorstand der Sektion Sachsen

D. Röllig

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

Prof. Dr. P. Sahre

Mitglied der Strahlenschutzkommission des BMU, stellvertretender Vorsitzender der SSK des BMU
Vorsitzender des Ausschusses „Strahlenschutztechnik“ der Strahlenschutzkommission des BMU,
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 Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa zu den Themen „Strahlenschutz“ und „Strahlenmedizinische Physik“,
Lehrbeauftragung an der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Bautzen zum Thema „Strahlen-technik“,
Mitglied des Ausschusses „Strahlenschutz“ des Wirtschaftsverbandes Kernbrennstoffkreislauf e. V. (VKTA ist ständiger Gast des WKK),
Mitglied des Programmrates des BMWi / IAEA-Safeguard-Unterstützungsprogramms,
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

Dr. T. Schönmath

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“

12 Bibliografie

12.1 Publikationen

Köhler, M., Degering, D., Schönmath, T.

„Natürliche Radionuklide in medizinischen Keramiken“, 42. Tagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Borkum 26. – 30.09.2010, Tagungsband, ISSN 1013-4506, TÜV Media GmbH, Köln 2010

Friedland, E.-M.¹⁾; **Hauske, H.**²⁾; **Izquierdo, L.**³⁾; **Kaden, M.**⁴⁾; **Kukla, W.**⁵⁾; **Narrog, J.**⁶⁾; **Neu, A.**⁷⁾; **Prüßmann, S.**⁸⁾; **Seider, W.**⁹⁾

„Konzeption und Ausstattung von Messfahrzeugen zur Störfallüberwachung bei kerntechnischen Anlagen“, Blatt: LB 3.2.6 vom August 2010; LOSEBLATTSAMMLUNG „Empfehlungen zur Überwachung der Umweltradioaktivität“; FS-78-15-AKU

¹⁾ Helmholtz-Zentrum Berlin

²⁾ ehemals Kerntechnische Hilfsdienst GmbH, Eggenstein-Leopoldshafen

³⁾ EnKK GmbH, Kernkraftwerk Neckarwestheim

⁴⁾ Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V., Dresden

⁵⁾ Kernkraftwerk Obrigheim

⁶⁾ ehemals Ministerium für Umwelt und Verkehr, Stuttgart

⁷⁾ ehemals Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe

⁸⁾ Kerntechnische Hilfsdienst GmbH, Eggenstein-Leopoldshafen

⁹⁾ ehemals Kernkraftwerk Philippsburg

Jansen, S.

„Gebindespezifische Kompensation des Beitrags natürlicher Radionuklide in Baustoffen und Erdreich in der Freimessanlage des VKTA“, 42. Tagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Borkum 26. – 30.09.2010, Tagungsband, ISSN 1013-4506, TÜV Media GmbH, Köln 2010

Naumann B.; Friedrich M.; Matz W.

„Rückbau des Zyklotrons U-120 am Forschungszentrum Dresden-Rossendorf“ (eingeladener Vortrag), 4. Symposium Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen - Erfahrungen aus der praktischen Durchführung, 02. – 03.11.2010, TÜV NORD Akademie Hannover, Tagungsband (Kurzfassung)

Sahre, P.; Kaden, M.; Schönmath, T.; Pawelke, J.^{1,2,3)}; **Naumann, B.**¹⁾; **Reichelt, U.**²⁾

„Expositionsbeiträge durch Streuung an der Luft (SkyShine) beim Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung“, 42. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e.V., Borkum 26. – 30.09.2010, Tagungsband, ISSN 1013-4506, TÜV Media GmbH, Köln 2010

¹⁾ Forschungszentrum Dresden-Rossendorf

²⁾ Technische Universität Dresden

³⁾ OncoRay Dresden

Schönmath, T.

