



**Forschungszentrum  
Dresden** Rossendorf



VKTA - 93  
März 2010

## **JAHRESBERICHT STRAHLENSCHUTZ 2009**

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

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

Redaktion: Peter Sahre

Herausgeber:  
Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.  
Forschungszentrum 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.  
Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V.*

*Redaktion: Peter Sahre*

## **Jahresbericht Strahlenschutz 2009**

des Vereins für Kernverfahrenstechnik  
und Analytik Rossendorf e. V.

und des Forschungszentrums Dresden-Rossendorf e. V.

Redaktionsschluss: 31.03.2010

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

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

---

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>7</b>
<b>2</b>	<b>Der Fachbereich Sicherheit des VKTA</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Personenüberwachung</b>	<b>13</b>
3.1	Vorbemerkungen	13
3.2	Berufliche Strahlenexposition im VKTA und FZD im Jahr 2009 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 $\gamma$ -strahlender Nuklide: Direktmessungen	21
3.4.3	Kontrolle durch Ausscheidungsanalyse	22
3.4.3.1	H-3 ,C-14, Sr-90 und weitere Betastrahler	23
3.4.3.2	Pb-210, Ra-226, Thorium, Uran und Transurane	24
3.4.4	Kontrolle durch Raumluftüberwachung	26
3.4.5	Verfahren der Inkorporationskontrolle	
3.5	Hautkontaminationen	27
3.6	Personen- und Dosisregister	27
3.7	Strahlenpasssstelle	28
3.8	Nachmeldung von Überwachungsergebnissen für das Jahr 2008	29
<b>4</b>	<b>Strahlenschutzumgebungsüberwachung</b>	<b>30</b>
4.1	Vorbemerkungen	30
4.2	Emissionsüberwachung	31
4.2.1	Fortluft	31
4.2.2	Abwasser	35
4.2.2.1	Überwachungsmethoden und Überwachungsumfang	35
4.2.2.2	Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser im Jahr 2009	37

4.3	Meteorologie	39
4.4	Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe im Jahr 2009	41
4.4.1	Fortluftpfad	41
4.4.1.1	Berechnungsmethode	41
4.4.1.2	Strahlenexposition für Personen in der Umgebung	41
4.4.1.3	Strahlenexposition für Beschäftigte des FSR	42
4.4.2	Abwasserpfad	43
4.4.2.1	Berechnungsmethode	43
4.4.2.2	Ergebnisse	44
4.4.3	Zusammenfassung	44
4.5	Immissionsüberwachung	45
4.5.1	Überwachungsmethoden und Umfang	45
4.5.2	Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Normalbetrieb“	46
4.5.2.1	Überwachung der Luft - äußere Strahlung	46
4.5.2.2	Überwachung der Luft – Aerosole /gasförmiges Iod	49
4.5.2.3	Überwachung des Niederschlages	50
4.5.2.4	Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination	50
4.5.2.5	Oberirdische Gewässer	51
4.5.2.6	Grund- und Trinkwasser	53
4.5.2.7	Sonstiges	55
4.5.3	Ergebnisse der Immissionsüberwachung „Störfall/Unfall“	55
4.6	Probenanalytik	56
4.7	Qualitätssicherung	58
<b>5</b>	<b>Strahlenschutzmesstechnik</b>	<b>59</b>
5.1	Struktur	59
5.2	Arbeitsaufgaben	59
5.3	Qualitätssicherung	60
5.4	Weitere Arbeiten	61
6	Betrieblicher Strahlenschutz im FZD	63
<b>7</b>	<b>Betriebliche Strahlenschutzüberwachung im VKTA</b>	<b>66</b>
7.1	Allgemeines	66
7.2	Inspektionen	66
7.3	Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit	67
7.4	Meldepflichtige Ereignisse	67

---

7.5	Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure des Sachgebietes KSB	67
7.6	Mitarbeit an Projekten	69
7.7	Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe	69
7.8	Sonstiges	69
<b>8</b>	<b>Freigabe</b>	<b>70</b>
8.1	Jahresbilanz 2009	70
8.2	Grundlagen zur Freigabe	71
8.3	Überblick über wichtige Freigaben	73
8.4	Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall	74
8.5	Leistungen für fremde Einrichtungen	74
8.6	Spezielle Themen	74
8.6.1	Optimierung von Freimessverfahren und Freigabe-Entscheidungsfindung	74
8.6.2	Entsorgungsweg „Metall zur Rezyklierung“	74
<b>9</b>	<b>Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen</b>	<b>75</b>
9.1	Kernmaterialkontrolle	75
9.2	Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe	76
<b>10</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>77</b>
<b>11</b>	<b>Tätigkeit in Gremien</b>	<b>78</b>
<b>12</b>	<b>Bibliographie</b>	<b>80</b>
12.1	Publikationen	80
12.2	Vorträge auf internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen	81
12.3	Vorträge auf nationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen	82
12.4	Vorträge auf sonstigen Veranstaltungen	84

---

Inhaltsverzeichnis

---

12.5	Arbeitsberichte	85
12.5.1	Abteilung Strahlenschutz Personen / Inkorporationsmessstelle	85
12.5.2	Abteilung Strahlenschutz Anlagen	86
12.5.3	Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des FZD	88
12.5.4	Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung	89
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>90</b>



---

## 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 zu garantieren, bedienen sich die Strahlenschutzverantwortlichen eines von beiden Strahlenschutzverantwortlichen berufenen Strahlenschutzbevollmächtigten. 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.

**Strahlenschutzbevollmächtigter**  
Prof. Dr. Sahre, Peter (3695, 3499)

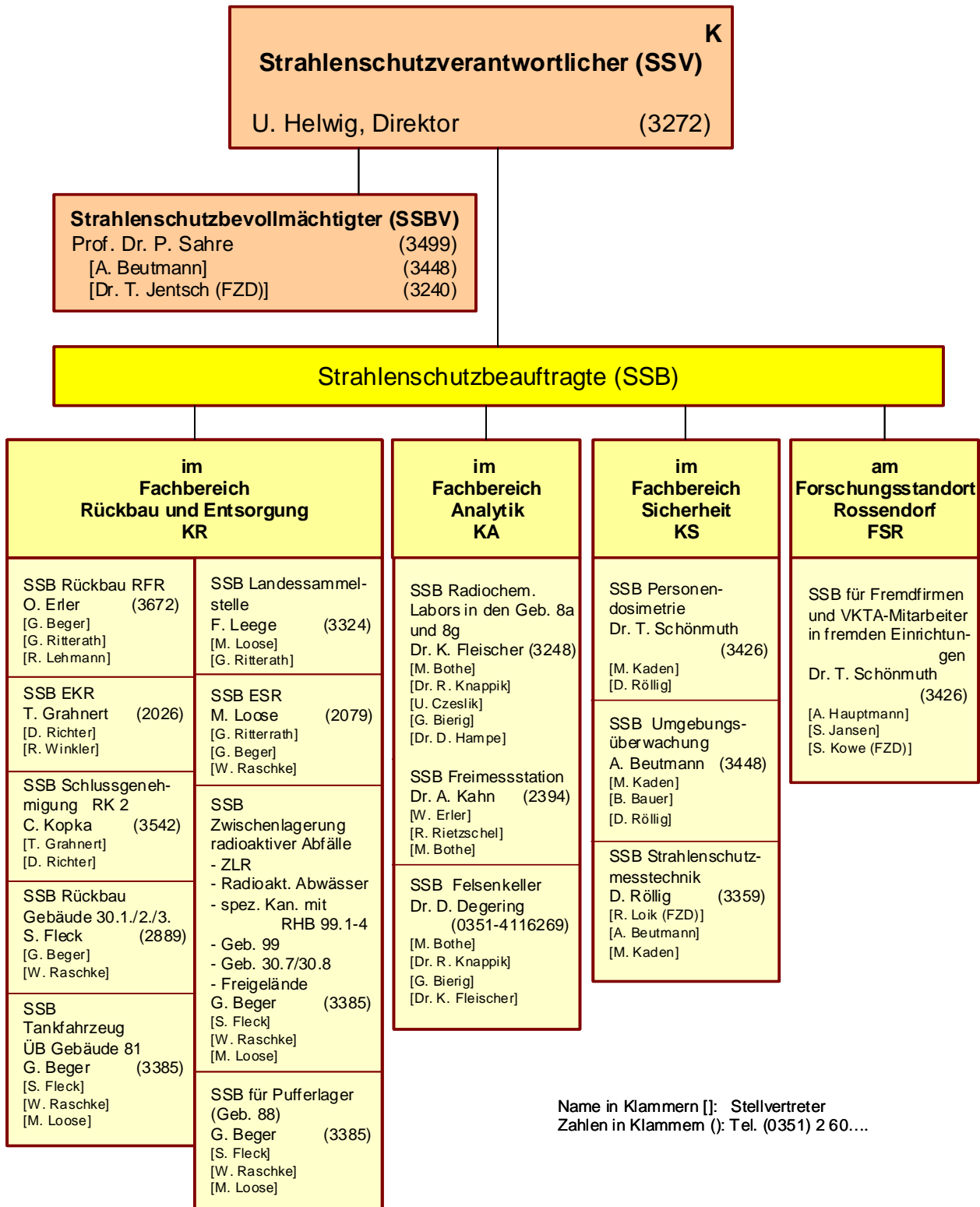
**Vorstand F**  
**Kaufmännische Direktor**  
**Strahlenschutzverantwortlicher SSV**  
Prof. Dr. Dr. h. c. Joehnk, Peter (3374)

Stand: 31.12.2009

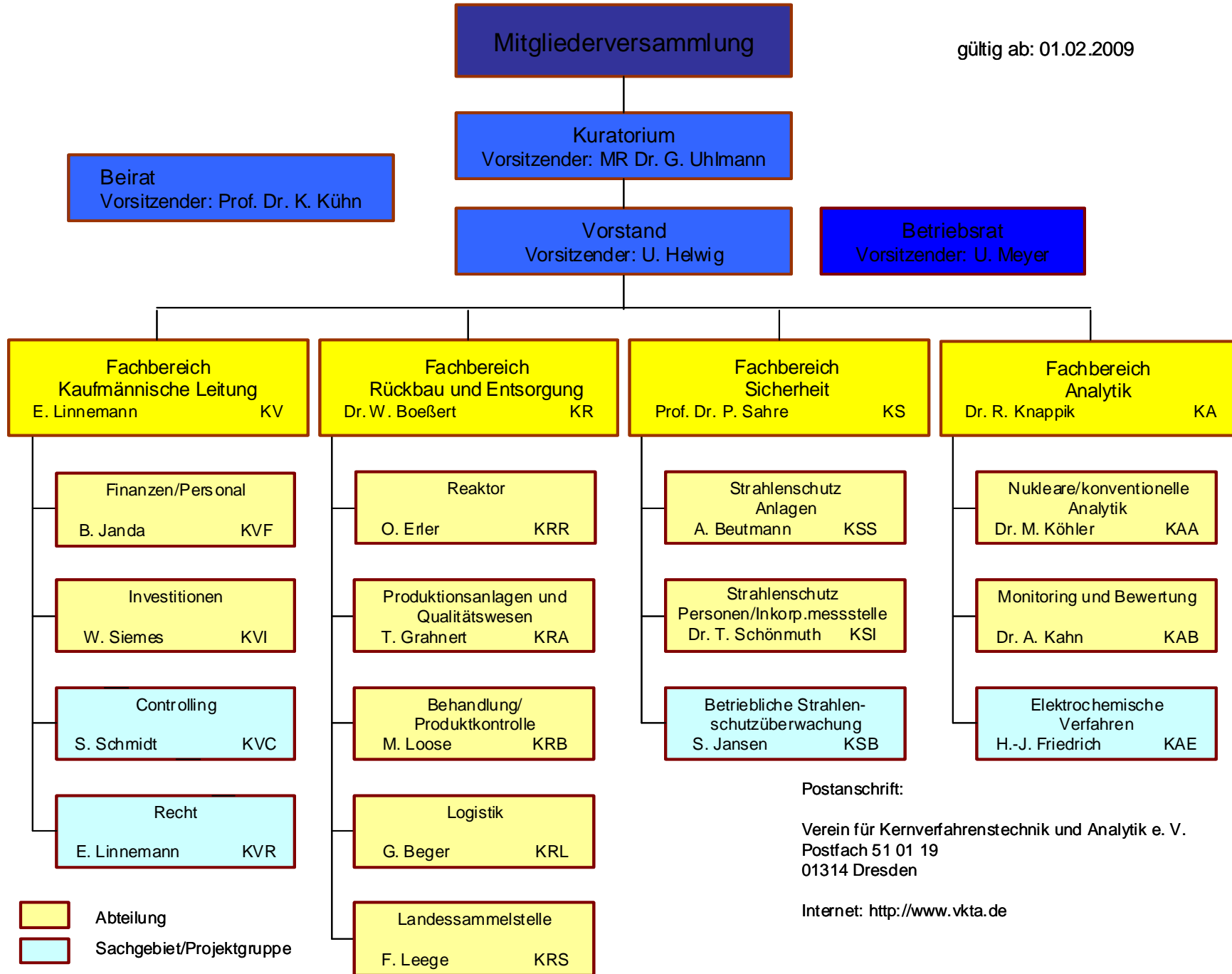
Zentralabteilung Technischer Service FKT	Zentralabteilung Forschungstechnik FWF	Institut Hochfeld- Magnetlabor Dresden FWH	Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung FWI	Institut für Strahlenphysik FWK	Institut für Radiopharmazie FWP	Institut für Radiochemie FWR	Institut für Sicherheitsforschung FWS
<p>Auffanganlage für Geb. 8a <a href="#">Heim, Heidemarie</a> (2886, 2550) LARA / Kläranlage <a href="#">Winter, Ingmar</a> (3509) Prüfstrahler FKTS <a href="#">Kowe, Sven</a> (3436) Sanierung Geb. 8a <a href="#">Celke, Marion</a> (3506) Stilllegung U-120 <a href="#">Dr. Friedrich, Manfred</a> (3132) Strahlenschutzwäsche <a href="#">Kowe, Sven</a> (3436)</p>	<p>Messräume Forschungstechnik <a href="#">Winkelmann, Steffen</a> (3106)</p>	<p>Röntgenanlage D2 CRYSO <a href="#">Dr. Zherlitsyn, Sergei</a> (2617)</p>	<p>Elektrostatische Beschleuniger <a href="#">Reichel, André</a> (3267, 3252) Implanter <a href="#">Reichel, André</a> (3267, 3252) Ionenquellendiagnostik (TU Dresden) <a href="#">Dr. Zschomack, Günter</a> (2212) Mößbauerspektrometer MS 10 K <a href="#">Dr. Reuther, Helfried</a> (2898, 3683) Positronen- Annihilations- Spektroskopie <a href="#">Dr. Reuther, Helfried</a> (2898, 3683) Röntgenanlage Microlab <a href="#">Dr. Reuther, Helfried</a> (2898, 3683) Röntgendiffraktometer D 5000 <a href="#">Dr. Grenzer, Jörg</a> (3389, 2406) Röntgendiffraktometer D 5005 <a href="#">Dr. Grenzer, Jörg</a> (3389, 2406) Röntgendiffraktometer D 8 Advance <a href="#">Dr. Grenzer, Jörg</a> (3389, 2406) Röntgendiffraktometer XRD 3003 - PTS HR <a href="#">Dr. Grenzer, Jörg</a> (3389, 2406) Röntgenfeinstrukturanlage ID 3003 <a href="#">Dr. Grenzer, Jörg</a> (3389, 2406) TEM Titan 80- 300 <a href="#">Dr. Reuther, Helfried</a> (2898, 3683) 6- MV- Tandetron <a href="#">Reichel, André</a> (3267, 3252)</p>	<p>Messraum, Geb. 4a <a href="#">Dr. Klix, Axel</a> (3627) Prüfstrahler Strahlerphysik I <a href="#">Dr. Naumann, Lothar</a> (2088) Prüfstrahler Strahlerphysik II <a href="#">Dr. Naumann, Lothar</a> (2088) Röntgenanlage Isovolt HS <a href="#">Dr. Pawelke, Jörg</a> (3657) Strahlungsquelle ELBE <a href="#">Kösterke, Isabel</a> (3329)</p>	<p>KB 5, Geb. 8a (Radiopharmazie) <a href="#">Dr. Pietzsch, Hans-Jürgen</a> (2706, 3045) PET- Zentrum (Nuklearmedizin) <a href="#">Dr. Beuthien-Baumann, Bettina</a> (2755, 2908) PET- Zentrum (PET- Tracer) <a href="#">Dr. Fuchtnier, Frank</a> (2804, 2751) PET- Zentrum (Radiopharmakologie) <a href="#">Dr. Bergmann, Ralf</a> (3097, 2867) PET- Zyklotron <a href="#">Preusche, Stephan</a> (2221, 3269) Röntgenanlage MAXISHOT <a href="#">Dr. Bergmann, Ralf</a> (3097, 2867) Röntgenanlage microCT SKYSCAN 1178 <a href="#">Dr. Bergmann, Ralf</a> (3097, 2867)</p>	<p>FELBE (Radiochemielabor) <a href="#">Dr. Foerstendorf, Harald</a> (3664, 2504) KB 6, Geb. 8a (Radiochemie) <a href="#">Heim, Heidemarie</a> (2886, 2550) Radiochemisches Laborgebäude (RCL) <a href="#">Heim, Heidemarie</a> (2886, 2550)</p>	<p>EC- Detektoren <a href="#">Dr. Zippe, Comelius</a> (2943) Editor MP 601 <a href="#">Dr. Zippe, Comelius</a> (2943) Gammatomographie an TOPFLOW <a href="#">Dr. Zippe, Comelius</a> (2943) Gammatomographie Crailsheim <a href="#">Dr. Zippe, Comelius</a> (2943) Gammatomographie IHD <a href="#">Dr. Zippe, Comelius</a> (2943) Gammatomographie im Geb. 5 <a href="#">Dr. Zippe, Comelius</a> (2943) KB 1, Geb. 8a (Werkstoffprüflabor und Präparationslabor II) <a href="#">Dr. Viehrig, Hans-Werner</a> (3246, 2129) KB 3, Geb. 8a (Präparationslabor I) <a href="#">Dr. Viehrig, Hans-Werner</a> (3246, 2129) Quellenlager Sicherheitsforschung <a href="#">Dr. Zippe, Comelius</a> (2943) REM- Labor, Geb. 8a <a href="#">Dr. Werner, Matthias</a> (2720) Röntgenanlage ROFEX <a href="#">Dr. Zippe, Comelius</a> (2943) Röntgenanlage XS/UNIT 225 D <a href="#">Dr. Pawelke, Jörg</a> (3657)</p>

Abb. 1.2: Strahlenschutzorganigramm VKTA

Stand: 01.11.2009



gültig ab: 01.02.2009



Jahresbericht Strahlenschutz 09

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

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

### 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 sind der Abteilung der Sicherheitsingenieur sowie 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  $\gamma$ -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 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 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 der Studenten der BA Riesa während ihrer Beschäftigung 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 2009 Zusammenfassung**

Im VKTA und FZD wurden im Jahr 2008 620 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 der Albedodosimeter sowie 94 % der Filmdosimeter beträgt 3 Monate, sonst einen Monat. KSI überwachte im Jahr 2009 13 Mitarbeiter des FZD, die an externen Einrichtungen tätig sind (z. B. in Grenoble). Drei Mitarbeiter davon wurden auch hinsichtlich Teilkörperexposition überwacht.

Auch im Jahr 2009 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 Kollektivdosis auf der Grundlage der in den Strahlenschutz-Nachweisblättern dokumentierten Werte der nichtamtlichen Dosimeter ermittelt (s. Kap. 3.7).



## 3.2 Berufliche Strahlenexposition im VKTD und FZD im Jahr 2009 - 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  $\gamma$ -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: 0,08 mSv, VKTA: 0,07 mSv) als auch für die Summe der äußeren und inneren Exposition (FZD: 0,08 mSv, VKTA: 0,08 mSv) sind klein und bedürfen ebenso wie die Kollektivdosen keinerlei weiteren Bewertung. Die maximalen Werte der Individualdosis (effektive Dosis) betragen 12,4 mSv (FZD) bzw. 2,0 mSv (VKTA). Das entspricht einer Grenzwertauslastung von 62 % bzw. 10 %.

In Abb. 3.1 sind sowohl die durch äußere als auch durch innere Exposition seit 2005 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 2005 – 2009 dargestellt.

Personengruppen / Überwachungsart	FZD	VKTA	Fremdfirmen
1. Beruflich Strahlenexponierte	528	92	x
Kategorie A	118	44	x
Kategorie B	410	48	x
2. Äußere Ganzkörperstrahlenexposition			
amtlich Überwachte	528	92	-
höchste Individualdosis / mSv	12,4	2,0	-
mittlere Individualdosis / mSv	0,08	0,07	-
Summe der Individualdosen / mSv	44,9	6,2	-
nichtamtlich Überwachte <sup>1)</sup>	x	x	174
Summe der Individualdosen / mSv	x	x	5
3. Handdosisüberwachung			
überwachte Personen / Hände	43 / 71	8 / 11	12 / 16
höchste Handdosis / mSv	86,2	41,1	1,7
mittlere Handdosis / mSv	7,7	6,7	0,5
4. Inkorporationsüberwachung			
mit Ganz-/ Teilkörperzähler Überwachte <sup>2)</sup>	38	47	94
mit Ausscheidungsanalyse Überwachte <sup>2)</sup>	60	33	27
höchste Individualdosis (eff.) / mSv	0,0	0,7	0,5
höchste Individualdosis (Organ) / mSv	0,0	20,2	15,1
	-	(Kn.-Oberfl.)	(Kn.-Oberfl.)
mittlere Individualdosis / mSv	0,0	0,01	-
Summe der Individualdosen / mSv	0,0	0,7	-

**Tabelle 3.1:**  
Anzahl der überwachten Personen und Hauptergebnisse der Strahlenexposition im Jahr 2009 (beschäftigte Gastwissenschaftler werden den einzelnen Instituten zugeordnet)

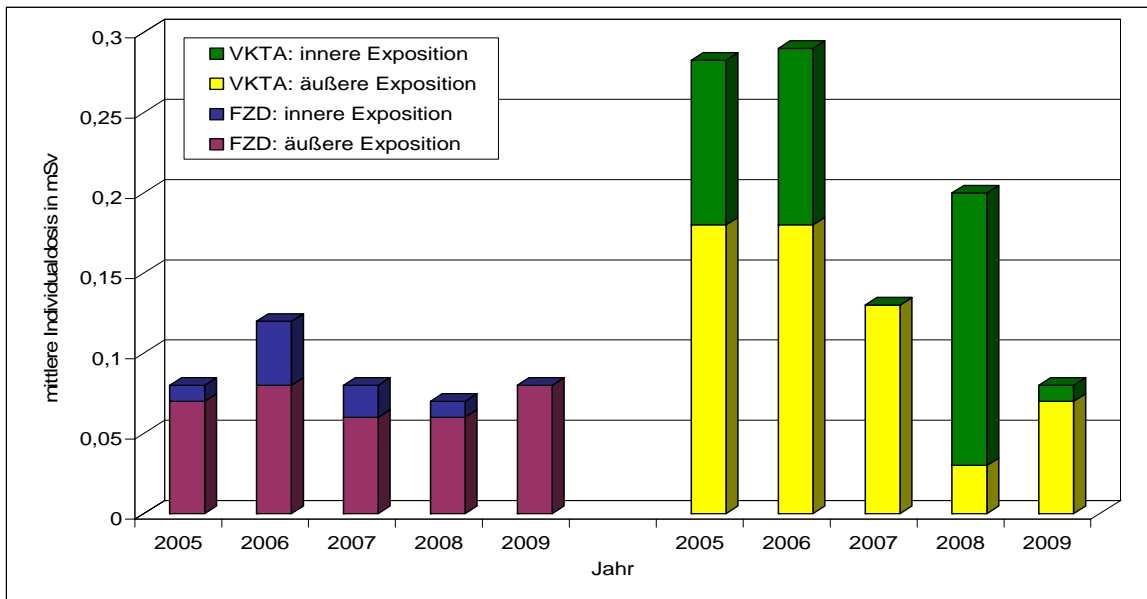
x - Daten wurden nicht erhoben bzw. ermittelt

<sup>1)</sup> - registriert werden nur die Werte der nichtamtlichen Dosimeter von exponierten Personen, die nicht zusätzlich mit amtlichen Dosimetern vom VKTA überwacht wurden

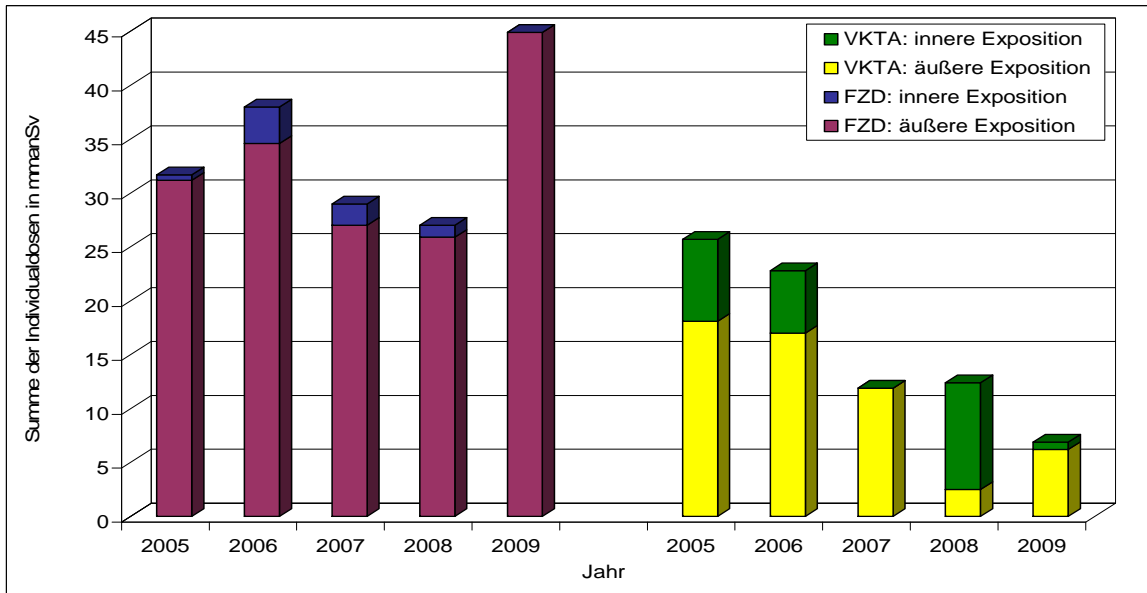
<sup>2)</sup> - alle Überwachten werden auch auf äußere Exposition überwacht

3 Personenüberwachung

**Abb. 3.1:**  
Mittlere Individualdosis durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2005 – 2009



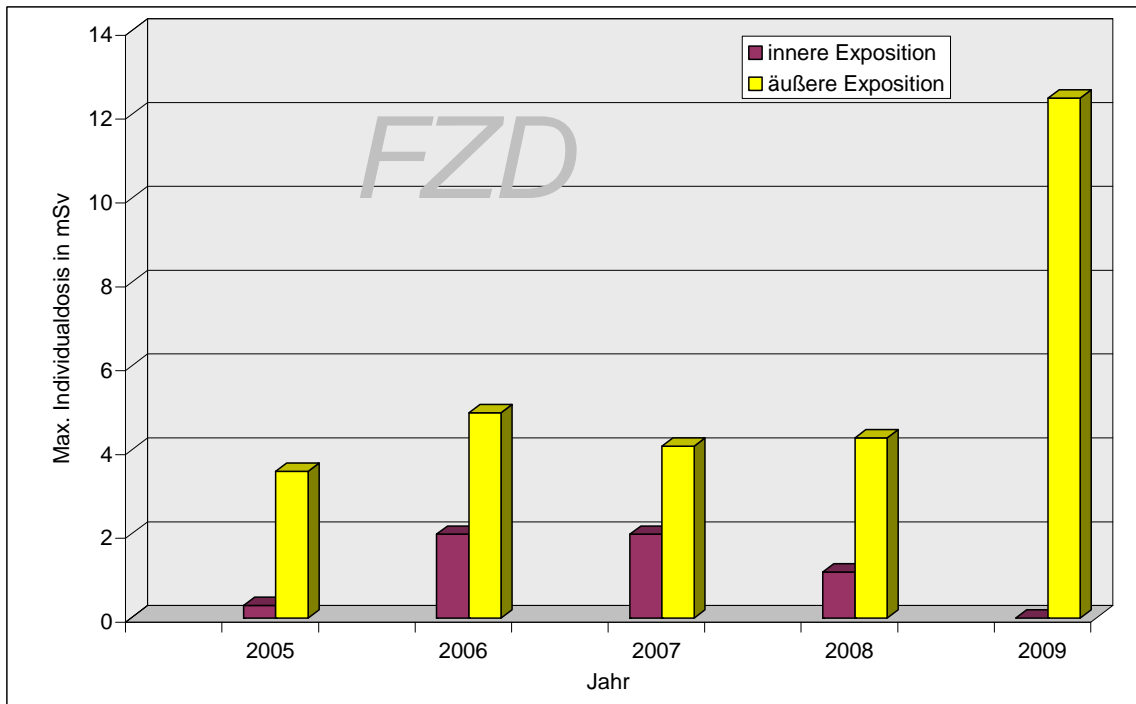
**Abb. 3.2:**  
Summe der Individualdosen durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2005 – 2009



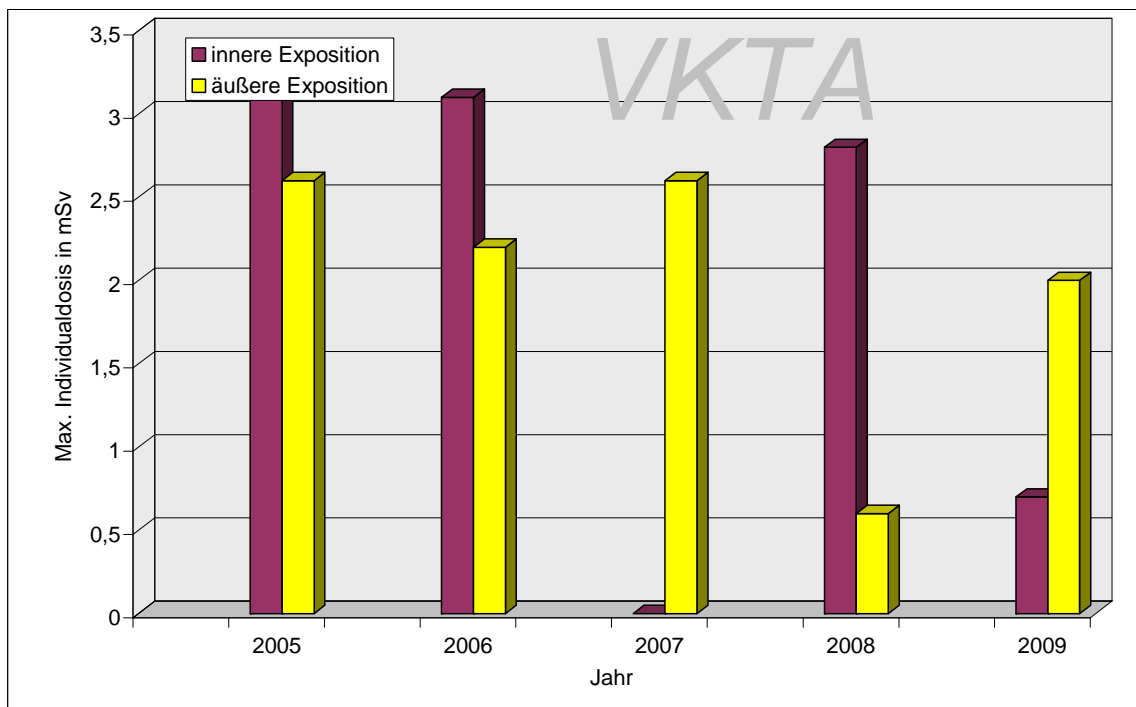
**Tabelle 3.2:**  
Maximale und Summe der Individualdosen durch äußere und innere Exposition im FZD und VKTA in den Jahren 2005 – 2009

	2005	2006	2007	2008	2009
<b>FZD</b>					
Summe der Individualdosen					
äußere Exposition	31,2	34,6	27,0	25,9	44,9
innere Exposition	0,5	3,4	2,0	1,1	0,0
max. Individualdosis					
äußere Exposition	3,5	4,9	4,1	4,3	12,4
innere Exposition	0,3	2,0	2,0	1,3	0,0
<b>VKTA</b>					
Summe der Individualdosen					
äußere Exposition	18,1	17,0	11,9	2,5	6,2
innere Exposition	7,6	5,8	0,0	9,9	0,7
max. Individualdosis					
äußere Exposition	2,6	2,2	2,6	0,6	2,0
innere Exposition	3,3	3,1	0,0	2,8	0,7

## 3.2 Berufliche Strahlenexposition im VKTD und FZD im Jahr 2009 - Zusammenfassung



**Abb. 3.3a:** Maximale Individualdosis im FZD durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2005 - 2009



**Abb. 3.3b:** Maximale Individualdosis im VKTA durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2005 - 2009 (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.

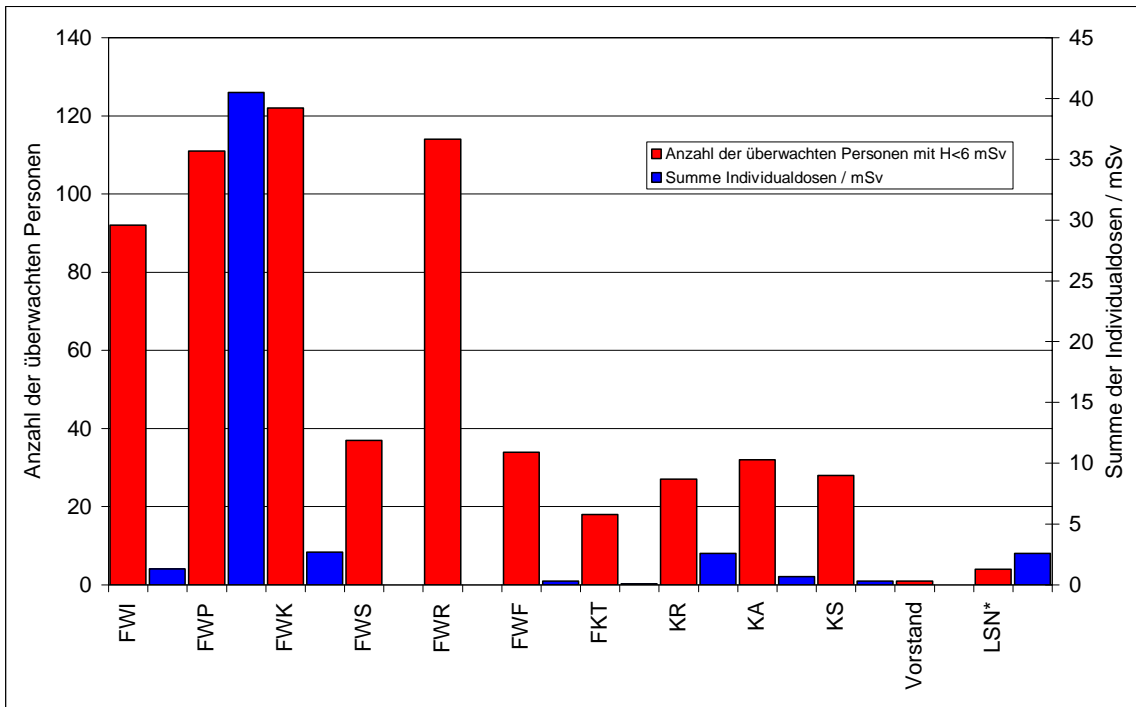
**Tabelle 3.3:**  
Verteilung der  
Ganzkörper-  
strahlenexpo-  
sition im FZD  
und VKTA für  
das Jahr 2009

Verein / Struktureinheit	Anzahl der überwachten Personen <sup>1)</sup>	Verteilung der Strahlenexposition			Summe Individualdosen <sup>1)</sup> (mSv)
		H < 6 mSv	6 < H ≤ 20 mSv	H > 20 mSv	
<b>FZD</b>	<b>528</b>	<b>527</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>44,9</b>
FWI	92	92	0	0	1,3
FWP	111	110	1	0	40,5
FWK	122	122	0	0	2,7
FWS	37	37	0	0	0,0
FWR	114	114	0	0	0,0
FWF	34	34	0	0	0,3
FKT	18	18	0	0	0,1
<b>VKTA</b>	<b>92</b>	<b>92</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6,2</b>
KR	27	27	0	0	2,6
KA	32	32	0	0	0,7
KS	28	28	0	0	0,3
Vorstand	1	1	0	0	0,0
Landessammel- stelle	4	4	0	0	2,6
<b>Service für Fremdfirmen</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>-</b>

<sup>1)</sup> Summe aus Photonen- und Neutronenanteil

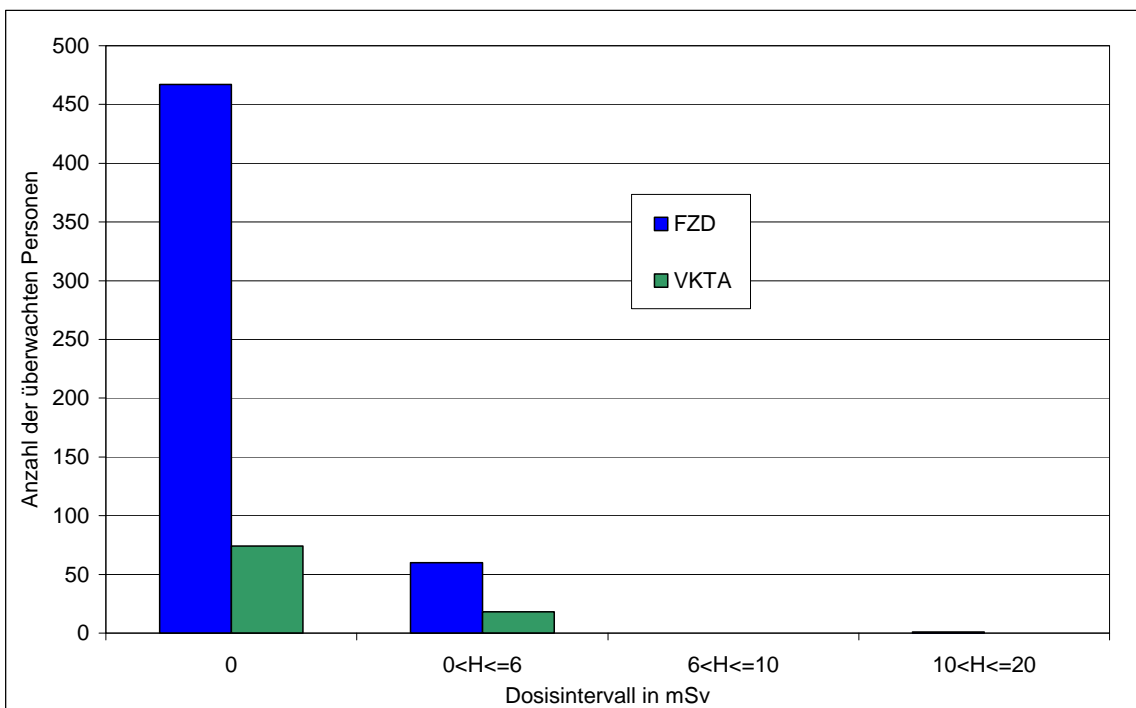
Für die Exposition durch Neutronenstrahlung betrug der höchste Einzelwert 0,5 mSv, als maximale Jahresdosis waren 0,5 mSv zu registrieren. Dabei wurde für 97 % aller Einzelmesswerte (Neutronen) ein Wert unterhalb der Nachweisgrenze von 0,1 mSv registriert.

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 2009

### 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	8	11	11	0
FZD	43	71	71	0
Fremdfirmen	12	16	16	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  $\gamma$ -Spektrometrie (Schilddrüsenmonitor und Ganzkörperzähler: siehe Kap. 3.4.2), die Ausscheidungsanalyse (Auswertung von Urin- und Stuhlproben: siehe Kap. 3.4.3) sowie Messergebnisse aus der Raumluftüberwachung (siehe Kap. 3.4.4) zur Verfügung. Ein Gesamtüberblick über alle eingesetzten Verfahren erfolgt in Kap. 3.4.5.

Im Berichtszeitraum erfolgte für 54 Mitarbeiter des VKTA und 90 Mitarbeiter des FZD eine Inkorporationsüberwachung. Das entspricht einem Anteil von 58 % bzw. 17 % der personendosimetrisch (d. h. bezüglich äußerer Bestrahlung) überwachten Personen.

In den entsprechenden Tabellen 3.5 - 3.15 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) sowie die Anzahl der zu bewertenden Messungen aufgeführt, jeweils getrennt nach Routineüberwachung und Messungen aus besonderem Anlass („Anlass“).

Die Interpretation der gemessenen Werte erfolgte entsprechend den Aussagen aus /RI-07/. Die erhaltenen maximalen und mittleren Dosiswerte sind in Tabelle 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 – 3.15 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 $\gamma$ -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. 3.4.5) erfolgt die Überwachung des Grenzwertes der Schilddrüsenexposition (300 mSv Organdosis).

Im Berichtszeitraum erfolgte entsprechend den Angaben aus den Erhebungsbögen nach /ST-20/ am Standort keine regelmäßige Überwachung mit dem Schilddrüsenmonitor.