„Umgang mit natürlichen radioaktiven Stoffen aus Sicht einer Inkorporationsmessstelle“, 42. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Borkum 26. – 30.09.2010, Tagungsband, ISSN 1013-4506, TÜV Media GmbH, Köln 2010

12.2 Vorträge auf internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen

Sahre, P.; Kaden, M.; Schönmuth, T.; Pawelke, J.^{1,2,3}; Naumann, B.¹; Reichelt, U.²
„Expositionsbeiträge durch Streuung an der Luft (SkyShine) beim Betrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung“

42. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e.V., Borkum, 26. - 30.09.2010

¹) Forschungszentrum Dresden-Rossendorf

²) Technische Universität Dresden

³) OncoRay Dresden

Schönmuth, T.

„Umgang mit natürlichen radioaktiven Stoffen aus Sicht einer Inkorporationsmessstelle“,
42. Tagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Borkum, 26. - 30.09.2010

12.3 Vorträge auf nationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen

Beutmann, A.

„Emissionsüberwachung – zukünftiges Schwerpunktthema im AKU?“

83. Sitzung des Arbeitskreises „Umweltüberwachung“ (AKU) des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., 19.03.2010, Offenbach/M.

Naumann B.; Friedrich M.; Matz W.

„Rückbau des Zyklotrons U-120 am Forschungszentrum Dresden-Rossendorf“, 4. Symposium Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen - Erfahrungen aus der praktischen Durchführung, TÜV NORD Akademie Hannover, 03.11.2010

Sahre, P.

„Strahlenexposition in und um KKW in der BRD“

KTG-Sachsen/VDI-Veranstaltung, Dresden, 26. 10.2010

Schönmuth, T.

„Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit NORM-Stoffen“ (Postervortrag), 6. Workshop RCA im VKTA, Rossendorf 06.-08.09.2010

12.4 Vorträge auf sonstigen Veranstaltungen

Beutmann, A.

„Abwasser-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf – neuer Ableitpfad in die Kläranlage Eschdorf“; Beratung im Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL), Dresden, 17.08.2010

Kaden, M.

„Natürliche Radioaktivität – Zuschlagstoffe im Straßenbau“, KS-Fachgespräch, Rossendorf, 26.05.2010

Naumann B.

„Baulicher Strahlenschutz - Unterrichtseinheit 2.2.3 (9)“, Spezialkurs im Strahlenschutz für alle Anwendungsgebiete nach StrlSchV und RöV für Studenten der OncoRay Postgraduate School, 03.03.2010, Technische Universität Dresden

Naumann B.

„Transport radioaktiver Stoffe außerhalb des Genehmigungsbereichs“, Unterweisung für Mitarbeiter des Instituts für Strahlenphysik, 23.11.2010

Sahre, P.

Grundkurs Strahlenschutz, Vorträge Störfallvorsorge, Personendosimetrie und Inkorporationsüberwachung
IIF Leipzig, 09.03.2010; 01.06.2010; 25.10.2010

Sahre, P.

Strahlenschutzkommission und Ausschuss Strahlenschutztechnik
Strahlenschutzkolloquium, VKTA Dresden-Rossendorf, 09.04.2010

Sahre, P.

Grundkurs Strahlenschutz, Vorträge Störfallvorsorge, Personendosimetrie, Inkorporationsüberwachung und Dosisbegriffe, Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa, 01.06.2010

Sahre, P.

Messgrößenumstellung, Dosimetrie in gepulsten Strahlungsfeldern, Abschirmungen bei LASER-Experimenten
Exkursion Helmholtz-Zentrum Berlin im VKTA, 27.08.2010

Sahre, P.

Überwachung der Augenlinsendosis, SSK-Stellungnahme vom 02.02.2010
Länderausschuss, Bonn, 10.11.2010

Sahre, P.

Hinweise zur DIN 25425-1
7. Sitzung des Normungsausschusses „Radionuklidlaboratorien“, Berlin, 07.12.2010

Schönmuth, T.

„Strahlenschutztechnik“; Vorträge im Rahmen des Kurses zur Erlangung des Qualifikation als Strahlenschutzbeauftragter, Riesa, 25.03.2010

12.5 Arbeitsberichte

12.5.1 Abteilung Strahlenschutz Personen/Inkorporationsmessstelle

Hauptmann, A., Schönmuth, T.