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

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG <sup>1)</sup>		S <sup>2)</sup> mSv	E <sub>50, max</sub> <sup>3)</sup> mSv	
		Anzahl	Routine			Anlass
<b>FZD</b>	<b>38</b>	<b>62</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0,0</b>	<b>&lt; 0,01</b>
FWI	1	1	-	-	0,0	0,0
FWK	1	1	-	-	0,0	0,0
FWP	13	24	1	1	0,0	< 0,01
FWR	2	2	-	1	0,0	< 0,01
FWS	17	27	-	-	0,0	0,0
FKT	4	7	2	-	0,0	< 0,01
<b>VKTA</b>	<b>47</b>	<b>145</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>&lt; 0,01</b>
KA	10	20	17	-	0	< 0,01
KR	28	107	-	1	0	< 0,01
KS	9	18	3	-	0	< 0,01
<b>Fremdfirmen</b>	<b>94</b>	<b>211</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>&lt; 0,01</b>
<b>Extern</b>	<b>21</b>	<b>28</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>&lt; 0,01</b>

**Tabelle 3.5:**  
Messergebnisse  
Direktmessungen

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

<sup>2)</sup> S = Summe der Individualdosen

<sup>3)</sup> E<sub>50, max</sub> = maximale effektive Folgedosis im Jahr

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

Radionuklid	N <sup>1)</sup>	DosNWG <sup>2)</sup> [kBQ]	$A_{\max}$ [kBQ]	$A_{\text{mittel}}$ [kBQ]	Verhältnis Maximalwert zu Dos/NWG
F-18	1	0,1	0,1	0,1	1,0
Zn-65	1	17,0	0,1	0,1	< 0,1
Tc-99m <sup>4)</sup>	1	4,5	3,2	3,2	0,7
I-123 <sup>4)5)</sup>	1	2,1	112	112	53
Cs-137+ <sup>3)</sup>	36	10,0	0,4	0,2	< 0,1

<sup>1)</sup> N = Anzahl der Nuklidnachweise

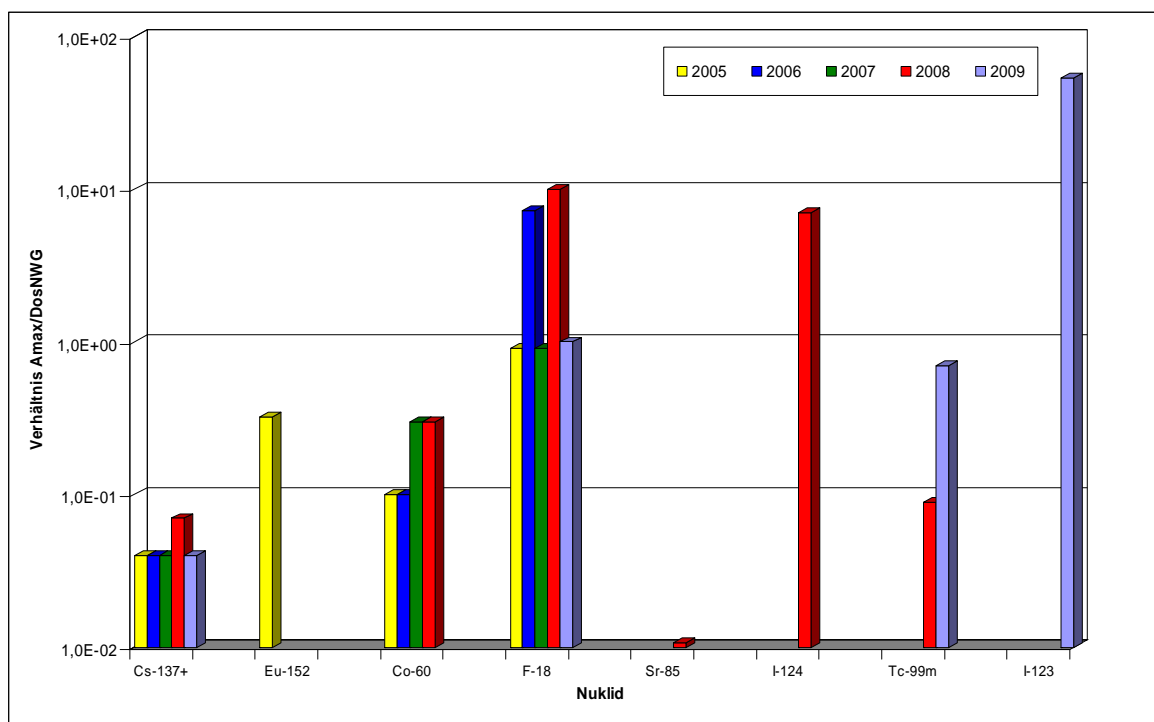
<sup>2)</sup> Dosimetrische Nachweisgrenze nach /RI-07/ zur Gewährleistung des Nachweises einer effektiven Folgedosis von 1 mSv

<sup>3)</sup> inklusive Messwerte von Eingangsmessungen an Fremdfirmenmitarbeitern

<sup>4)</sup> Statusmessung nach nuklearmedizinischer Untersuchung

<sup>5)</sup> Ergebnis Ganzkörperzähler; keine Verifikation mittels Schilddrüsenmonitor aufgrund medizinischer Indikation

**Abb. 3.6:**  
Verhältnis der  
Aktivität der Nuklid-  
nachweise zur  
Dosimetrischen  
Nachweisgrenze  
(Abb. zur Tabelle 3.6,  
Auszug ausgewählter  
Nuklide) im Vergleich  
zu den Jahren  
2005 – 2009



### 3.4.3 Kontrolle durch Ausscheidungsanalyse

Im Berichtszeitraum erfolgten die regelmäßigen Inkorporationskontrollen bzgl. H-3 und C-14 entsprechend den Intervallen lt. /RI-07/. Zur Kontrolle erfolgten regelmäßige Überwachungen auf Strontium (Sr-90), 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. Statusmessungen waren weiterhin für Fe-55, Tc-99, Ra-226, Pb-210 und Np-237 erforderlich. Für externe Auftraggeber erfolgten weitere Analysen hinsichtlich Ra-226, U-238 und Am-241.



## 3.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

Einen Überblick über alle durchgeführten Messungen enthält Tabelle 3.7.

Nuklid	Isotope der Elemente											
	H-3	C-14	Fe-55	Sr-90	Beta-Gesamt	Ra-226	Pb-210	U	Pu	Th	Np	Am/Cm
Urin	30	28	5	15	9	3	2	103	19	41	1	26
Stuhl	-	-	-	-	-	-	-	-	49	19	-	50

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

Insgesamt wurden von der Inkorporationsmessstelle im Jahr 2009 400 ausscheidungsanalytische Untersuchungen eingeleitet, bewertet und interpretiert. Die Probenmessungen erfolgten durch das akkreditierte Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des Fachbereiches Analytik (KA, siehe auch Tab. 3.16).

Die Einzelwerte der ausscheidungsanalytischen Untersuchungen sind in den Tab. 3.8 bis Tab. 3.15 zusammengefasst.

## 3.4.3.1 H-3, C-14, Sr-90 und weitere Betastrahler

Die Tabellen 3.8 – 3.10 enthalten die Messergebnisse der Urinalysen hinsichtlich H-3, C-14, Sr-90 und für weitere Betastrahler (siehe auch Kap. 3.4.3.3).

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 <sup>1)</sup>			S <sup>2)</sup> mSv	E <sub>50, max</sub> <sup>3)</sup> mSv
		Anzahl	Routine	Anlass		
VKTA	4	28	25	1	0,0	< 0,01
KR	4	28	25	1	0,0	< 0,01
<b>Fremdfirmen</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>&lt; 0,01</b>

**Tabelle 3.8:**  
Ergebnisse der H-3-Inkorporationskontrolle (Urin)

<sup>1)</sup> NWG s. Tabelle 3.16

<sup>2)</sup> S = Summe Individualdosen

<sup>3)</sup> E<sub>50, max</sub> = maximale effektive Folgedosis

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG <sup>1)</sup>			S <sup>2)</sup> mSv	E <sub>50, max</sub> <sup>3)</sup> mSv
		Anzahl	Routine	Anlass		
FZD	3	3	-	-	0,0	0,0
FWP	1	1	-	-	0,0	0,0
FWR	2	2	-	-	0,0	0,0
VKTA	6	25	-	-	0,0	0,0
KA	2	5	-	-	0,0	0,0
KR	4	20	-	-	0,0	0,0

**Tabelle 3.9:**  
Ergebnisse der C-14-Inkorporationskontrolle (Urin)

<sup>1)</sup> NWG s. Tabelle 3.16

<sup>2)</sup> S = Summe Individualdosen

<sup>3)</sup> E<sub>50, max</sub> = maximale effektive Folgedosis

## 3 Personenüberwachung

**Tabelle 3.10:**  
Ergebnisse der Inkorporationskontrolle (Urin) für Fe-55, Sr-90 und weitere Betastrahler

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG <sup>1)</sup>		S <sup>2)</sup> mSv	E <sub>50, max</sub> <sup>3)</sup> mSv	
		Anzahl	Routine			Anlass
<b>FZD</b>	12	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>7</b>	<b>0,0</b>	<b>&lt; 0,01</b>
FWP	5	7	-	6	0,0	< 0,01
FWR	2	2	1	1	0,0	< 0,01
FWS	5	5	-	-	0,0	0,0
<b>VKTA</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	-	-	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
KA	3	6	-	-	0,0	0,0
KR	1	2	-	-	0,0	0,0
<b>Fremdfirmen</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	-	<b>2</b>	-	<b>&lt; 0,01</b>

<sup>1)</sup> NWG s. Tabelle 3.16

<sup>2)</sup> S = Summe Individualdosen

<sup>3)</sup> E<sub>50, max</sub> = maximale effektive Folgedosis

### 3.4.3.2 Pb-210, Ra-226, Thorium, Uran und Transurane

Die Tabellen 3.11 – 3.15 enthalten die Messergebnisse der Urin- und Stuhlanalysen von Blei, Radium, Thorium, Uran, Neptunium, Plutonium und Americium. Hinweise zur Interpretation der Werte sind in Kap. 3.4.3.3 enthalten.

**Tabelle 3.11**  
Ergebnisse der Inkorporationskontrolle (Urin) für Pb-210 und Ra-226

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG <sup>1)</sup>		S <sup>2,3)</sup> mSv	E <sub>50, max</sub> <sup>2,4)</sup> mSv	
		Anzahl	Routine			Anlass
<b>VKTA</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	-	-	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
KR	1	4	-	-	0,0	0,0
<b>Extern</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	-	-	-	<b>0,0</b>

<sup>1)</sup> NWG s. Tabelle 3.16

<sup>2)</sup> natürliche Zufuhren berücksichtigt

<sup>3)</sup> S = Summe Individualdosen

<sup>4)</sup> E<sub>50, max</sub> = maximale effektive Folgedosis

**Tabelle 3.12:**  
Ergebnisse der Thorium-Inkorporationskontrolle (Urin und Stuhl)

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG <sup>1)</sup>		S <sup>2,3)</sup> mSv	E <sub>50, max</sub> <sup>2,4)</sup> mSv	
		Anzahl	Routine			Anlass
<b>FZD</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
FWR	9	9	1	2	0,0	0,0
<b>VKTA</b>	<b>14</b>	<b>47</b>	<b>17</b>	<b>1</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
KA	6	15	-	1	0,0	0,0
KR	6	24	13	-	0,0	0,0
KS	2	8	4	-	0,0	0,0

<sup>1)</sup> NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 3.16

<sup>2)</sup> Anteile natürlicher Zufuhren berücksichtigt

<sup>3)</sup> S = Summe Individualdosen

<sup>4)</sup> E<sub>50, max</sub> = maximale effektive Folgedosis

## 3.4 Berufliche Strahlenexposition durch Inkorporation

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG <sup>1)</sup>			S <sup>2, 3)</sup> mSv	E <sub>50, max</sub> <sup>2,4)</sup> mSv
		Anzahl	Routine	Anlass		
<b>FZD</b>	<b>47</b>	<b>64</b>	<b>1</b>	<b>20</b>	<b>0,0</b>	<b>&lt; 0,01</b>
FKT	1	1	-	-	0,0	0,0
FWP	1	1	-	1	0,0	< 0,01
FWR	45	62	1	19	0,0	< 0,01
<b>VKTA</b>	<b>19</b>	<b>34</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>0,0</b>	<b>&lt; 0,01</b>
KA	7	14	-	1	0,0	< 0,01
KR	10	16	1	-	0,0	< 0,01
KS	2	4	-	-	0,0	0,0
<b>Fremdfirmen</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,0</b>
<b>Extern</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,0</b>

**Tabelle 3.13:**  
Ergebnisse der  
Uran-Inkorpora-  
tionskontrolle  
(Urin und Stuhl)

<sup>1)</sup> NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 3.16

<sup>2)</sup> Anteile natürlicher Zufuhren berücksichtigt

<sup>3)</sup> S = Summe Individualdosen

<sup>4)</sup> E<sub>50, max</sub> = maximale effektive Folgedosis

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG <sup>1)</sup>			S <sup>2)</sup> mmanSv	E <sub>50, max</sub> <sup>3)</sup> mSv
		Anzahl	Routine	Anlass		
<b>VKTA</b>	<b>13</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>0,65</b>	<b>0,65</b>
KA	5	32	-	-	0,00	0,00
KR	6	12	1	-	0,65	0,65
KS	2	4	-	-	0,00	0,00
<b>Fremdfirmen</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>-</b>	<b>3</b>	<b>-</b>	<b>0,48</b>

**Tabelle 3.14:**  
Ergebnisse der  
Plutonium-  
Inkorporations-  
kontrolle (Urin  
und Stuhl)

<sup>1)</sup> NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 3.16

<sup>2)</sup> S = Summe Individualdosen

<sup>3)</sup> E<sub>50, max</sub> = maximale effektive Folgedosis

Verein/ Struktur	Anzahl der überwachten Personen	Messungen > NWG <sup>1)</sup>			S <sup>2)</sup> mmanSv	E <sub>50, max</sub> <sup>3)</sup> mSv
		Anzahl	Routine	Anlass		
<b>FZD</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
FWR	2	2	-	-	0,0	0,0
<b>VKTA</b>	<b>5</b>	<b>32</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>0,0</b>	<b>0,0</b>
KA	5	32	-	-	0,0	0,0
<b>Fremdfirmen</b>	<b>17</b>	<b>37</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>0,09</b>
<b>Extern</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>0,26</b>

**Tabelle 3.15:**  
Ergebnisse der  
Americium  
und Np-237  
Inkorporations-  
kontrolle (Urin und  
Stuhl)

<sup>1)</sup> NWG in Abhängigkeit vom Messverfahren s. Tabelle 3.16

<sup>2)</sup> S = Summe Individualdosen

<sup>3)</sup> E<sub>max</sub> = maximale effektive Folgedosis

### 3.4.4 Kontrolle durch Raumlufüberwachung

Die Kontrolle der Raumlufüberwachung erfolgte durch die zuständigen Strahlenschutzbeauftragten (SSB) in Eigenverantwortung (Arbeitsplatzüberwachung) /FA-01/. 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 dienten jedoch als Hinweise auf mögliche Inkorporationszeitpunkte.

### 3.4.5 Verfahren der Inkorporationskontrolle

Die zur Anwendung gekommenen Messverfahren sind in Tab. 3.16 zusammengestellt.

**Tabelle 3.16:**  
Messverfahren  
der Inkorporations-  
überwachung

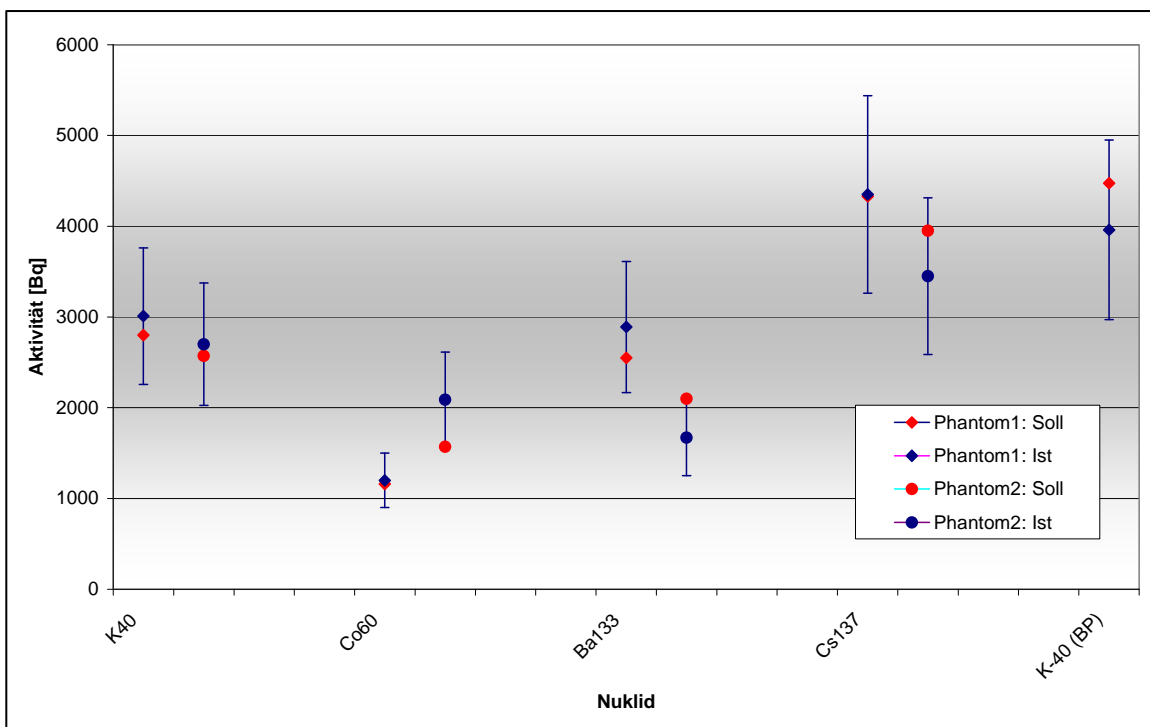
Nuklid	Messverfahren	Labor	Nachweisgrenze
Gammastrahler	Ganzkörperzähler: Shadow-Shield, Messzeit 2000 s HP-Ge-Detektor (43 %)	VKTA (KSI)	80 Bq (bei 100 % Emissions- wahrscheinlichkeit)
	Ganzkörperzähler: Messzeit 2000 s, Kollimator, HP-Ge-Detektor (43 %)	Niederniveau- Messlabor Felsenkeller	50 Bq (bei 100 % Emissions- wahrscheinlichkeit)
I-125 I-131 Tc-99m	Schilddrüsenmonitor HP-Ge-Detektor (43 %) mit Kollima- tor, Messzeit 200 s	Niederniveau- Messlabor Felsenkeller	I-125: 10 Bq I-131: 10 Bq Tc-99m: 10 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 $\alpha$ -Spektrometrie nach radiochem. Trennung	VKTA (KA)	0,001 Bq/l (Pb: 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: $\alpha$ -Spektrometrie nach radiochem. Trennung	VKTA (KA) <sup>1)</sup>	0,001 Bq/l (Np: 2 mBq/l)
	Direktmessung , ICP-MS (für Uran/Thorium) Stuhl-Analyse: Veraschung, $\alpha$ -Spektrometrie nach radiochem. Trennung	VKTA (KA) <sup>1)</sup>	0,01 $\mu$ g/l 0,001 Bq/g Aschemasse (Np: 2 mBq/g Aschemasse)

<sup>1)</sup> Messungen im Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA

Neben dem Ganzkörperzähler in Rossendorf steht zur Einhaltung der in /RI-07/ aufgeführten Nachweisgrenzen eine weitere empfindlichere Messeinrichtung zum Nachweis  $\gamma$ -

strahlender radioaktiver Stoffe im menschlichen Körper im Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA zur Verfügung. Im Gegensatz zu der Einrichtung am Forschungsstandort Rossendorf kann 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/.

Zur Qualitätssicherung der Resultate nahm die Inkorporationsmessstelle 2009 an einem in-vivo-Ringversuch (Ganzkörperzähler/-Teilkörperzähler Schilddrüse) teil. Die Ergebnisse der Messungen sind in Abb. 3.9 zusammengefasst.



**Abb. 3.9:** Ergebnisse des in-vivo-Ringversuches 2009 (Ganzkörperzähler) eingezeichnet sind die Messwerte (Phantom1: Olga P4 Phantom2: Olga P4T4S) sowie der jeweilige Referenzwert (BP...Begleitperson)

Die Messstelle nahm 2009 weiterhin an einem in-vitro-Ringversuch zur Bestimmung von Thorium und Curium im Urin teil. Die Ergebnisse liegen aktuell noch nicht vor.

### 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 FZD, die einer personendosimetrischen Überwachung unterliegen, werden in einem Personen- und Dosisregister geführt. Dieses Register wird von KSI gepflegt. Im Dosisregister sind derzeit etwa 1450 Datensätze mit personendosimetrischen Daten, Terminen und Ergebnissen durchgeführter strahlenschutzmedizinischer Untersuchungen, Eintritts- und Austrittsdaten enthalten. Bisher ausgeschiedene Personen belegen bereits ca. 50 % 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 31.12.2009 verfügten 64 Mitarbeiter des VKTA und 147 Mitarbeiter des FZD über einen gültigen Strahlenpass.

Im Rahmen der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen wurden im Berichtszeitraum 237 Untersuchungen eingeleitet.

Auch 2009 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.

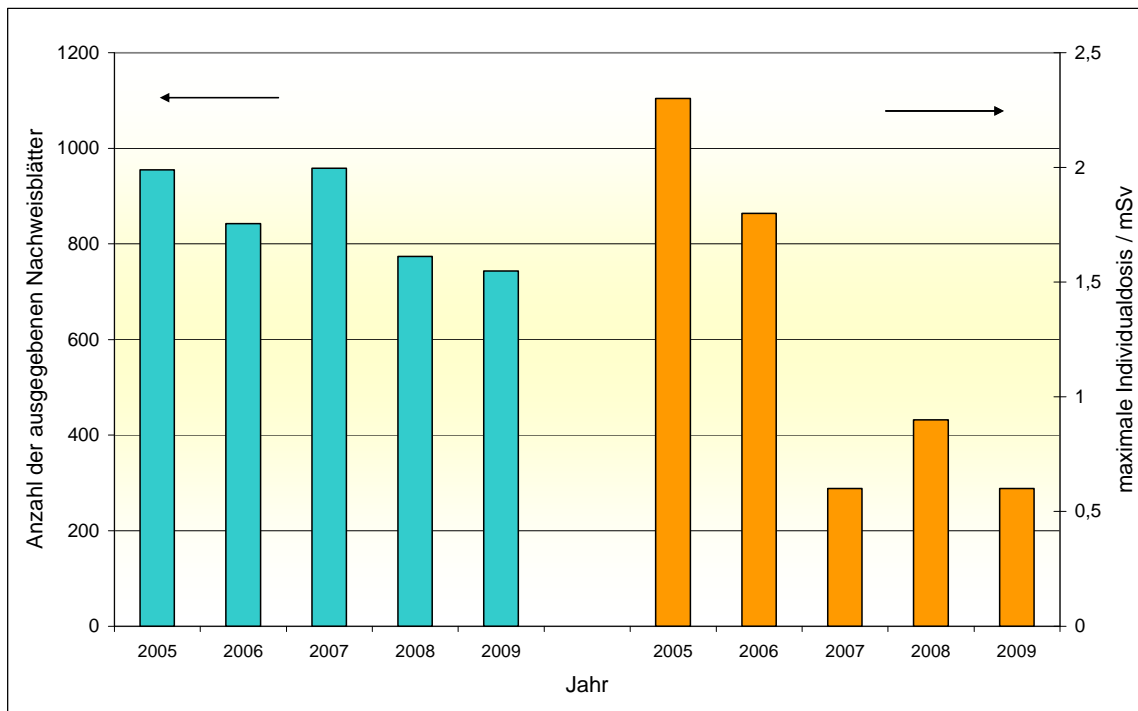
Angehörige von Fremdfirmen, die als beruflich strahlenexponierte Personen geführt werden und am Forschungsstandort in Strahlenschutzkontrollbereichen beschäftigt werden sollen, hinterlegen ihren Strahlenpass bei KSI. Für die Nachweisführung der nichtamtlichen Dosen wurden im Berichtszeitraum 743 Nachweisblätter an 181 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 360 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 31.12.2009 104 Abgrenzungsverträge mit dem VKTA und 116 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 0,6 mSv registriert. Der Mittelwert lag unterhalb von 0,1 mSv.