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

Quartalsbericht IV/2009, Bericht KS-05/2010, Dresden, 18.02.2010

Quartalsbericht I/2010, Bericht KS-17/2010, Dresden, 12.05.2010

Quartalsbericht II/2010, Bericht KS-25/2010, Dresden, 11.08.2010

Quartalsbericht III/2010, Bericht KS-30/2010, Dresden, 12.11.2010

Hauptmann, A., Schönmath, T.

Ergebnisse der Personendosimetrie (externe Bestrahlung) Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V.;

Quartalsbericht IV/2009, Bericht KS-04/2010, Dresden, 22.02.2010

Quartalsbericht I/2010, Bericht KS-16/2010, Dresden, 26.05.2010

Quartalsbericht II/2010, Bericht KS-24/2010, Dresden, 11.08.2010

Quartalsbericht III/2010, Bericht KS-36/2010, Dresden, 11.11.2010

Schönmath, T., Klotsche, S., Kasper, H.

Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V.;

Quartalsbericht IV/2009, Bericht KS-06/2010, Dresden, 26.02.2009

Quartalsbericht I/2010, Bericht KS-18/2010, Dresden, 04.06.2010

Quartalsbericht II/2010, Bericht KS-26/2010, Dresden, 31.08.2010

Schönmath, T., Löhnert, D., Klotsche, S., Kasper, H.

Ergebnisse der Inkorporationsüberwachung im Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V.;

Quartalsbericht III/2010, Bericht KS-31/2010, Dresden, 18.11.2010

Schönmath, T., Klotsche, S., Kasper, H.

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

Quartalsbericht IV/2009, Bericht KS-07/2010, Dresden, 22.02.2010

Quartalsbericht I/2010, Bericht KS-19/2010, Dresden, 05.05.2010

Quartalsbericht II/2010, Bericht KS-27/2010, Dresden, 25.08.2010

Löhnert, D., Schönmath, T., Klotsche, S., Kasper, H.

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

Quartalsbericht III/2010, Bericht KS-32/2010, Dresden, 18.11.2010

Schönmath, T., Hauptmann, A.

„Ergebnisse Umgebungsdosimetrie 2009/2010“, KS-40/2010, 17.12.2010

Schönmath, T.

„Kapazität und Kosten der IK-Messstelle im VKTA“, Bericht der Inkorporationsmessstelle, KS-08/2010, 21.04.2010

12.5.2 Abteilung Strahlenschutz/Anlagen**Bauer, B.**

„Umgang mit kontaminationsverdächtigen Abwässern in Kleinbehältern in Strahlenschutzbereichen des Forschungsstandortes Rossendorf“, VKTA-Regelung N 002, 4. Revision vom 01.09.2010, in Kraft gesetzt am 07.10.2010

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-13/2010

Beger, G.; Beutmann, A.; Herzig, J.; Muschter, N.; Walter, M.

„Bewertung der radiologischen Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes auf das Zwischenlager Rossendorf“, 18.06.2010, Arbeitsbericht KS-15/2010

Bellmann, C.

Erstellung eines Konzeptes für einen Bestrahlungsraum zur Kalibrierung von Strahlenschutzmesstechnik mit ionisierender Strahlung, Praxisarbeit, Dresden, 03.09.2010

Beutmann, A.; Bauer, B.; Gierth, B.; Herrmann, Ch.; Kaden, M.; Walter, M.

Ergebnisse der Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf;

Quartalsbericht IV/2009, Arbeitsbericht KS-15/2009, Februar 2009

Quartalsbericht I/2010, Arbeitsbericht KS-20/2010, Mai 2010

Quartalsbericht II/2010, Arbeitsbericht KS-28/2010, August 2010

Quartalsbericht III/2010, Arbeitsbericht KS-37/2010, November 2010

Beutmann, A.; Bauer, B.; Gierth, B.; Herrmann, Ch.; Kaden, M.; Walter, M.

Fachanweisungen der Abteilung KSS zur Durchführung der Programme zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf, 13. Revision vom 10.05.2010

Beutmann, A.; Gierth, B.; Kaden, M.