Einen Überblick über die beträchtliche 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 der Stilllegung der kerntechnischen Anlagen zurückzuführen.

Im Jahr 2009 wurden von der Inkorporationsmessstelle entsprechend den Formatanforderungen 1767 Datensätze an das zentrale Strahlenschutzregister des BfS geliefert. Die Daten beziehen sich nicht nur auf das Eigenpersonal, sondern wurden entsprechend bestehender Zusammenarbeitsvereinbarungen auch für externe Einrichtungen übermittelt.

### 3.8 Nachmeldung von Überwachungsergebnissen für das Jahr 2008



**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 2008

Zum Zeitpunkt der Erstellung des Jahresberichtes 2008 /JB-09/ waren einzelne Bewertungen noch nicht vollständig abgeschlossen. Im Ergebnis wurden jedoch keine von den in /JB-09/ enthaltenen Dosiswerten abweichenden Resultate erhalten. Eine Angabe korrigierter Tabellen und Werte kann deshalb entfallen.

---

## 4 Strahlenschutzumgebungsüberwachung

---

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

### 4.1 Vorbemerkungen

Für alle Einrichtungen des VKTA und des FZD ist vereinbarungsgemäß die Abteilung KSS standortübergreifend zuständig für die Durchführung aller Aufgaben zur Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf (FSR). In dieser Arbeitsgruppe waren Ende 2009 vier wissenschaftliche Mitarbeiter, zwei Strahlenschutztechnikerinnen und eine physikalisch-technische Assistentin tätig.

Überwachungsziel ist der Nachweis der Einhaltung der in den Programmen zur Fortluft- und Abwasser-Emissionsüberwachung festgelegten Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe sowie der in den §§ 46, 47 StrlSchV /SV-01/ festgelegten Dosisgrenzwerte. Nach § 48 StrlSchV wird parallel zur Emissionsüberwachung ein Programm zur Immissionsüberwachung durchgeführt. Fachanweisungen untersetzen diese Überwachungsprogramme für die tägliche Arbeit. Im Berichtszeitraum wurden das Programm zur Fortluft-Emissionsüberwachung /PF-09/, die Fachanweisungen zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung /FA-09/ und das "Einsatzdokument Strahlenschutz" /ED-09/ revidiert.

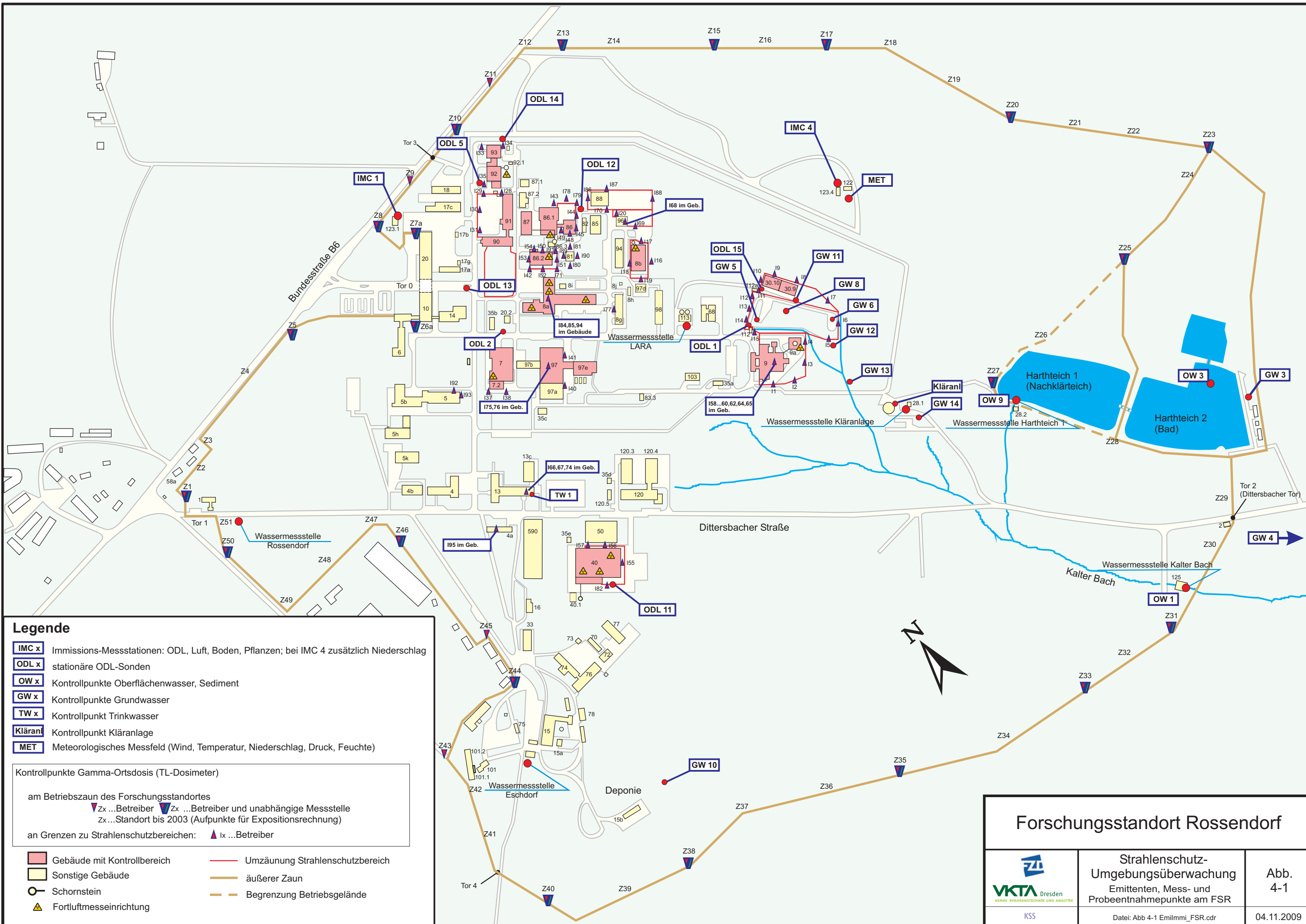
Die Abbildung 4.1 zeigt den Lageplan des FSR (Stand: 04.11.2009), in dem die Mess- und Probeentnahmepunkte zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung dargestellt sind.

Das Messsystem zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am FSR gibt mit seinen online-Messstellen über die Strahlenschutz-Leitstelle einen aktuellen Überblick über die radiologische, meteorologische und hydrologische Situation sowie über den Betriebszustand der Überwachungsanlagen. Im Berichtszeitraum wurde für das Messsystem ein neuer Server in Betrieb genommen und wesentliche Komponenten der Software aktualisiert. Für das Funk-ODL- und das Wassermessnetz wurde ein separater Server in Betrieb genommen.

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 Umweltbetriebsgesellschaft (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-09/.





- 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
  - Kläranl** Kontrollpunkt Kläranlage
  - MET** Meteorologisches Messfeld (Wind, Temperatur, Niederschlag, Druck, Feuchte)

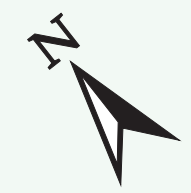
Kontrollpunkte Gamma-Ortsdosis (TL-Dosimeter)

am Betriebszaun des Forschungsstandortes

- ▼ Zx ...Betreiber
- ▼ Zx ...Betreiber und unabhängige Messstelle
- Zx ...Standort bis 2003 (Aufpunkte für Expositionsrechnung)

an Grenzen zu Strahlenschutzbereichen: ▲ lx ...Betreiber

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



<h2>Forschungsstandort Rossendorf</h2>		
 <b>VKTA</b> Dresden <small>KERN-UFABENTECHNIK UND ANALYTIK</small>	<b>Strahlenschutz- Umgebungsüberwachung</b> Emittenten, Mess- und Probenentnahmepunkte am FSR	Abb. 4-1
KSS	Datei: Abb 4-1 EmImmi_FSR.cdr	04.11.2009

## 4.2 Emissionsüberwachung

### 4.2.1 Fortluft

Die Methoden und der Umfang der Fortluftüberwachung im Berichtszeitraum sind im Überwachungsprogramm-Fortluft /PF-08/ 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
$\alpha$ -Aerosole, langlebig	A <sub>Al</sub>	$\alpha$ - $\beta$ -Aerosolmonitor (RK2)	Aerosolsammler
$\beta$ -Aerosole, langlebig	A <sub>Bl</sub>	$\beta$ -Aerosolmonitor (RK1)	Aerosolsammler
$\gamma$ -Aerosole, langlebig	A <sub>Gl</sub>	–	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

Der neu erarbeitete Statusbericht zur Fortluftüberwachung am FSR /SF-09/ beinhaltet einen allgemeinen Teil zu rechtlichen Grundlagen und Methodiken der Fortluftüberwachung sowie einen speziellen Teil, wo in emittentenspezifischen Blättern detaillierte Angaben zur Genehmigung, dem Emissionsverlauf und der technischen Ausstattung der Anlagen aufgeführt sind. Dieses Dokument wird im Sinne eines Zustandsberichtes fortlaufend überarbeitet.

Dieser Statusbericht enthält auch Angaben zur Expositionsrelevanz der Emissionen der einzelnen Emittenten im bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall für Personen in der Umgebung des FSR. Im Berichtszeitraum wurden für insgesamt 7 atomrechtliche Genehmigungs- und Änderungsanträge Berechnungen zur Strahlenexposition durchgeführt /MU1-09 bis MU7-09/.

Die im Jahr 2009 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-08/ 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 und C-14 einzelne Emissionsanteile angegeben, da für diese unterschiedliche Dosiskoeffizienten bei der Berechnung der Strahlenexposition zu berücksichtigen sind (vgl. Kap. 4.4).

**Tabelle 4.2:**  
Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 2009 aus den Emittenten des VKTA

Emittent	Radionuklidgruppe	Bezugs-nuklid	bilanzierte Radionuklide (Bindungsform)	Obergrenze [Bq/a]	Ableitung [Bq]	Aus-schöpfung [%]
<b>Rückbau-komplex 2 – Abluftcontainer</b>	A <sub>GI</sub>	Cs-137+		1,5E+07	0,0E+00	0,0
	A <sub>BI</sub>	Sr-90+		1,5E+06	0,0E+00	0,0
	A <sub>AI</sub>	Pu-239	U-234 U-238+	1,5E+05	3,5E+01 2,7E+01	0,0
<b>RFR</b> Gebäude 9, 9a	A <sub>GI</sub>	Cs-137	Cs-137 Co-60	5,0E+08	5,4E+04 2,7E+03	0,0
	A <sub>BI</sub>	Sr-90	Sr-90 Pu-241	5,0E+06	2,2E+04 4,2E+04	1,3
	A <sub>AI</sub>	Am-241	Am-241 Pu-239/240 Pu-238 U-234 U-238	1,0E+05	4,2E+03 7,2E+02 5,5E+02 6,4E+02 5,2E+02	6,6
<b>ESR</b> Gebäude 86 und 86.1	H-3		H-3 (HT) H-3 (HTO)	2,3E+10	4,6E+08 1,2E+09	7,1
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	4,0E+09	4,0E+07 8,5E+07	3,1
	A <sub>GI</sub>	Co-60		7,7E+05	0,0E+00	0,0
	A <sub>BI</sub>	Sr-90		6,8E+05	0,0E+00	0,0
	A <sub>AI</sub>	Am-241		1,4E+04	0,0E+00	0,0
<b>LSN</b> Gebäude 86.2	H-3		H-3 (HT) H-3 (HTO)	1,0E+11	1,0E+09 1,4E+10	14,9
	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	1,0E+09	3,0E+07 5,9E+08	61,9
	A <sub>GI</sub>	Co-60		1)	0,0E+00	
	A <sub>BI</sub>	Sr-90		1)	0,0E+00	
	A <sub>AI</sub>	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 [%]
<b>KB 1</b> Gebäude 8a	A <sub>GI</sub>	Co-60		5,0E+06	0,0E+00	0,0
	A <sub>BI</sub>	Ni-63		1)	0,0E+00	
	A <sub>AI</sub>	Pu-239		1)	0,0E+00	
<b>KB 3</b> Gebäude 8a	A <sub>GI</sub>	Co-60		2,0E+07	0,0E+00	0,0
	A <sub>BI</sub>	Ni-63		1)	0,0E+00	
	A <sub>AI</sub>	Pu-239		1)	0,0E+00	
<b>KB 5</b> Gebäude 8a	Iod	I-125		1)	0,0E+00	
	A <sub>GI</sub>	Cr-51		1)	0,0E+00	
	A <sub>BI</sub>	S-35		1)	0,0E+00	
<b>KB 6</b> Gebäude 8a	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	2,5E+08	6,3E+06 5,0E+06	4,5
	A <sub>AI</sub>	Np-237+		2,0E+04	0,0E+00	0,0
<b>CYCLONE 18/9</b> Gebäude 7	G	Ar-41	Ar-41 F-18	2,0E+11	1,1E+10 2,7E+09	6,9
	A <sub>GI</sub>	Co-56	Cs-137	1)	5,7E+02	
<b>PET-Zentrum</b> Gebäude 92, 93	G <sup>2)</sup>	F-18	F-18 C-11 (organisch) C-11 (anorganisch)	2,0E+12	4,8E+11 1,3E+10 1,4E+11	31,5
	Iod	I-125		1,0E+07	0,0E+00	0,0
	A <sub>GI</sub>	Se-75		1)	0,0E+00	
	A <sub>BI</sub>	P-32		1)	0,0E+00	
<b>RCL</b> Gebäude 8b	C-14		C-14 (organisch) C-14 (anorganisch)	5,0E+08	1,3E+08 1,1E+08	47,4
	A <sub>GI</sub>	Cs-137+		2,0E+05	0,0E+00	0,0
	A <sub>AI</sub>	Np-237+		3,5E+05	0,0E+00	0,0
<b>ELBE</b> Gebäude 40						
Strahlungsquelle ELBE	G	Ar-41	Ar-41 <sup>3)</sup>	1,5E+11	6,8E+09	4,5
Neutronenhalle	H-3			3,7E+12	6,1E+10	1,7
FELBE	A <sub>BI</sub>	Tc-99		1)	0,0E+00	
	A <sub>AI</sub>	Pu-239		1)	0,0E+00	

**Tabelle 4.3:**  
Ableitung radio-aktiver Stoffe mit der Fortluft 2009 aus den Emittenten des FZD

1) keine Obergrenzen festgelegt, vorsorgliche Überwachung

2) Nuklidzusammensetzung wurde vom Betreiber anhand der gehandhabten Radionuklide erstellt

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

RCL Radiochemisches Laborgebäude

ELBE Elektronen Linearbeschleuniger für Strahlen hoher Brillanz und niedriger Emittanz

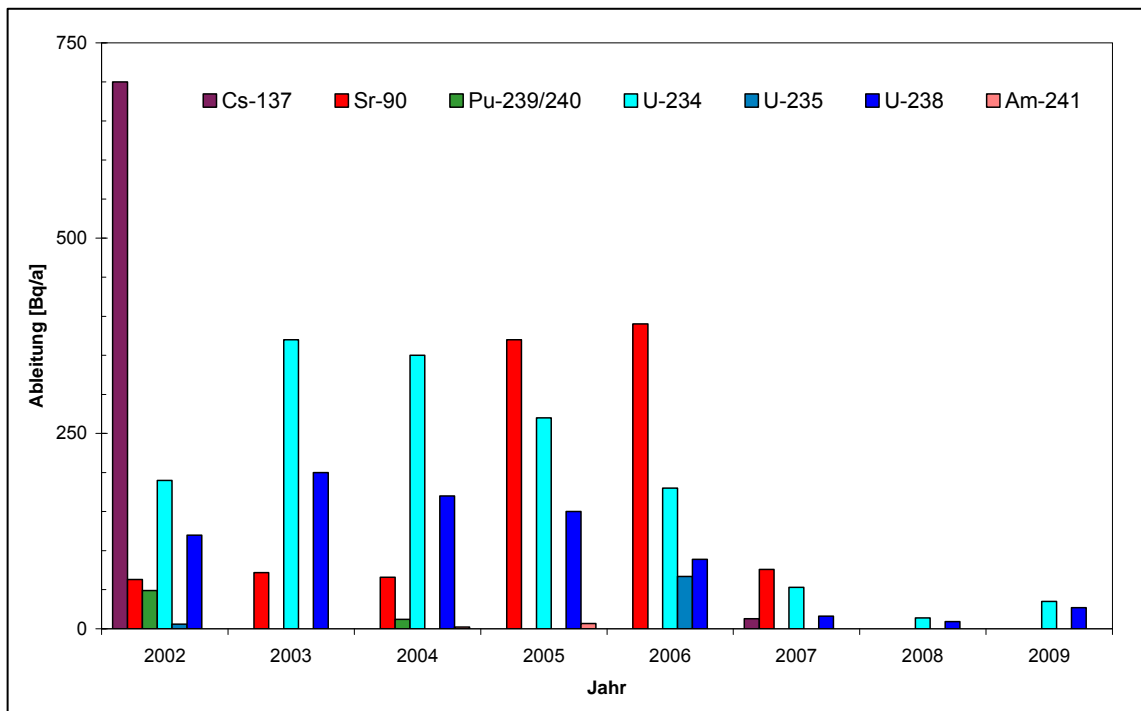
### Rückbaukomplexe 1 und 2

Im Rückbaukomplex 1 (RFR) wurden im Vergleich zu 2008 nur noch 20 % der Emissionen künstlicher Radionuklide bilanziert (vgl. Tab. 4.2).

Die Arbeiten im Rückbaukomplex 2 sind soweit fortgeschritten, dass im Dezember 2009 die lufttechnische Anlage und damit auch die Anlage zur Fortluftüberwachung abgeschaltet werden konnte. Die Ergebnisse der Fortluftüberwachung seit Inbetriebnahme dieser Anlage, Ende 2001, zeigt Abbildung 4.2. Die dargestellten sehr geringen jährlichen Emissionen - bei erheblichem Restaktivitätsinventar in der Anlage - zeigen sowohl die hohe Effektivität der Strahlenschutzmaßnahmen zur Rückhaltung radioaktiver Stoffe als auch die Empfindlichkeit der in der Fortluftüberwachung eingesetzten Analysenverfahren.

Es ist vorgesehen, den Abluftcontainer im Jahr 2010 in den Rückbaukomplex 1 umzusetzen und dort nach Abschaltung der lufttechnischen Anlage für den weiteren Rückbau, zu verwenden.

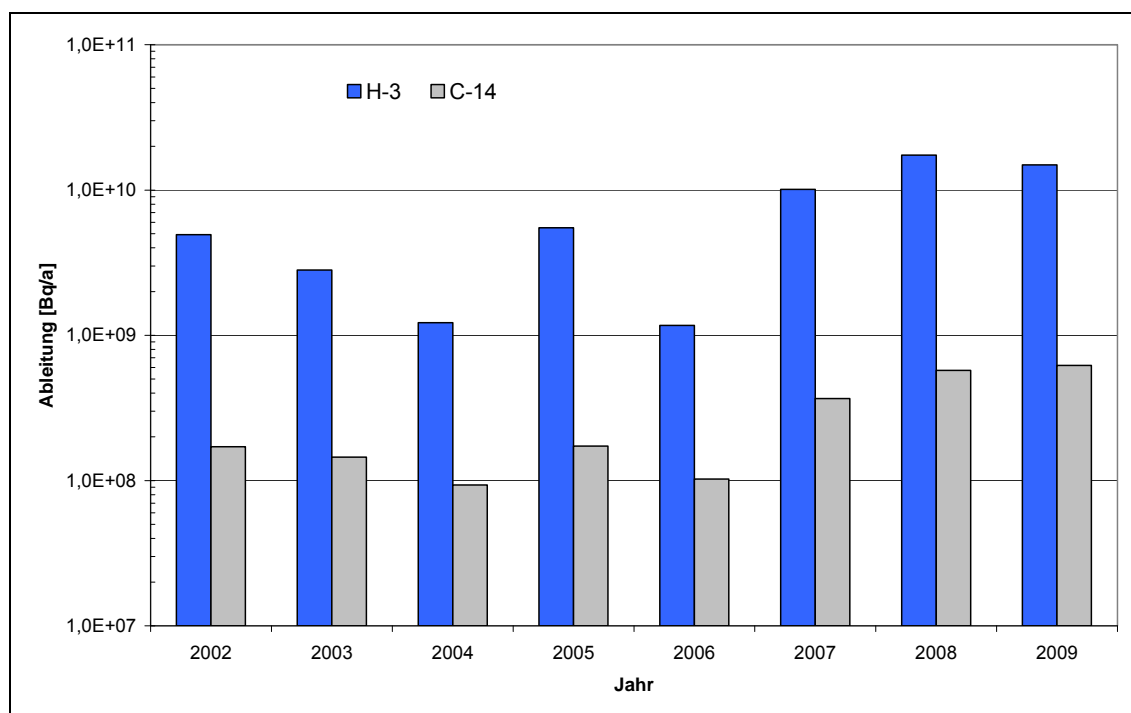
**Abb. 4.2:**  
Emissionen aus dem Rückbaukomplex 2



### Landessammelstelle (LSN)

In der Abbildung 4.3 sind die jährlichen H-3- und C-14-Ableitungen seit 2002 dargestellt. Nach einem Anstieg der Tritium-Emissionen im Jahr 2007 um 76 % gegenüber 2006 wurden verschiedene Maßnahmen eingeleitet, um die Ursachen zu ermitteln. Dazu gehörten umfangreiche Raumluf- und Fassleckagemessungen. Die Ableitungen von H-3 und C-14 im Jahr 2009 sind gegenüber dem Jahr 2008 nahezu unverändert.

Um die H-3- und C-14-Raumluftaktivitätskonzentration in der zur Zeit unbelüfteten Lagerhalle zu reduzieren, wurde 2009 ein Konzept zur Installation einer Zu- und Abluftanlage für die Lagerhalle der LSN erarbeitet /SA-09/, wobei die Abluft der Lagerhalle in den 50 m-Kamin eingebunden und gemeinsam mit der Abluft aus den anderen Räumen der LSN überwacht wird. Dieses Konzept wird ab 2010 schrittweise umgesetzt.



**Abb. 4.3:**  
Emissionen von Tritium und Kohlenstoff-14 aus der LSN

#### Gebäude 8a, Kontrollbereich 6 (KB 6)

Im KB 6 wurden zwischen März und November 2009 umfangreiche Umbaumaßnahmen durchgeführt. Während dieser Zeit fand kein Umgang mit radioaktiven Stoffen statt. Der C-14-Sammler bleibt nach dem Umbau abgeschaltet, da der Umgang mit C-14 entfällt.

#### FZD-Beamline in der ESRF Grenoble

Die Qualitätssicherung der Strahlenschutzmesstechnik sowie der Fortluftemissionsmesstechnik an der FZD-Beamline in der ESRF Grenoble wurde auch 2009 fortgesetzt. Das Konzept für die komplette Erneuerung der dort eingesetzten Messtechnik /JA-08/ wurde im Berichtszeitraum umgesetzt (s. a. Kap. 5.4).

#### FZD, Forschungsstelle Leipzig

Im Auftrag des ehemaligen Institutes für Interdisziplinäre Isotopenforschung (IIF) e. V. Leipzig (seit 01.01.2010 Forschungsstelle Leipzig des FZD) wurde eine Leistungsbeschreibung mit Leistungsverzeichnis sowie eine Vergabeempfehlung für eine neue Anlage zur Fortluftüberwachung des Zyklotrons und angrenzender Labore erstellt /LB-09/.

### 4.2.2 Abwasser

#### 4.2.2.1 Überwachungsmethoden und Überwachungsumfang

Die Methoden und der Umfang der Abwasserüberwachung sind im Überwachungsprogramm /PW-09/ beschrieben. Es ermöglicht die Kontrolle der Einhaltung der festgelegten Obergrenzen für die jährliche Ableitung einzelner Radionuklidgruppen bzw. Radionuklide.

Die Abwässer aus Strahlenschutzbereichen werden über die Kanalisation für kontaminationsverdächtige Abwässer (kvA) in Auffanganlagen (AFA) eingeleitet, beprobt und einer

Entscheidungsmessung im KSS-Analytiklabor zugeführt. Nach dem Entscheid "Frei zur Ableitung" gelangen die Abwässer seit 2004 über die Laborabwasserreinigungsanlage (LARA), die biologische Kläranlage und den Nachklärteich (Harttheich I) in den Kalten Bach, der als Vorfluter dient.

Angaben zum Abwasseraufkommen, zur Herkunft der Abwässer, der Anzahl der Beprobungen sowie zu den Abwasservolumina sind in Tabelle 4.4 enthalten.

**Tabelle 4.4:**  
Umfang der  
Abwasser-  
überwachung  
im Jahr 2009

Gebäude	Herkunft Auffangkapazität	Anzahl Bepro- bungen	Abwasservolumina [m <sup>3</sup> ]		
			Insgesamt	Frei zur Ableitung	Sperrung
7	FZD/CYCLONE Kleinbehälter 30 L	7	0,15	0,09	0,06
	FZD/U-120 Kleinbehälter 30 L	15	0,45	0,45	0,00
8b	FZD/RCL AFA 9,0 m <sup>3</sup>	12	108,00	108,00	0,00
8i	FZD+VKTA/Geb. 8a AFA 10,5 m <sup>3</sup>	28	294,7	283,50	11,20
9	VKTA/RK1 Kleinbehälter 30 L	2	2,00	2,00	0,00
13	VKTA/KSS-Analytiklabor Kleinbehälter 30 L	6	0,18	0,18	0,00
40	FZD/ELBE AFA 1,7 m <sup>3</sup>	6	2,25	2,25	0,00
86.1	VKTA/ESR AFA 6,0 m <sup>3</sup>	9	54,00	36,00	18,00
87	VKTA/EKR Kleinbehälter 30 L	7	0,21	0,18	0,03
88	VKTA/Pufferlager AFA 1,5 m <sup>3</sup>	0	0,00	0,00	0,00
92	FZD/PET AFA 4,0 m <sup>3</sup>	11	44,00	44,00	0,00
93	FZD/PET AFA 9,0 m <sup>3</sup>	1	9,00	9,00	0,00
Sonderproben aus dem Rückbaukomplex 3		3	2,01	2,01	0,00
Summe		107 (122)	516,95 (691)	487,66 (667)	29,29 (25)

(...) Vorjahreswerte

Die tatsächlichen Abpumpvolumina der AFA werden für die jeweilige Abwassercharge in einer Abwasserdatei dokumentiert. Sie können im Einzelfall von der maximalen Auffangkapazität abweichen.

Im Dezember 2009 wurde das Füllvolumen der AFA im Gebäude 8i überprüft. Laut Prüfbericht /WI-09/ beträgt das Abpumpvolumen anstelle der bisher angegebenen 8,0 m<sup>3</sup> tatsächlich 10,5 m<sup>3</sup>. Daraufhin wurden die bilanzierten und aus dieser AFA abgeleiteten Abwasservolumina rückwirkend ab Inbetriebnahme der AFA im Gebäude 8i im Jahr 2003 korrigiert. Diese Korrekturen sind in Tabelle 4.6 und Abbildung 4.4 berücksichtigt.

Die im Vergleich zum Vorjahr geringere Abwassermenge spiegelt sich auch in der geringeren Probenanzahl bei der Entscheidungsmessung wider. 94 % der Gesamtwassermenge konnten einer direkten Ableitung zugeführt werden. Lediglich 6 % mussten einer Dekontamination unterzogen werden. Abwässer aus den radiochemischen Laboren des Gebäudes 8a verursachten wiederum den größten Anteil am Abwasservolumen aus Strahlenschutzbereichen. Die dazugehörige AFA im Gebäude 8i lieferte 57 % des Gesamtaufkommens.

#### 4.2.2.2 Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser im Jahr 2009

Die 2009 bilanzierten Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Wasser und deren Vergleich mit den Obergrenzen nach /PW-09/ sind in der Tabelle 4.5 geführt.

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

**Tabelle 4.5:**  
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser in den Vorfluter; 2009

Die im Vergleich zum Vorjahr höhere prozentuale Ausschöpfung der Obergrenzen bedeutet nicht generell eine Erhöhung der Ableitungen (vgl. Tab. 4.6), sondern ist auf die Reduzierung der Obergrenzen und eine veränderte Verfahrensweise bei der Bilanzierung im seit 2009 gültigen Überwachungsprogramm /PW-09/ zurückzuführen. Die Aktivitätsbilanzen für α-Strahler, β/γ-Strahler und H-3 sind im Vergleich zum Vorjahr kaum verändert. Die um 30 % erhöhte C-14-Ableitung resultiert zu 65 % aus Ableitungen aus dem Gebäude 8i. Die Bilanz für reine β-Strahler (Sr-90+) hat sich verringert.

Die Tabelle 4.6 und die Abbildung 4.4 zeigen den Trend der Aktivitätsbilanzen in den letzten Jahren für ausgewählte expositionsrelevante Radionuklide.

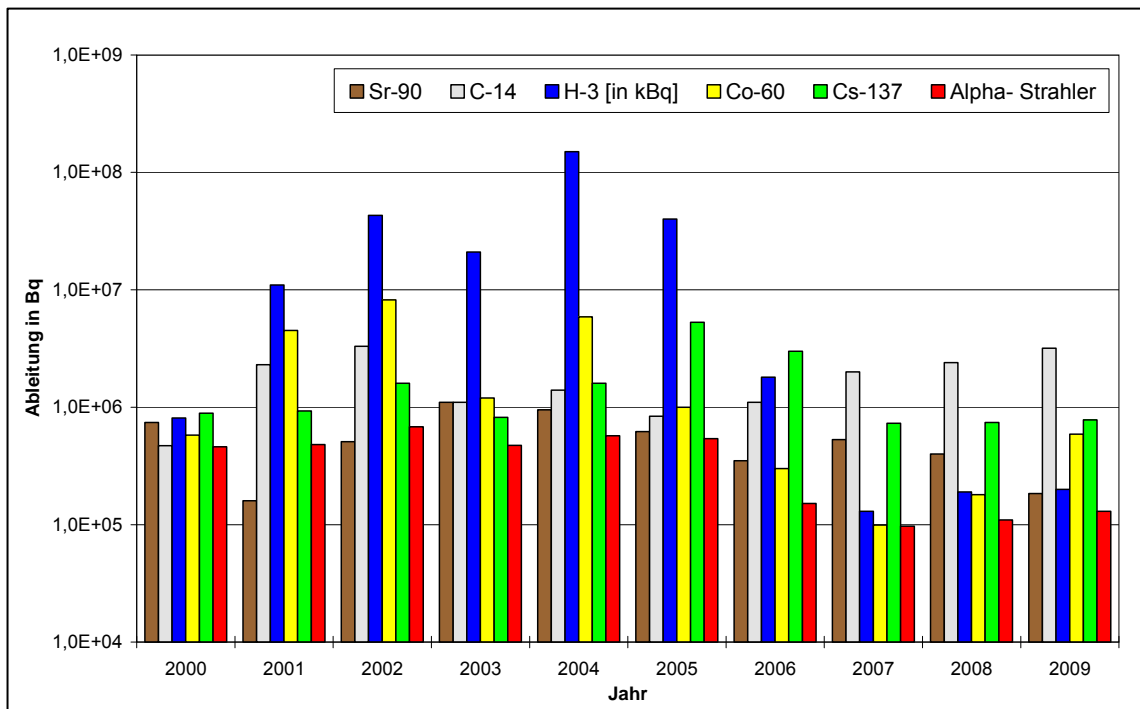


**Tabelle 4.6:**  
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser in den Vorfluter des FSR (2005 -2009)

bilanzierte Radionuklide	Jährliche Ableitung [Bq]				
	2005	2006	2007	2008	2009
<b><math>\alpha</math>-Strahler (Pu-239)</b>	5,4E05	1,5E05	9,7E+04	1,1E+05	1,3E+05
Nuklidbeitrag					
Pu-238	6,5E03	1,3E03	1,1E+03	1,2E+03	9,3E+02
Pu-239/240	1,8E05	4,4E04	6,1E+03	8,0E+03	1,3E+04
Am-241	6,9E03	3,1E03	1,8E+03	1,6E+03	7,5E+02
U-234	2,3E05	6,0E04	4,5E+04	4,4E+04	6,5E+04
U-235	1,4E04	2,7E03	1,7E+03	2,0E+03	2,8E+03
U-238	8,4E04	4,6E04	4,1E+04	4,8E+04	6,6E+04
<b><math>\beta</math>-Strahler</b>					
Sr-90+	1,8E+05	1,4E+05	1,3E+05	6,0E+04	2,3E+04
C-14	8,4E+05	1,1E+06	1,9E+06	2,4E+06	3,2E+06
H-3	4,0E+10	1,8E+09	1,3E+08	1,9E+08	2,0E+08
<b><math>\beta/\gamma</math>-Strahler</b>					
Co-57	3,1E+03	-	-	-	-
Co-60	1,0E+06	3,0E+05	9,9E+04	1,8E+05	5,9E+05
Sr-85	-	2,0E+04	1,6E+04	3,6E+04	-
Y-88	-	-	-	-	2,0E+04
Cs-137+	5,2E+06	3,0E+06	7,3E+05	7,4E+05	7,8E+05
Eu-155	1,6E+05	-	-	-	-
Lu-177	-	-	-	-	1,7E+05
Re-188	-	1,8E+04	-	-	-
<b>Wassermenge [m<sup>3</sup>]</b>	803	615	579	667	488

Die in der ersten Zeile in der Tabelle 4.6 unter  $\alpha$ -Strahler angegebenen Aktivitäten entsprechen den im Labor ermittelten Gesamt- $\alpha$ -Aktivitäten, nicht der Summe der Aktivitäten der einzelnen Radionuklide. Für die Jahre 2005 bis 2008 wurden diese Werte an die in /PW-09/ neu eingeführte Bilanzierungsmethode angepasst, um analog zur Darstellung in Abbildung 4.4. den Vergleich mit der Bilanz für 2009 zu ermöglichen.

**Abb. 4.4:**  
Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser in den Vorfluter des FSR (2000 - 2009)

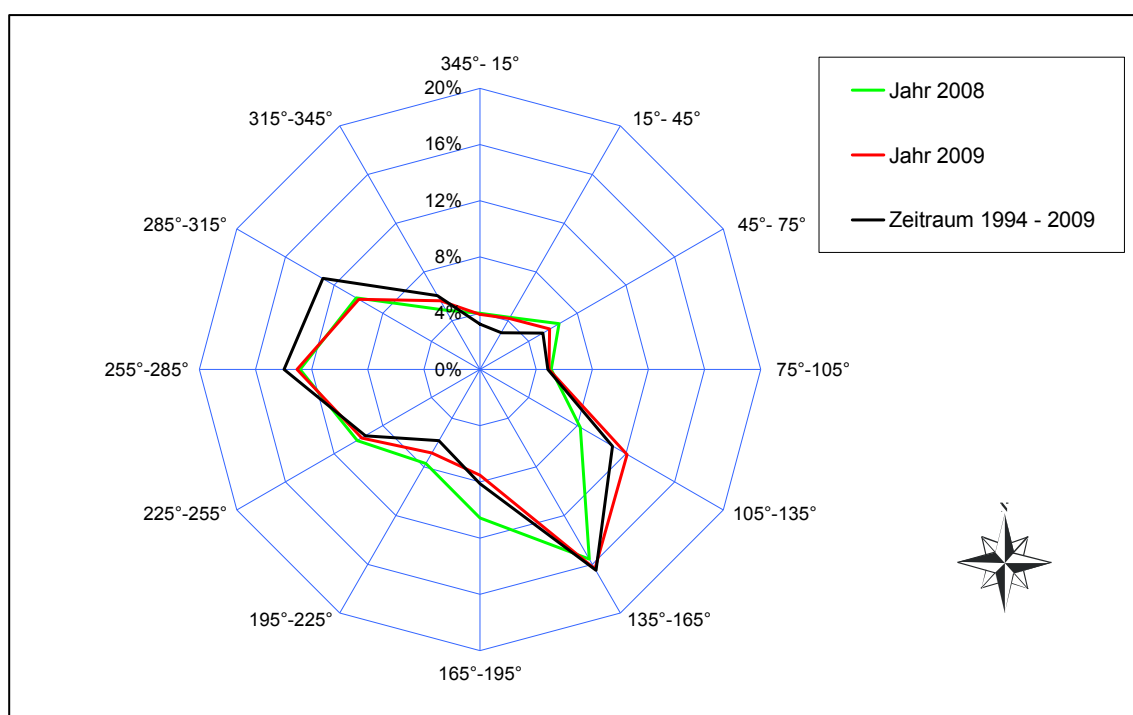


### 4.3 Meteorologie

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 2009 lag für das SODAR und die Messgeräte für Temperatur, Luftdruck und -feuchte wiederum bei über 99 %, für das USAT-3 bei ca. 95 %. Im Zeitraum 20.9. bis 05.11.2009 stand der Niederschlagsmesser nicht zur Verfügung und musste repariert sowie neu kalibriert werden. Für diesen Zeitraum wurde die Niederschlagsmessreihe ersatzweise durch Messwerte des Deutschen Wetterdienstes der Station Dresden-Klotzsche ergänzt, obwohl die Übertragbarkeit hinsichtlich Zeitpunkt und Intensität nicht uneingeschränkt repräsentativ sein kann.

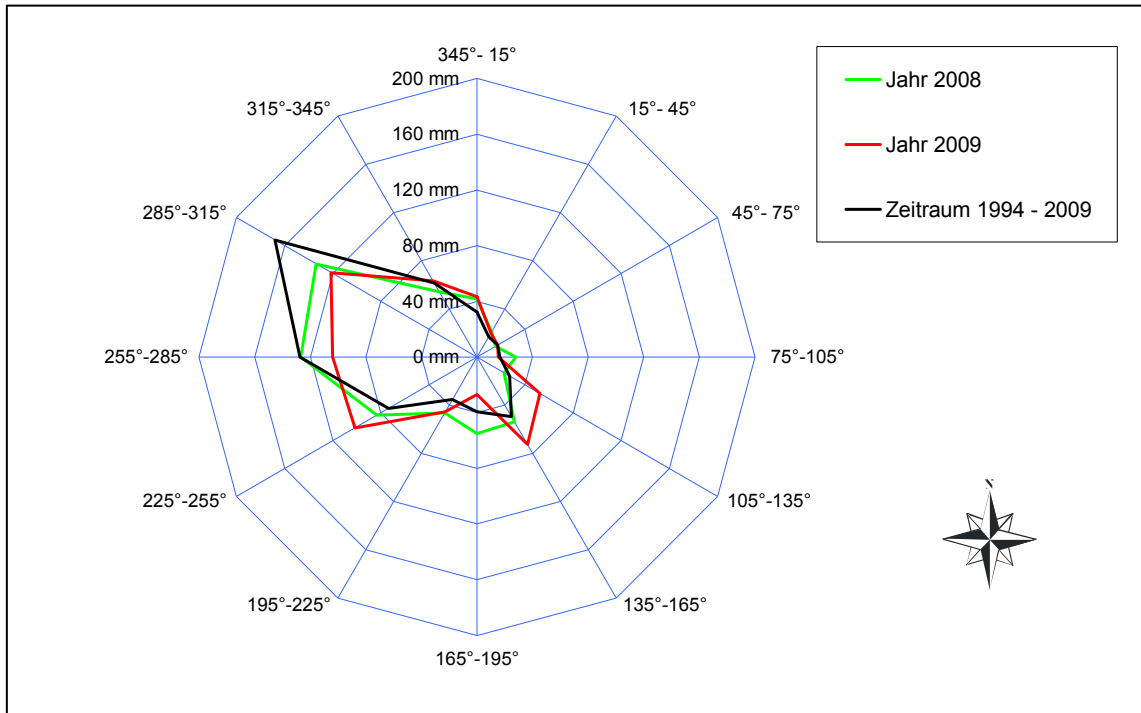
Die Abbildung 4.5 zeigt die Windrichtungsverteilungen der Jahre 2008 und 2009 sowie die langjährige Verteilung für 1994 bis 2009 in 25 m Höhe. Es sind beide am FSR vorherrschende Hauptwindrichtungen (aus SSO bzw. aus WNW) zu erkennen.



**Abb. 4.5:**  
Windrichtungsverteilung;  
Messhöhe: 25 m

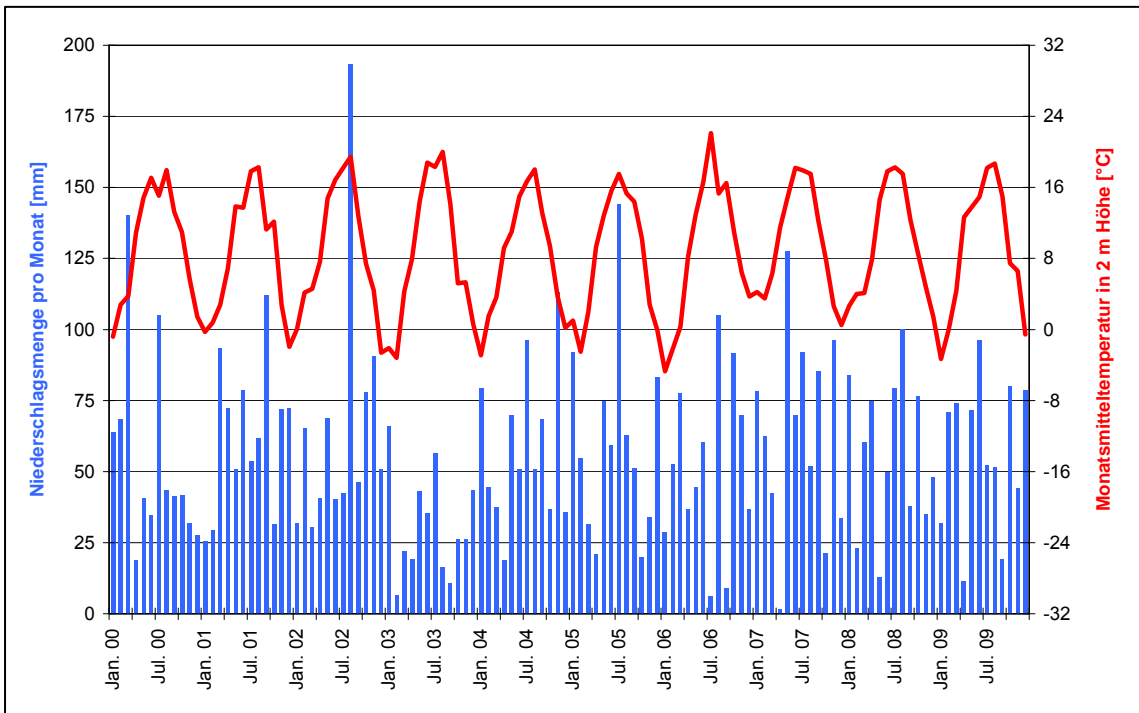
In der Abbildung 4.6 sind die am FSR ermittelten Niederschlagswindrosen der Jahre 2008 und 2009 sowie der langjährige Durchschnittswert der Jahre 1994 bis 2009 in Korrelation mit der Messhöhe von 25 m dargestellt. Die Niederschlagsmenge betrug im Jahr 2009 682,3 mm, davon in der Weideperiode 370,8 mm. Der langjährige Mittelwert für die Jahresniederschlagsmenge (1994 bis 2009) beträgt 670 mm.