Programm zur Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ sowie im „Störfall/Unfall“, 1. Revision vom 20.09.2010, Arbeitsbericht KS-29/2010

Beutmann, A.; Röllig, D.

„Konzept für eine messtechnische Überwachung und Bilanzierung der F-18 und Y-86-Ableitungen infolge Patientenausscheidungen aus dem PET-Zentrum, Geb. 93“, Dresden, 20.08.2010

Beutmann, A.; Kaden, M.

Überwachungspraxis und ausgewählte Ergebnisse des Grund- und Oberflächenwassermonitorings im Rahmen der Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“, Dresden, 20.12.2010

Dittrich, S.

Messung der Aktivitätskonzentration von Raum- und Umgebungsluft mit einem Alpha/Beta-Messplatz mit PIPS-Detektor und Rn-Kompensation, Praxisprojekt 2, Dresden, 01.10.2010

Kaden, M.

Untersuchung der spezifischen Aktivität von Sr-90+ in Böden am FSR und in der näheren Umgebung, 23.12.2010, Arbeitsbericht KS 41-2010

Kaden, M.; Röllig, D.

Spezifikation für eine Bestrahlung-Verschiebe/Dreh-Vorrichtung, Dresden, 14.10.2010

Muschter, N.

Berechnung der Strahlenexposition infolge Ableitung luftgetragener radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb aus Geb. 40, 12.01.2010, Arbeitsbericht KS-02/2010

Muschter, N.

Einführung der Programme ARTM/ARTDOS zur Berechnung der Strahlenexposition nach dem Lagrange'schen Partikelmodell, 29.01.2010, Arbeitsbericht KS-09/2010

Muschter, N.

Strahlenexposition für Personen auf dem Forschungsstandort Rossendorf außerhalb von Strahlenschutzbereichen infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe und Direktstrahlung, 2. Revision vom 31.03.2010, Arbeitsbericht KS-13/2010

Muschter, N.; Walter, M.

Ergebnisse der Expositionsrechnung für im Boden abgelagertes Sr-90+, Dresden, 10.11.2010

Walter, M.

Konzept für die Bewertung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft bei Ausfall von Messgeräten, 01.03.2010, Arbeitsbericht KS-10/2010

Walter, M.

Kriterien für die Fortluftüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf, 28.04.2010, Arbeitsbericht KS-22/2010

Walter, M.

Verifizierung der Algorithmen zur Bilanzierung der Emissionen hinsichtlich der Alpha-/Beta-Gesamtaktivitätsmessung, 11.11.2010, Arbeitsbericht KS-35/2010

12.5.3 Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des FZD**Kowe, S.**

Voruntersuchungen zu geplanten tierexperimentellen Arbeiten im Labor C022 des KB 5, Gebäude 8a, Arbeitsbericht vom 25.01.2010

Kowe, S., Förstendorf, H.

Freigabe des KB FELBE (FWR) im Gebäude 40, Arbeitsbericht vom 16.03.2010

Kowe, S.

Temporäre Ausgliederung des Raumes 008 im Geb. 93 aus dem Kontrollbereichsstatus wegen Umbauarbeiten, Arbeitsbericht vom 18.03.2010

Naumann, B.

Rückbau des Zyklotrons U-120 (Genehmigung O/1438/01/4): „Bericht zur Abgabe von radioaktiven Stoffen im Jahr 2009“, Mitteilung an die Behörde vom 12.02.2010

Friedrich, M.; Naumann, B.

Rückbau des Zyklotrons U-120 (Genehmigung O/1438/01/4): „Bericht zur Aktivierung der Polschuhe des Zyklotrons U-120“, Arbeitsbericht vom 25.06.2010

Naumann, B.

Rückbau des Zyklotrons U-120 (Genehmigung O/1438/01/4): „Gesamtfehlerbetrachtung zur Berechnung der Zwischenlagerzeit für die beiden Polschuhe des Zyklotrons U-120“, Arbeitsbericht vom 10.09.2010

Naumann, B.; Friedrich, M.