**Abb. 4.6:**  
Niederschlag-  
Windrose;  
Messhöhe für  
Windrichtung:  
25 m



Die Abbildung 4.7 zeigt den Verlauf der in Rossendorf gemessenen Monatswerte für Lufttemperatur und Niederschlagsmenge der letzten 10 Jahre.

**Abb. 4.7:**  
Temperatur und  
Niederschlag;  
Verlauf seit 2000



## 4.4 Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe im Jahr 2009

### 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 ab 2008 in Abstimmung mit der Behörde mit dem Programmsystem ROEXPO /FL-08/ berechnet. ROEXPO berücksichtigt die Vorgaben der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zu § 47 StrlSchV, Stand 2005 /AV-05/ zum Gaußschen Ausbreitungsmodell und zu Aufenthalts- und Verzehrgewohnheiten der Bevölkerung sowie aktuelle standortspezifische Bedingungen des FSR, wie den geänderten Zaunverlauf am neuen Eingang.

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 als periodisch angenommen. Der Gebäudeeinfluss und die Geländeorographie werden bei der Berechnung der effektiven Emissionshöhen berücksichtigt. Die Emittenten sind im Lageplan des FSR (vgl. Abb. 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  $\gamma$ -Ortsdosis“ bzw. „Aufpunkte Expositionsrechnung“ Z1 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). D. h. außerhalb des FSR ist dort der Dosiswert infolge „Aufenthalt“ (Expositionspfade „Inhalation“, „ $\gamma$ -Submersion“ und „ $\gamma$ -Bodenstrahlung“) für alle Altersgruppen am höchsten.

Zur Strahlenexposition infolge „Aufenthalt“ muss der maximal mögliche Expositionsbeitrag infolge „Ingestion“ addiert werden. Je nach Altersgruppe und Organ wurden dafür rechnerisch unterschiedliche Aufpunkte (Z7a, Z13, Z14 und Z15) ermittelt. Da an diesen Aufpunkten im Jahr 2009 keine landwirtschaftliche Nutzung möglich war, wurden die dort ermittelten Dosiswerte nicht weiter betrachtet. Der Aufpunkt mit der höchsten Dosis infolge „Ingestion“, an dem eine landwirtschaftliche Nutzung stattfindet, ist der Aufpunkt Z17.

Die Tabelle 4.7 enthält die Ergebnisse der Berechnung der Strahlenexposition für ausgewählte Organdosen und für die effektive Dosis. Für alle 6 Altersgruppen liegt die Ausschöpfung der Grenzwerte unter 1 %. Die Emissionen der FZD-Emittenten tragen für alle Altersgruppen der Bevölkerung in der Umgebung über 90 % zur Strahlenexposition (effektive Dosis) bei, davon das PET-Zentrum allein ca. 80 %. Neben den jährlich angegebenen Organdosen für das Rote Knochenmark und die Schilddrüse erscheint in Tabelle 4.7 erstmals das Organ Magen, da für dieses Organ die Ausschöpfung des Dosisgrenzwertes am höchsten ist.

**Tabelle 4.7:**  
Strahlenexposition  
infolge Ableitung  
radioaktiver Stoffe  
mit der Fortluft  
2009

Altersgruppe	Strahlenexposition				ungünstigste Einwirkungsstelle	
	Organdosis			Effektive Dosis	Aufenthalt	Ingestion
	„Magen“	„Rotes Knochenmark“	„Schilddrüse“			
[Jahr]	[µSv]					
unter 1	6,6	0,9 (1,0)	0,9 (1,0)	1,6 (1,2)	Z10	Z17
1 bis 2	6,2	1,0 (0,9)	1,0 (1,0)	1,7 (1,3)		
2 bis 7	3,6	0,8 (0,8)	0,9 (0,9)	1,2 (1,0)		
7 bis 12	2,5	0,8 (0,8)	0,8 (0,8)	1,0 (0,9)		
12 bis 17	1,9	0,7 (0,7)	0,7 (0,7)	0,9 (0,8)		
Erwachsene	1,4	0,6 (0,6)	0,6 (0,6)	0,8 (0,7)		

(...) Vorjahreswerte

Die berechnete potenzielle effektive Dosis für Aufpunkte in Ortschaften in der Umgebung des FSR, über den Expositionspfad „Aufenthalt“ beträgt maximal 0,1 µSv (am ehemaligen Waldhaus nördlich der Bundesstrasse 6).

#### 4.4.1.3 Strahlenexposition für Beschäftigte am FSR

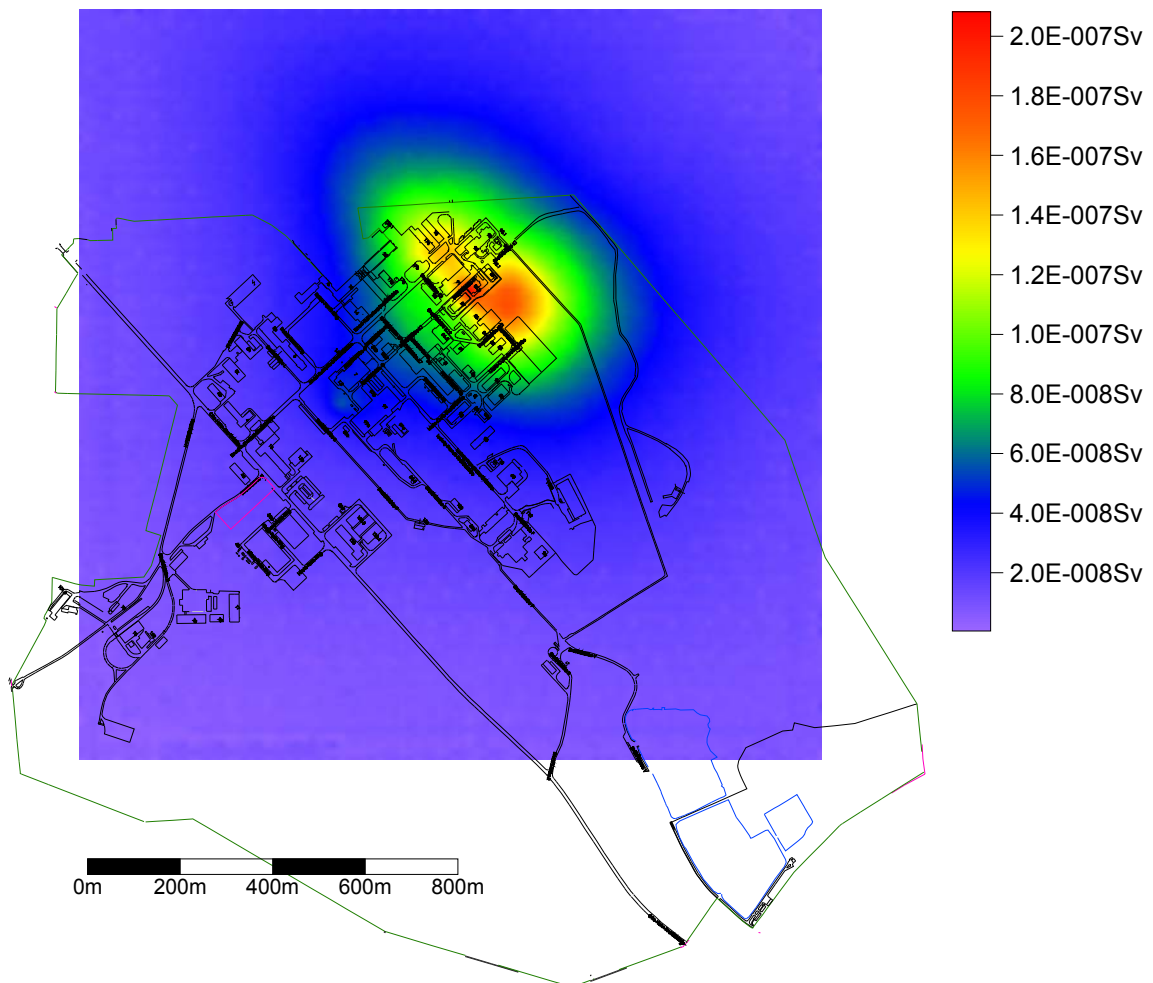
Die Berechnung der Strahlenexposition für Beschäftigte am FSR infolge Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft erfolgte für ein Aufpunktraster von 1600 m x 1600 m, das über den FSR gelegt wurde. Betrachtet wurden nur Aufpunkte außerhalb von Strahlenschutzbereichen.

Die berechnete effektive Dosis für Beschäftigte beträgt maximal 0,2 µSv. Dabei wurden nur Dosisbeiträge infolge „Aufenthalt“, also über die Expositionspfade „Inhalation“, „γ-Submersion“ und „γ-Bodenstrahlung“ betrachtet. Die Exposition infolge „Ingestion“ wird für Aufpunkte auf dem FSR-Gelände ebenso wie in den Vorjahren ausgeschlossen. Bei den Berechnungen wurde außerdem die Begrenzung der Aufenthaltsdauer auf 2000 h im Jahr (Arbeitszeit) berücksichtigt /FZ-08/.

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).

Die Abbildung 4.8 zeigt die effektive Dosis für die Gruppe Beschäftigte auf dem FSR. Man erkennt deutlich ein Maximum in der Nähe des PET-Zentrums.

**Abb. 4.8:**  
Effektive Dosis  
für Beschäftigte  
(Expositionspfad  
„Aufenthalt“)  
außerhalb von  
Strahlenschutzbe-  
reichen des FSR



#### 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/.

Für die Berechnung wurden für 2009 folgende hydrologische Daten zugrunde gelegt:

1. abgeleitete Laborabwassermenge (vgl. Tab. 4.4): 488 m<sup>3</sup>;  
entsprechend einem mittleren jährlichen Abfluss von 1,55E-05 m<sup>3</sup>/s
2. mittlerer Abfluss des Vorfluters (MQ): 1,71E-02 m<sup>3</sup>/s  
mittlerer Abfluss für das Sommerhalbjahr (MQ<sub>Sommer</sub>): 1,33E-02 m<sup>3</sup>/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 4.8 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 ist für die Altersgruppe der Kleinstkinder zu registrieren (1,6 %). Für alle anderen Altersgruppen liegt die Ausschöpfung der Grenzwerte unter 1 %.

**Tabelle 4.8:**  
Strahlenexposition infolge Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser 2009

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

(...) Vorjahreswerte

#### 4.4.3 Zusammenfassung

Die Tabelle 4.9 enthält zusammenfassend die Beiträge zur Strahlenexposition an den jeweiligen ungünstigsten Einwirkungsstellen für die Pfade Wasser (OW 1) und Fortluft (Z10).

**Tabelle 4.9:**  
Vergleich der Strahlenexposition für den Wasser- und Fortluftpfad infolge Ableitung radioaktiver Stoffe 2009

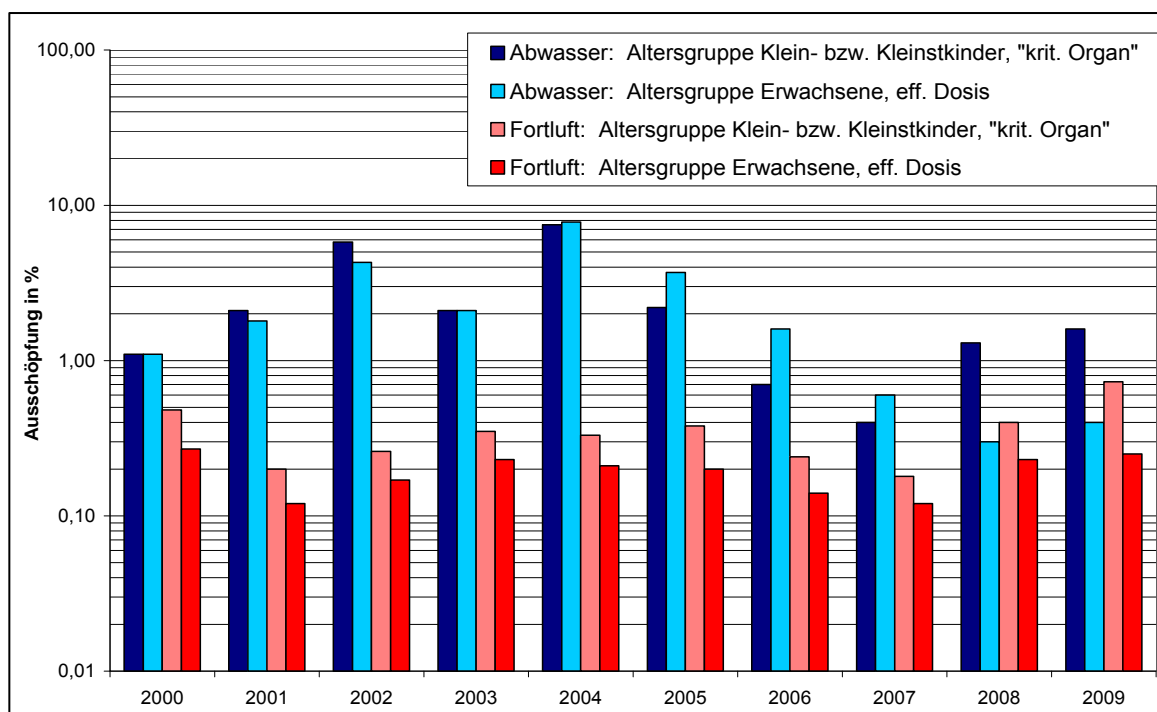
Altersgruppe	Organ	Strahlenexposition an der ungünstigsten Einwirkungsstelle	
		Wasserpfad	Fortluftpfad
[µSv]			
Kind unter 1 Jahr	Rotes Knochenmark	4,9 (3,9)	0,9 (1,0)
	Effektiv	2,3 (1,4)	1,6 (1,2)
Erwachsene	Rotes Knochenmark	1,8 (1,7)	0,6 (0,6)
	Effektiv	1,3 (0,9)	0,8 (0,7)

( ) Vorjahreswerte

## 4.5 Immissionsüberwachung

In Abbildung 4.9 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 neuen AVV-Modells /AV-05/ bei der Berechnung der Strahlenexposition für Personen in der Umgebung des FSR infolge luft- und wassergetragener Emissionen ab dem Jahr 2008 führt dazu, dass die relativ höchste Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte für das kritische Organ bei der Gruppe der Kleinstkinder (Alter < 1 Jahr) zu verzeichnen ist. Im Unterschied zu den früheren Jahresberichten (vgl. /JB-09/) zeigt die folgende Abbildung nunmehr 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.: 4.9**  
Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte für den Fortluft- und Wasserpfad

**Bemerkung:** Angabe der Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte für das „kritische Organ“:  
bis 2007: für die Altersgruppe der Kleinkinder (nach /AV-90/)  
ab 2008: für die Altersgruppe der Kleinstkinder unter 1 Jahr (nach /AV-05/).

## 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“ /PI-08/ festgelegt und beschrieben. Das Programm berücksichtigt die Forderungen der REI /RE-06/ und ist mit dem behördlichen Kontrollprogramm der BfUL als unabhängige Messstelle abgestimmt. Die Überwachung im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ konzentriert sich vor al-



lem 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  $\gamma$ -Ortsdosisleistung von acht ODL-Sonden und zwei Immissionsmessstationen (IMC) erfasst. Letztere erfassen neben der ODL zusätzlich die künstliche  $\beta$ -Aerosol-Aktivitätskonzentration sowie die natürliche  $\alpha$ - 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/CaF<sub>2</sub>-Thermolumineszenzdosimeter-Karten (TLD)*

Die Überwachung der  $\gamma$ -Ortsdosis erfolgt mit insgesamt 127 Dosimetern in drei verschiedenen Messnetzen. Die Dosimeter des Messnetzes „I“ befinden sich auf dem Gelände des FSR vorrangig an Grenzen von Strahlenschutzbereichen, die des Messnetzes „Z“ entlang der FSR-Umzäunung und die des Messnetzes „T“ an Messpunkten in der näheren Umgebung bis zu einer Entfernung von 10 km vom FSR.

Der Dosimeterwechsel fand gemeinsam mit der BfUL im September 2009 statt. Die Auswertung der Umgebungsdosimeter erfolgt in der Abteilung Strahlenschutz Personen / Inkorporationsmessstelle (KSI) /SC-09/. In Tabelle 4.10 sind die wesentlichen Ergebnisse aus /SC-09/ für den Überwachungszeitraum Herbst 2008 - Herbst 2009 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.

**Tabelle 4.10:**  
Ergebnisse der  
Umgebungsdosi-  
metrie mit TLD,  
Überwachungs-  
zeitraum Sept.  
2008 – Sept. 2009

Dosimeter	Dosimeteranzahl und Mittelwerte der Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$					
	Messorte "T" <sup>1)</sup>		Messorte "Z" <sup>2)</sup>		Messorte "I" <sup>3)</sup>	
Anzahl gesamt	25	(25)	25	(23)	77	(76)
davon Verluste	0	(0)	0	(0)	0	(0)
Mittelwert [mSv]	0,75	(0,75)	0,66 <sup>4)</sup>	(0,67)	0,87	(0,86)

<sup>1)</sup> in der Umgebung des FSR, max. 10 km entfernt ("Störfalldosimeter")

<sup>2)</sup> am äußeren Zaun des FSR

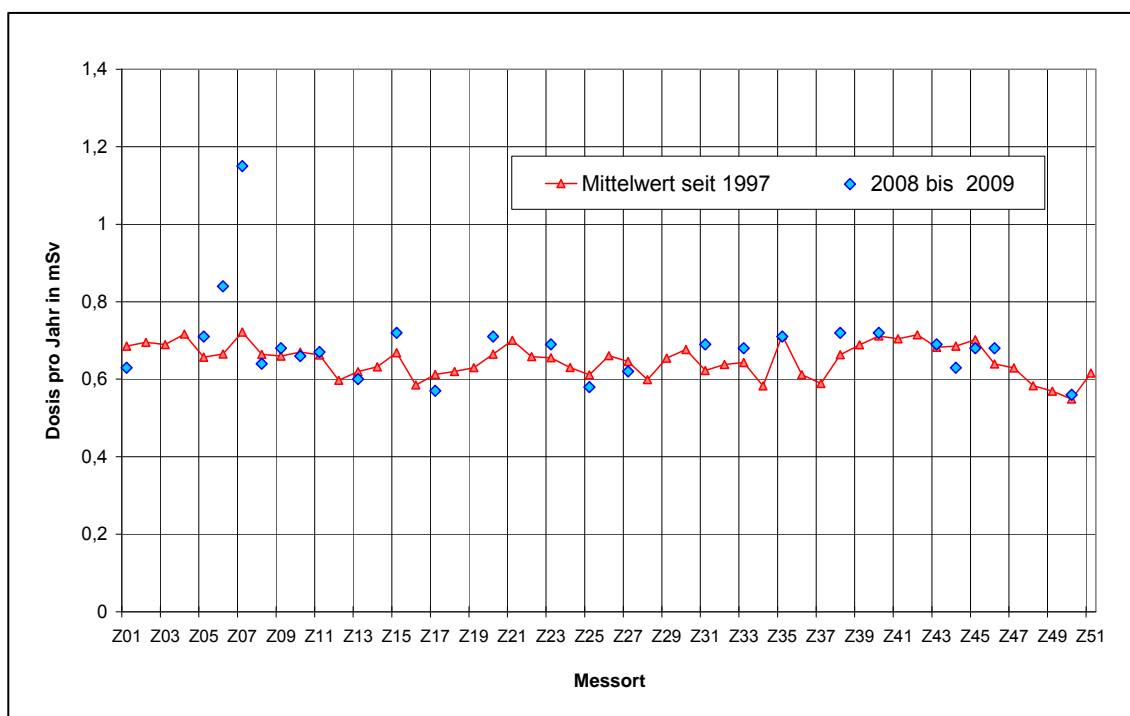
<sup>3)</sup> an den Grenzen zu Strahlenschutzbereichen

<sup>4)</sup> 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 4.10 zeigt den Vergleich der Messwerte für die „Z“-Dosimeter aus dem Berichtszeitraum mit dem Mittelwert seit 1997. Zu erkennen ist, dass die Dosiswerte aus der ersten Messkampagne an den beiden neuen TLD-Standorten Z06a und Z07a am FZD-Eingang gegenüber dem langjährigen Mittelwert der  $\gamma$ -Ortsdosis am Zaun deutlich erhöht sind. Der Grund ist die Nähe des Messpunktes Z07a zur neuen Schwarzdecke im gesamten Straßenbereich der neuen Zufahrt und die Neugestaltung des Eingangsbereiches mit neu aufgebrachtem Boden sowie Wegplatten am Messpunkt Z06a. Diese erhöhten Ortsdosismesswerte korrelieren mit der 2009 gemessenen  $\gamma$ -ODL im neuen Eingangsbereich (vgl. Abb. 4.11, Sonde ODL 13). Ohne Berücksichtigung dieser beiden Messpunkte ergibt sich der in Tabelle 4.10 angegebene Mittelwert für die Umgebungs-Äquivalentdosis infolge natürlicher Strahlung von 0,66 mSv.



**Abb. 4.10:** 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 kam ein neuer Dosimeterstandort I95 im Geb. 4a hinzu.

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 0,66 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  $\gamma$ -Ortsdosis im Überwachungszeitraum wurde erneut am Zaun zum ESR-Hof, nahe der Container mit Abfall-Fässern mit  $H^*(10) = 3,0$  mSv gemessen (Messpunkt I 43). Die daraus berechnete maximale Umgebungsäquivalentdosis  $H^*(10)$  von Personen bei Aufenthalt an diesem Punkt liegt mit 0,69 mSv selbst bei konservativer Berechnung gemäß /SC-09/ sicher unter dem Grenzwert.

#### *Kontinuierliche Überwachung der $\gamma$ -Ortsdosisleistung (ODL)*

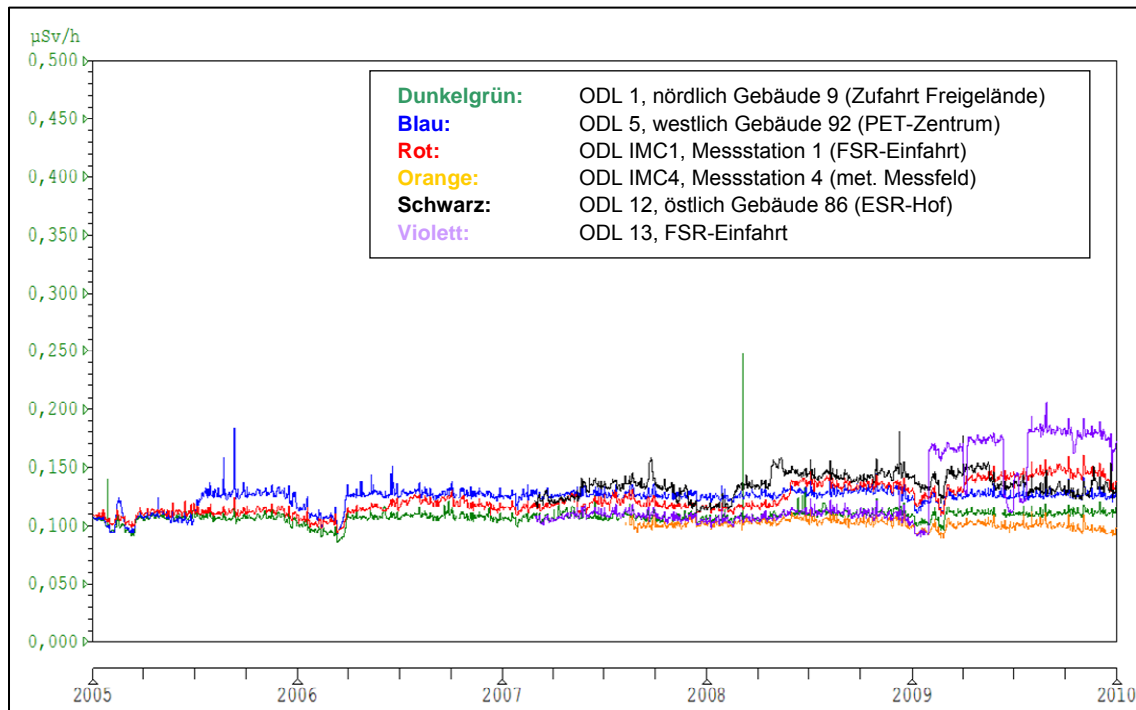
Im ODL-Messnetz waren 2009 drei stationäre, drahtgebundene und sieben autarke Sonden im Einsatz, die ihre Messwerte per Funk zu einem Empfänger bei KSS übertragen. Von diesen Funk-Sonden sind fünf als quasistationäre Messstellen im Überwachungsprogramm verankert und in das REMSY-System eingebunden, zwei stehen als Reserve sowie besondere Einsätze 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 4.11. Der oben bereits erwähnte Einfluss der neuen Schwarzdecke im Eingangsbereich des FSR an den Messpunkten ODL IMC 1 und vor allem an ODL 13 ab Februar 2009, unterbrochen durch einen Sondenumbau, ist deutlich sichtbar. Dadurch erhöhten sich die dortigen mittleren ODL-Werte von ca. 110 nSv/h auf ca. 150 nSv/h (IMC 1) bzw. von ca. 100 nSv/h auf ca. 175 nSv/h (ODL 13). Die Messwertverläufe an der Zufahrt zum Betriebshof der ESR (ODL 12) und am PET-Zentrum spiegeln das Betriebsgeschehen wider. An der Zufahrt zum Rückbaukomplex 3 (ODL 1) wurden aufgrund des dortigen Rückbaufortschritts keine erhöhten ODL-Werte mehr registriert.

Erneut wurden im Berichtszeitraum an den ODL-Sonden des Immissionsmessnetzes keine Tagesmittelwerte  $> 0,5$   $\mu$ Sv/h gemessen.

Bemerkung: Sonde ODL 13 stand bis 01/2009 an der früheren FSR-Einfahrt, danach an der neuen Einfahrt (vgl. Abb. 4.1)

Ein weiteres Einsatzgebiet der autarken ODL-Sonden, das zunehmend an Bedeutung gewinnt, sind temporäre Überwachungskampagnen am ELBE-Beschleuniger des FZD innerhalb und außerhalb des Gebäudes, insbesondere während der Testphase neuartiger Experimente.



**Abb. 4.11:**  
Verlauf der  $\gamma$ -ODL in den letzten 5 Jahren an ausgewählten Messpunkten des FSR (Tagesmittelwerte)

#### 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“
- IMC 4: am Standort „Meteorologisches Messfeld“

Neben der kontinuierlichen 14-tägigen Beaufschlagung von Aerosolfiltern mit nachfolgender  $\gamma$ -spektrometrischer Laboranalyse erfolgt seit 1994 eine kontinuierliche Überwachung der Aktivitätskonzentration der künstlichen  $\beta$ -Aerosole. Eine Iodüberwachung wurde im Berichtszeitraum aufgrund des geringen Iod-Inventars in den Einrichtungen am FSR nicht durchgeführt.

Im Berichtszeitraum wurde einmal Cs-137+ an der Immissionsmessstation IMC 4 nachgewiesen. Die typischen Erkennungsgrenzen der  $\gamma$ -spektrometrischen Filtermessung für Co-60 und Cs-137+ nach 14-tägiger Beaufschlagung betragen an der Messstation IMC 1 ca. 20  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ , an der Messstation IMC 4 aufgrund des höheren Luftdurchsatzes ca. 2  $\mu\text{Bq}/\text{m}^3$ .

Neben der programmgemäßen Immissionsüberwachung wird im Rahmen der betrieblichen Strahlenschutzüberwachung im Pufferlager ein mobiler Aerosolsammler betrieben, um den dort erfolgenden Umgang mit ggf. kontaminiertem Erdaushub bzw. Betonbruch hinsichtlich staub- und aerosolgebundener Aktivität beurteilen zu können. Bei 14-tägiger Beaufschlagung wurde im Berichtszeitraum zweimal Cs-137+ mit Aktivitätskonzentrationen von maximal 7,0E-05  $\text{Bq}/\text{m}^3$  sowie zweimal Co-60 mit maximal 2,4E-04  $\text{Bq}/\text{m}^3$  festgestellt.

#### 4.5.2.3 Überwachung des Niederschlages

Die Analysen des Fallout/Washout mit Niederschlag auf  $\gamma$ -Strahler und H-3 erfolgen an monatlichen Sammelproben vom FSR sowie vom Referenzort (Radebeul-Wahnsdorf, BfUL).

Die monatliche Niederschlagsmenge wird aus den REMSY-Messwerten des Niederschlagsmessers am Meteorologischen Messfeld bestimmt. Künstliche  $\gamma$ -Strahler wurden im Niederschlag sowohl am aktuellen Kontrollpunkt IMC 4 am Meteorologischen Messfeld als auch am Wahnsdorfer Referenzpunkt nicht nachgewiesen. Die Erkennungsgrenzen, bezogen auf Co-60, schwankten je nach monatlicher Niederschlagsmenge zwischen 0,15...0,78 Bq/m<sup>2</sup>.

#### 4.5.2.4 Überwachung der Boden- und Pflanzenkontamination

Die Ergebnisse der halbjährlichen Boden- und Grasanalysen sind in Tabelle 4.11 angegeben. Der Referenzkontrollpunkt befindet sich wie beim Niederschlag bei der BfUL in Radebeul-Wahnsdorf. An der Messstation IMC 1 sind geringfügige Restkontaminationen infolge früherer luftgetragener Emissionen festzustellen.

Zusätzlich zum programmgemäßen Umfang /PI-08/ wurden im III. Quartal 2009 die Bodenproben von den Messpunkten IMC 1 und IMC 4 auf den Gehalt von Sr-90+ untersucht. Die erstmals gemessenen spezifischen Aktivitäten (vgl. Tab. 4.11) sind im Vergleich zu sächsischen Messwerten, die im Rahmen des Strahlenschutzvorsorgegesetzes ermittelt werden, deutlich erhöht. Nach /BM-07/ hat die BfUL in den Jahren 2005 bis 2007 an fünf sächsischen Probeentnahmeorten Werte zwischen 1,0 und 2,6 Bq/kg TS gefunden. Da die Messpunkte IMC 1 und IMC 4 annähernd die beiden Hauptausbreitungsrichtungen repräsentieren, ist der Einfluss früherer Emissionen aus Anlagen am FSR wahrscheinlich. Zur Verifizierung dieser Messwerte werden im Jahr 2010 erneut Bodenproben auf Sr-90+-Gehalte untersucht.

**Tabelle 4.11:**  
spezifische  
Aktivitäten  
von Boden  
und Gras im  
Jahr 2009

Probe- entnahme im Quartal	Medium	spezifische Aktivitäten am Kontrollpunkt [Bq/kg TS]						
		Nuklid	IMC 1		IMC 4		Referenzpunkt	
II/2009	Boden	Cs-137+	10,5	(9,2)	3,2	(1,6)	3,5	(4,1)
		Co-60	<0,2	(<0,2)	<0,2	(<0,2)	<0,3	(<0,2)
	Gras	Cs-137+	0,6	(1,1)	<0,5	(<0,7)	0,4	(3,3)
		Co-60	<0,5	(<0,6)	<0,6	(<0,8)	<0,4	(<0,4)
III/2009	Boden	Cs-137+	6,0	(10,9)	2,7	(1,6)	3,3	(6,1)
		Co-60	0,7	(0,4)	<0,2	(<0,2)	<0,3	(<0,2)
		Sr-90+	10,3		7,5			
	Gras	Cs-137+	<0,5	(<0,6)	0,7	(0,8)	0,7	(3,2)
		Co-60	<0,5	(<0,7)	<0,5	(<0,6)	<0,4	(<0,3)

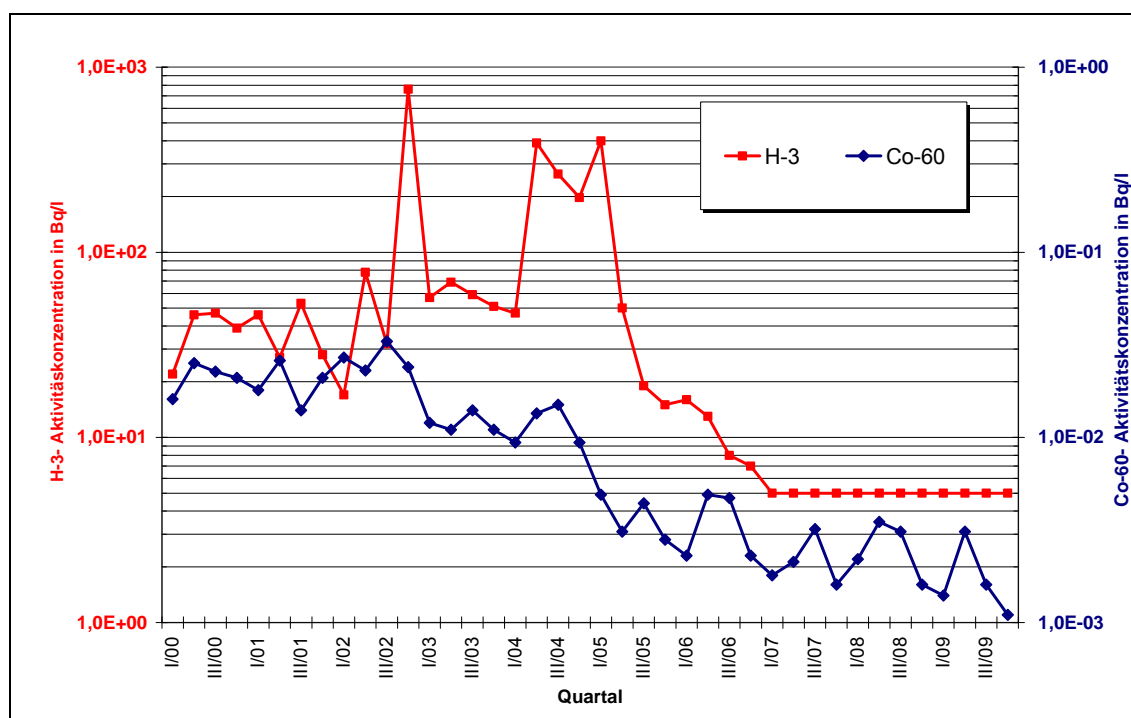
(...) Vorjahreswerte  
TS Trockensubstanz

#### 4.5.2.5 Oberirdische Gewässer

##### Oberflächenwässer

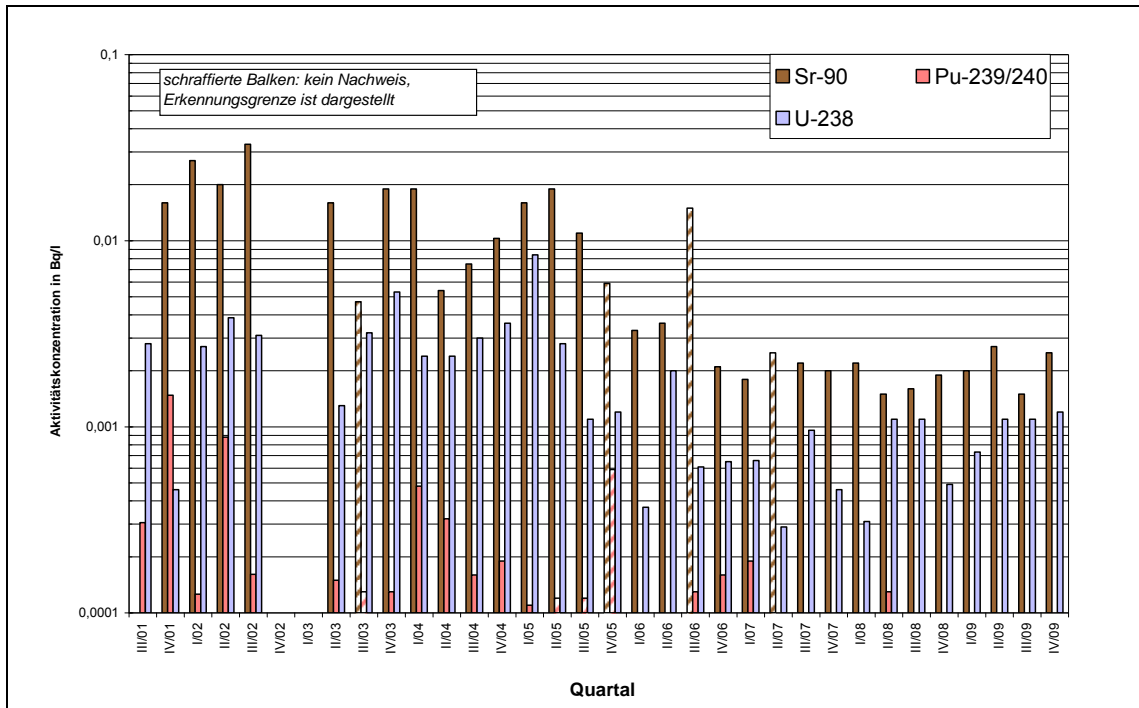
Am Kontrollpunkt OW 1 (Kalter Bach) entnimmt ein automatischer Sammler periodisch Wasserproben. Es werden mittels durchflussproportionaler Probeentnahme Monatsmischproben gesammelt, die im Labor hinsichtlich der Aktivitätskonzentration der  $\gamma$ -Strahler und H-3 untersucht wurden. Aus den Monatsmischproben werden Quartalsmischproben hergestellt, die auf Sr-90, U- und Pu-Isotope analysiert werden.

Die Abbildungen 4.12 und 4.13 zeigen die Verläufe der Aktivitätskonzentrationen im Kalten Bach von H-3 und Co-60 sowie Sr-90 und Alphastrahlern in den vergangenen Jahren. Nach Abschluss der Entsorgungs- und Bearbeitungskampagnen von radioaktivem Abwässern mit hohen H-3-Gehalten in den Rückbaukomplexen 1 und 3 des VKTA in den Jahren 2002 bis 2006 bewegt sich die H-3-Aktivitätskonzentration seit 2007 im Bereich der Nachweisgrenze des Messverfahrens (NWG) von 5 Bq/L. Die Aktivitätskonzentrationen anderer Radionuklide, wie die von Co-60 (NWG 2 mBq/L), Sr-90 und Alphastrahlern nehmen ebenfalls ab. Pu-239/240 wurde im Berichtszeitraum in zwei Quartalsmischproben mit äußerst geringen Aktivitätskonzentrationen nachgewiesen (max.  $7,4E-05$  Bq/L).



**Abb. 4.12:** Aktivitätskonzentration von H-3 und Co-60 im Kalten Bach, Kontrollpunkt OW 1

**Abb. 4.13:**  
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, keine künstlichen Radionuklide nachweisbar.

#### *Klärwässer*

Im Rahmen des Routineprogramms werden Wochenmischproben der Abwässer am Ablauf der Kläranlage analysiert. Da die Laborabwässer aus Strahlenschutzbereichen über die LARA und die Kläranlage in den Nachklärteich und von dort in den Kalten Bach eingeleitet werden, wurde 2009 H-3 (dreimal) und Cs-137+ (einmal) auf diesem Ableitpfad nachgewiesen. Gelegentlich messbare Aktivitäten von I-131 (2009 einmal) und Tc-99m (2009 kein Messwert) sind hingegen auf Ausscheidungen im Schmutzwasser infolge medizinischer Diagnostik und Therapie zurückzuführen.

#### *Sediment*

An vier Kontrollpunkten wird je eine Sedimentprobe als Stichprobe entnommen und  $\gamma$ -spektrometrisch analysiert. Die Ergebnisse sind in Tabelle 4.12 dargestellt.

Der Kontrollpunkt OW 9 am Harthteich 1 (Nachklärteich) wurde im Berichtszeitraum erstmals routinemäßig beprobt. Diese Werte zeigen den Einfluss des indirekten Abwasser-Ableitpfades. Der Sandfang des Pufferlagers wird jährlich zweimal beprobt. Die dortigen Ergebnisse spiegeln die Arbeiten zur Homogenisierung des Bodenaushubs aus Strahlenschutzbereichen wider, der zur Freigabemessung vorbereitet wird.

## 4.5 Immissionsüberwachung

Probeentnahmeort		Quartal	spezifische Aktivität [Bq/kg TS]			
			Cs-137+		Co-60	
OW 1	Kalter Bach	II / 2009	2,9	(6,3)	<0,1	(0,5)
OW 3	Harthteich 2 (Badeteich)	III / 2009	2,9	(0,5)	< 0,2	(< 0,2)
OW 9	Harthteich 1 (Nachklärteich)	III / 2009	29		3,9	
			spezifische Aktivität [Bq/kg FM]			
			Cs-137+		Co-60	
Geb. 88	Sandfang Pufferlager	I / 2009	34	(54)	17,3	(37)
		III / 2009	7	(41)	3,0	(21)

**Tabelle 4.12:**  
Analysen von  
Sediment-  
proben

(...) Vorjahreswerte  
 TS Trockensubstanz  
 FM Feuchtmasse

#### 4.5.2.6 Grund- und Trinkwässer

In den Wässern der Brunnen außerhalb des FSR-Geländes, am Harthteich (GW 3) und in Dittersbach (GW 4) konnten, wie in den Vorjahren, auch 2009 keine künstlichen radioaktiven Stoffe oberhalb der Erkennungsgrenzen (5 Bq/L für H-3 und 0,01 Bq/L für Gammastrahler) nachgewiesen werden. Im Trinkwasser am FSR wurde im Berichtszeitraum ebenfalls nur natürliches K-40 festgestellt.