Rückbau des Zyklotrons U-120 (Genehmigung O/1438/01/4): „Bericht zur Aktivierung der Kammerdeckel des Zyklotrons U-120“, Arbeitsbericht vom 08.10.2010

12.5.4 Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung**Jansen, S.**

„Quartalsbericht Freigabe IV/2009“; Arbeitsbericht KS-1/2010 vom 11.01.2010

„Quartalsbericht Freigabe II/2010“; Arbeitsbericht KS-23/2010 vom 28.01.2010

„Quartalsbericht Freigabe III/2010“; Arbeitsbericht KS-34/2010 vom 08.11.2010

Herzig, J.

„Quartalsbericht Freigabe I/2010“; Arbeitsbericht KS-21/2010 vom 31.05.2010

Jansen, S.

„Fachanweisung für die Bildung und Anmeldung eines Nuklidvektors“; KS-54/2010 vom 17.09.2010

Jansen, S.

„Interpretation des Sanierungsverfahrens ‚Bodensanierungskonzept‘“; KS-12/2010 vom 19.05.2010

Herzig, J., Beger, G., Beutmann, A., Muschter, N., Walter, M.

„Bewertung der radiologischen Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes auf das ZLR“; Arbeitsbericht KS-15/2010 vom 18.06.2010

Herzig, J.

„Rekonstruktion des Hergangs des Ereignisses Beschädigung der Laufkatze des Reaktorhallenkrans“; Arbeitsbericht KS-38/2010 vom 07.12.2010

Literaturverzeichnis

- /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
- /BF-07/ „Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung“, Jahresbericht 2007; Redaktion: Bundesamt für Strahlenschutz; Herausgeber: BMU im Dezember 2008
- /BK-01/ Knappik, R. et al
„Konzept zur Freigabe des Bodens nach Abschluss des Rückbauprojektes Freigelände des VKTA vom 26.03.2001
- /BK-10/ Beutmann, A.; Kaden, M.
Überwachungspraxis und ausgewählte Ergebnisse des Grund- und Oberflächenwassermonitorings im Rahmen der Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Dresden, 20.12.2010
- /BO-06/ Benutzungsordnung der Inkorporationsmessstelle; VKTA, Stand: 20.03.2006
- /BR-10/ Brachvogel, K.
Bericht über den Bestand radioaktiver Stoffe im VKTA, 20.01.2011
- /BR1-10/ Brachvogel, K.
Bericht über den Bestand radioaktiver Stoffe im FZD, 31.01.2011
- /FA-06/ Inkorporationsschutzmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Umfeld, Fachanweisung FA 01, VKTA, 23.11.2004, 1. Revision
- /FA-10/ Fachanweisungen der Abteilung KSS zur Durchführung der Programme zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; 13. Revision vom 10.05.2010
- /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
- /FW-08/ Fachanweisung FAW-EXPOS
Bestimmung der Strahlenexposition in der Umgebung infolge Abgaben ra-

- dioaktiver Stoffe mit Wasser; Programm ABWA47; 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 Ab-
leitung -; 3. Revision vom 30.04.2010
- /HZ-10/ Herzig, J.; Beger, G.; Beutmann, A.; Muschter, N.; Walter, M.
Bewertung der radiologischen Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes auf
das Zwischenlager Rossendorf, 18.06.2010, Arbeitsbericht KS-15/2010
- /JA-09/ Jansen, S.
Fachanweisung für die Bildung und Anmeldung eines Nuklidvektors;
Arbeitsbericht KS-54/2009 vom 17.09.2009
- /JA1-08/ Jansen, S.
Strahlenschutzanweisung Nr. 23, Freigabe von Stoffen mit geringfügiger
Aktivität; 13. Revision vom 10.10.2008
- /JA1-09/ Jansen, S.
Bedienungsanleitung Freigabedatenbank; Arbeitsbericht KS-18/2009 vom
02.09.2009
- /JA1-10/ Jansen, S.
Interpretation des Sanierungsverfahrens „Bodensanierungskonzept“;
Arbeitsbericht KS-12/2010 vom 19.05.2010
- /JB-10/ Jahresbericht Strahlenschutz 2009
des Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. und des Vereins für
Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.; Redaktion P. Sahre;
VKTA-96, März 2010
- /KA-10/ Kaden, M.
Untersuchung der spezifischen Aktivität von Sr-90+ in Böden am FSR und
in der näheren Umgebung, 23.12.2010, Arbeitsbericht KS-41/2010
- /KE-20/ Kahn, A.
Fachanweisung KE 20 „Entscheidungsmessungen in der Freimesstation“, 11. Revision vom 12.01.2010
- /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-10/ Muschter, N.
Strahlenexposition für Personen auf dem Forschungsstandort Rossendorf außerhalb von Strahlenschutzbereichen infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe und Direktstrahlung, 2. Revision vom 31.03.2010, Arbeitsbericht KS-13/2010
- /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
- /PF-09/ Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung; 1. Revision vom 04.11.2009, in Kraft gesetzt 11.01.2010, Arbeitsbericht KS-46/2009
- /PI-08/ Programm zur Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ sowie im „Störfall/Unfall“ vom 15.12.2008; in Kraft gesetzt am 23.02.2009; Arbeitsbericht KS-57/2008
- /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 Strahlenschutzumgebungsüberwachung; Rossendorf, 1. Revision vom 30.06.2007
- /PW-08/ Abwasser-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser und Methoden der Überwachung, vom 01.09.2008, 0. Revision, in Kraft gesetzt 01.01.2009; Arbeitsbericht KS-33/2008
- /PW-10/ 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-10/ Ergebnisse der Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf
Quartalsbericht IV/2009, Arbeitsbericht KS-11/2010, März 2010
Quartalsbericht I/2010, Arbeitsbericht KS-20/2010, Mai 2010
Quartalsbericht II/2010, Arbeitsbericht KS-28/2010, August 2010
Quartalsbericht III/2010, Arbeitsbericht KS-37/2010, November 2010
- /RE-06/ Richtlinie für Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI); GMBI. Nr. 14 - 17 vom 23.03.2006, S. 254
- /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), Rund-

- schreiben vom 12.01.2007 RSH 3-15530/1 (GMBI 2007, S. 623) BfS-SCHR-43/07
- /RÖ-06/ Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik am Forschungsstandort Rossendorf, 1. Revision; Arbeitsbericht KS-33/2006 vom 12.09.2006, in Kraft gesetzt 15.11.2006
- /SC-10/ Schönmuth, T.; Hauptmann, A.
Ergebnisse der Umgebungsdosimetrie 2009/2010, 17.12.2010;
Arbeitsbericht KS-44/2010
- /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 (VKTA/FZD), 3. Revision vom 08.02.2002
- /ST-20/ Schönmuth, T.
Strahlenschutzanweisung Nr. 20: Inkorporationsüberwachung, 3. Revision vom 15.06.2007 (gleichlautend im FZD)
- /ST-27/ Strahlenschutzanweisung Nr. 27: Hautkontaminationskontrolle beim Verlassen von Strahlenschutzbereichen,, 1. Revision vom 01.12.2001 (gleichlautend im FZD)
- /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); BGBl. III, 751-1-8 vom 20.07.2001 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
- /VK-10/ Antrag auf Entlassung des Teilbereiches Gebäude 99 und umliegender Flächen des Sanierungsprojektes 2 des VKTA aus der atomrechtlichen Aufsicht vom 26.11.2010
- /WA1-10/ Walter, M.
Kriterien für die Fortluftüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf, 28.04.2010, Arbeitsbericht KS-22/2010

Literaturverzeichnis

- /WA2-10/ Walter, M.
Konzept für die Bewertung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft bei Ausfall von Messgeräten, 01.03.2010; Arbeitsbericht KS-10/2010
- /WI-10/ Winkler, R.
Declaration Rossendorf Site auf Basis des Programms CAPE vom 22.04.2010

Die Erstellung des vorliegenden Jahresberichtes 2010 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

Peter Sahre