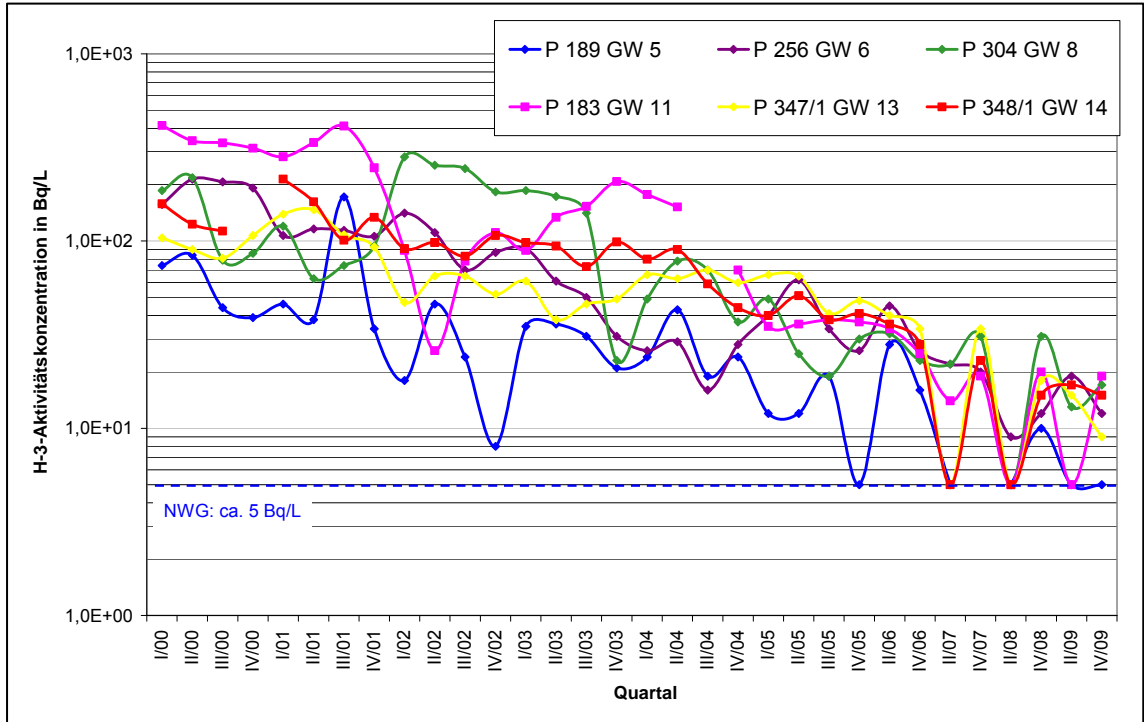
Abbildung 4.14 zeigt die 10-jährigen Zeitreihen der H-3-Konzentration in ausgewählten Pegeln vom FSR-Gelände. Die Schwankungen der Messwerte an einzelnen Pegeln verdeutlichen den „Durchzug“ von Grundwasserfronten unterschiedlicher Kontamination. Die maximale H-3-Konzentration im Berichtszeitraum betrug nur noch 19 Bq/L, gemessen an den Pegeln 183 und 256.

Die in der Tabelle 4.13 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 6, 13 und 14).

Die einmal jährlich gemessene Sr-90-Konzentration lag am Pegel GW 6 bei < 40 mBq/L und am Pegel GW 13 bei < 60 mBq/L.



**Abb. 4.14:**  
Zeitreihe der  
H-3-  
Konzentration  
ausgewählter  
Pegel im  
Grundwasser



**Tabelle 4.13:**  
Grundwasser-  
analysen 2009  
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	<5	(<5)	26	(28)
	IV	10	(10)	21	(18)
GW 6; Pegel 256	II	19	(9)	57	(62)
	IV	12	(12)	12	(70)
GW 8; Pegel 304	II	13	(<4)	<12	(<11)
	IV	17	(31)	<13	(<10)
GW 11; Pegel 183	II	<5	(<5)	<13	(17)
	IV	19	(20)	<12	(7)
GW 12; Pegel 346/1	II	<5	(<5)	31	(56)
	IV	<5	(<5)	22	(37)
GW 13; Pegel 347/1	II	15	(<5)	14	(24)
	IV	9	(18)	19	(28)
GW 14; Pegel 348/1	II	17	(<5)	<11	(<9)
	IV	15	(15)	<12	(<12)

(...) Vorjahreswerte

#### 4.5.2.7 Sonstiges

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

- Fisch (Karpfen) aus dem Nachklärteich mit 0,3 Bq/kg FM Cs-137+ (Vergleichswerte 2003...2009 vom FSR 0,1...0,9 Bq/kg FM) und
- Waldpilze vom FSR mit 8,5 Bq/kg TM Cs-137+ (Vergleichswerte 1994...2009 vom FSR 1...1700 Bq/kg TM).

#### 4.5.3 Ergebnisse der Immissionsüberwachung "Störfall/Unfall"

##### *$\gamma$ -Ortsdosis (Störfalldosimeter)*

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

##### *Trainingsfahrten*

Zur Störfallaufklärung am FSR sowie in der Umgebung betreibt der VKTA ein Messfahrzeug. Das bisherige Messfahrzeug, ein FIAT Ducato, Baujahr 1992, wurde im Berichtszeitraum ersetzt durch einen VW T5 mit langem Radstand und Hochdach sowie Allradantrieb (Abb. 4.15). Das Fahrzeug ist mit Messeinrichtungen zur Aufzeichnung der  $\gamma$ -ODL einschließlich geografischer Position (GPS), zur Luftprobenentnahme und zur in situ- $\gamma$ -Spektrometrie ausgerüstet. Neben diversen Probeentnahmehilfsmitteln und -gefäßen sind tragbare Messgeräte für  $\gamma$ -ODL und Oberflächenkontamination verfügbar. Neu hinzugekommen sind ein car-PC mit Multifunktionsdrucker, Sprechfunkgeräte und ein UMTS-Mobiltelefon mit mobilem Internetzugang.

Wie bisher wurde auch 2009 monatlich ein Störfalltraining durchgeführt. Jede der vier Aufklärungsrouten wurde dreimal befahren und die im Überwachungsprogramm /PI-08/ 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.



**Abbildung 4.15:** Neues Messfahrzeug VW T5 mit in situ- $\gamma$ -Spektrometer am Messpunkt Wilschdorf

In situ- $\gamma$ -spektrometrische Messungen zur nuklidspezifischen Bestimmung des Kontaminationszustandes der Bodenoberflächen wurden im Berichtszeitraum an allen sechs Messpunkten durchgeführt (s. a. Abb. 4.15).

Die Ergebnisse der in situ-Messungen sind in Tabelle 4.14 denen des Vorjahres gegenübergestellt. Dargestellt sind die spezifische Aktivität natürlicher Radionuklide (K-40, Thorium- und Uran-Zerfallsreihe) sowie Cs-137+, hauptsächlich durch den Tschernobyl-Unfall eingetragen.

**Tabelle 4.14:**  
Ergebnisse der  
in situ- $\gamma$ -Spek-  
trometrie im  
Jahr 2009

Route - Messpunkt	Messwerte für ausgewählte Radionuklide (Oberflächenbelegung für Cs-137+, homogene Verteilung für natürliche Radionuklide)			
	Cs-137+ [Bq/m <sup>2</sup> ]	K-40 [Bq/kg]	Th-232sec [Bq/kg]	U-238sec [Bq/kg]
1 - Großserkmannsdorf	321 (365)	410 (434)	26 (26)	21 (21)
	344 (337)	441 (413)	26 (24)	22 (27)
1 - Fischteich	158 (209)	337 (344)	18 (17)	18 (26)
2 - Wilschdorf	299 (242)	281 (460)	19 (23)	17 (23)
	239 (211)	269 (282)	16 (12)	16 (18)
3 - Eschdorf	263 (245)	310 (302)	23 (22)	20 (19)
4 - Harthteich Bad	148 (290)	307 (280)	10 (9)	11 (9)
4 - Schönfeld	262 (241)	462 (371)	31 (26)	24 (17)
	147	420	26	18

(...) Vorjahreswerte

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

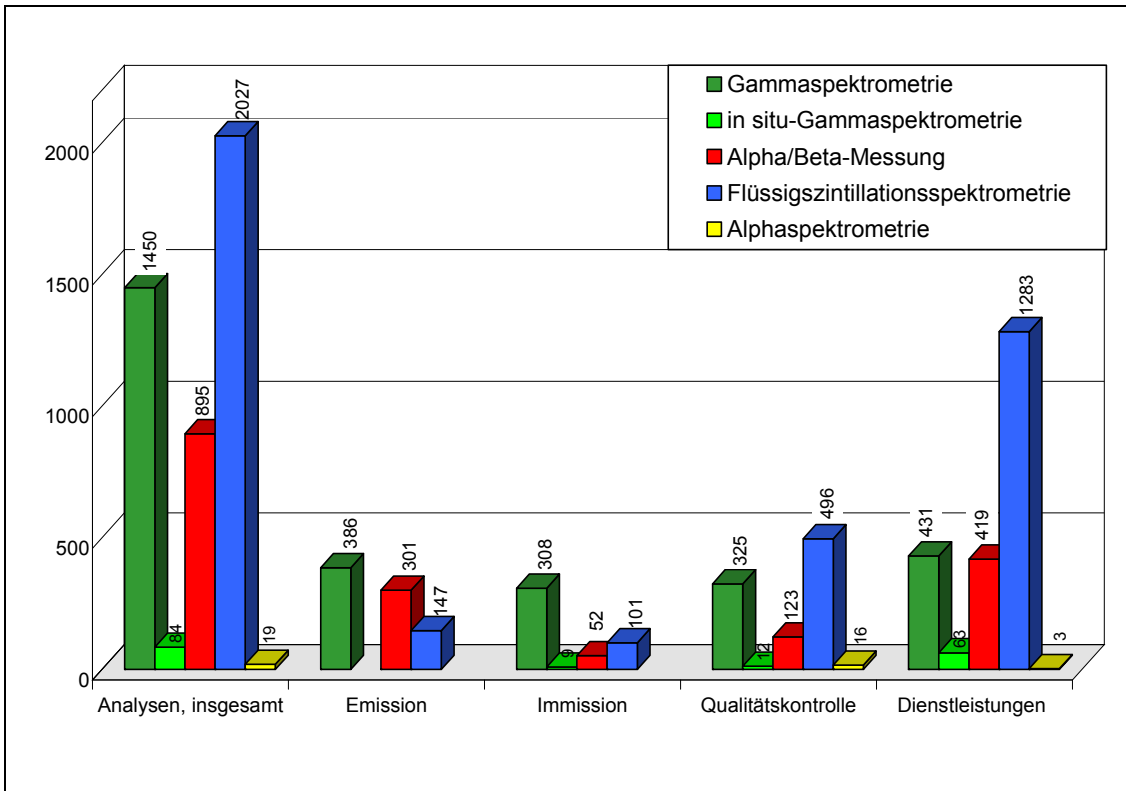
- Für Cs-137+ wird wegen der Ausrichtung als Störfalltraining eine Oberflächenbelegung angenommen, was natürlich nicht der Realität entspricht.
- Die Nachweisgrenzen für die Radionuklide Co-60 und Cs-137+ betragen ca. 40 bzw. 100 Bq/m<sup>2</sup>.
- Bei einer Messzeit von 1800 s liegen die statistischen Zählfehler bei ca. 30 %.
- Am Messpunkt Harthteich-Bad kann nicht von einem gewachsenen Boden ausgegangen werden.

## 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  $\gamma$ -Spektrometern befinden sich zwei Low-Background-Systeme und ein Low-Energy-Photon-HPGe-Detektor. Weiterhin stehen zwei Flüssigszintillationsspektrometer, ein  $\alpha$ -/ $\beta$ -Multi-Low-Level-Counter mit Proportionalitätszählrohren sowie  $\alpha$ -/ $\beta$ -Spektrometer mit verschiedenen PIPS-Detektoren zur Verfügung.

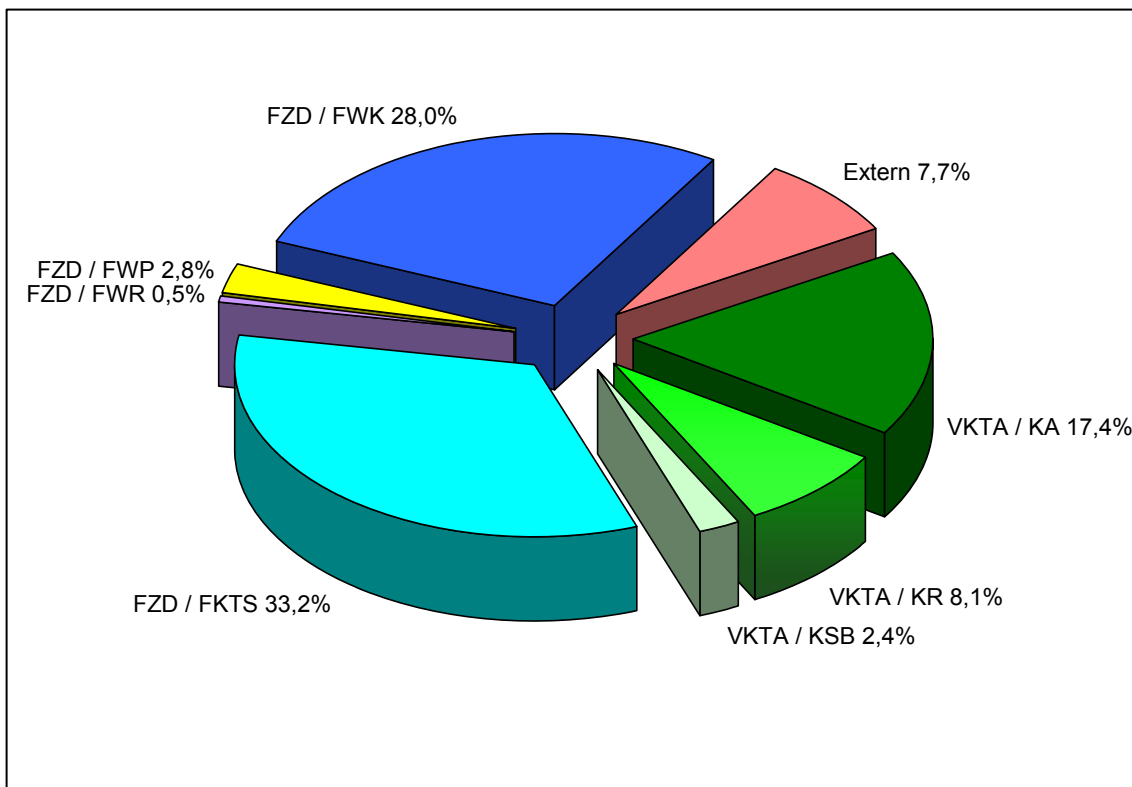
In Abbildung 4.16 sind die im Berichtszeitraum durchgeführten Analysen, gegliedert nach Messmethoden und -aufgaben, quantifiziert. Die Messungen für die Fortluft-, Abwasser- und Immissionsüberwachung sowie die interne und externe Qualitätssicherung bleiben im Vergleich zum Vorjahr etwa auf gleichem Niveau.

## 4.6 Probenanalytik



**Abb. 4.16:**  
 Analysenumfang  
 KSS-Labor 2009;  
 Gesamtzahl der  
 Analysen

Die Zahl der Dienstleistungsanalysen für andere Struktureinheiten am FSR und externe Auftraggeber (vgl. Abb. 4.16) stieg leicht an. Abbildung 4.17 zeigt die prozentualen Anteile am Analysenumfang für die einzelnen Auftraggeber. Ca. 65 % dieser Aufträge kamen im Berichtszeitraum aus dem FZD.

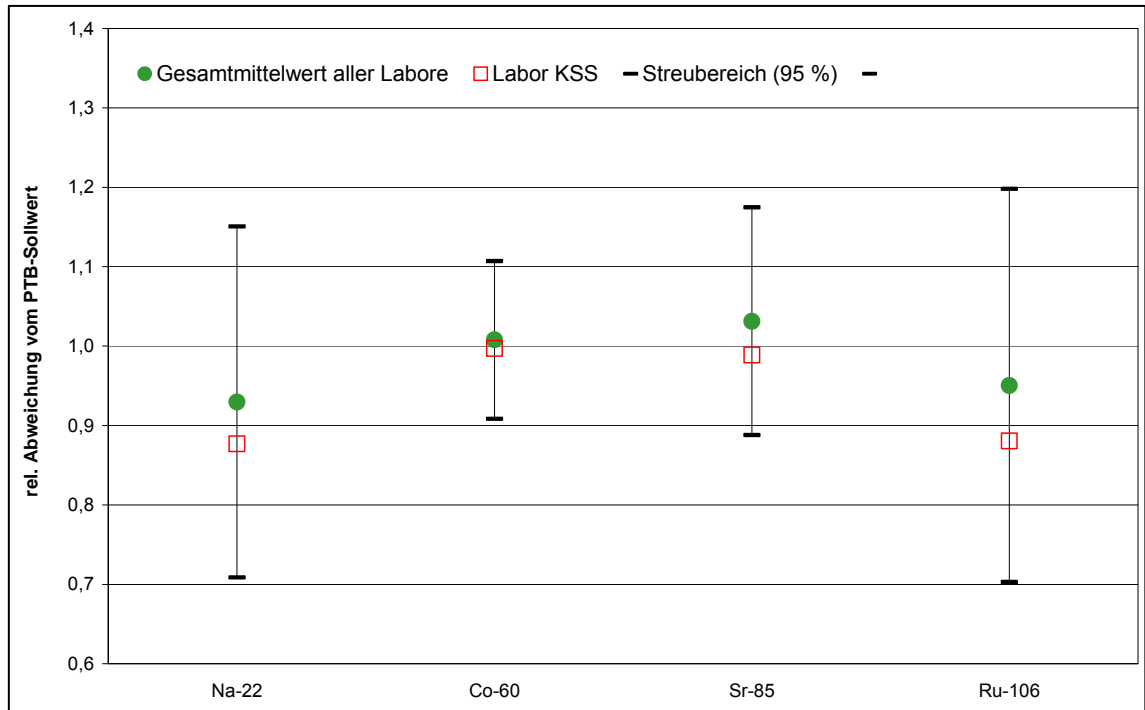


**Abb. 4.17:**  
 Analysenumfang  
 KSS-Labor 2009;  
 Anteile der Auf-  
 traggeber an  
 Dienstleistungs-  
 analysen

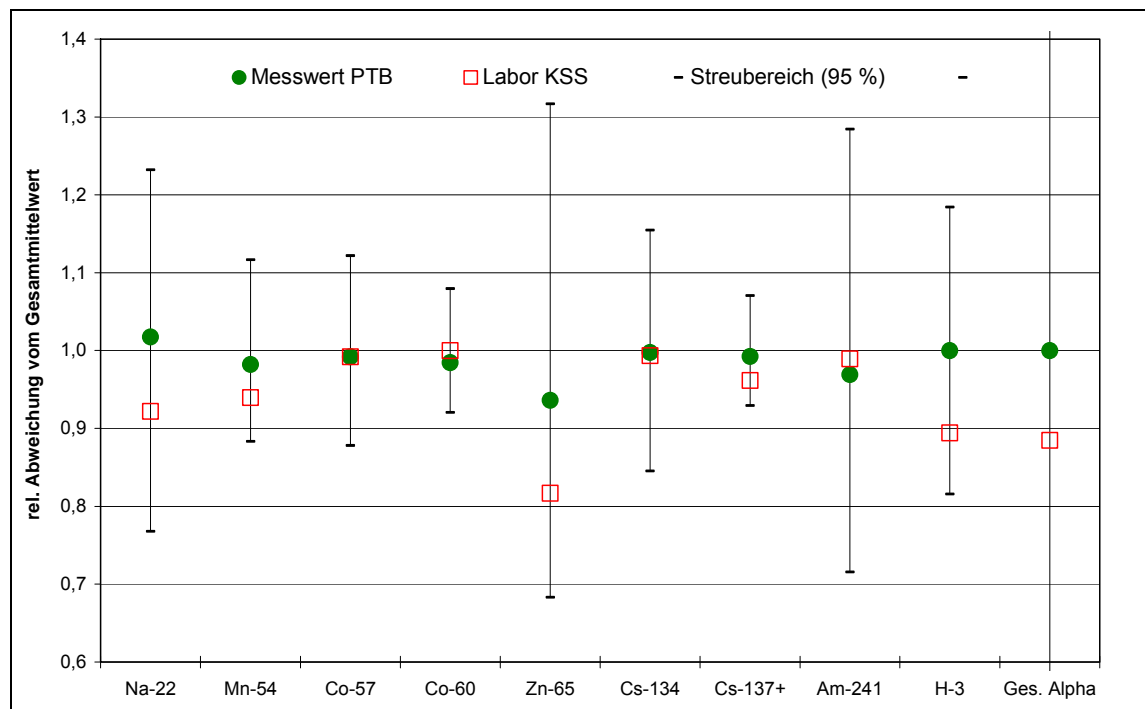
## 4.7 Qualitätssicherung

Gemäß dem Programm zur Qualitätssicherung der Strahlenschutzumgebungsüberwachung /PQ-07/ nimmt das KSS-Analytiklabor alljährlich an den Ringversuchen des BfS teil. Die Abbildungen 4.18 und 4.19 zeigen Ergebnisse aus dem Jahr 2008 im Vergleich mit den Mittelwerten aller teilnehmenden Labore bzw. dem Referenzmesswert der PTB.

**Abb. 4.18:**  
Ergebnis des  
Ringversuchs  
„Abluft“ 2008



**Abb. 4.19:**  
Ergebnis des  
Ringversuchs  
„Abwasser“ 2008  
(Realwasser)



## 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/ der beiden Vereine Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. (FZD) und Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA) für die Betreuung der Strahlenschutzmesstechnik am Forschungsstandort Rossendorf (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 2009 wurden insgesamt **37 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 31.12.2009)

		FZD	VKTA
<b>Dosis / Dosisleistung</b>			
transportabel	Gamma-Dosisleistungsmessgerät elektronische Personendosimeter Neutronen-Dosisleistungsmessgerät	70 476 4	96 224 4
stationär	Ortsdosisleistungsmesssystem (ODL)	5 Messnetze mit 93 Messstellen  21 Geräte mit 30 Messstellen	3 Messnetze mit 31 Messstellen  3 Geräte mit 6 Messstellen
<b>Kontamination</b>			
transportabel	Kontaminationsmonitor	81	134
stationär	Hand-Fuß-Kleider-Monitor Ganzkörper-Monitor	18 1	19 3
<b>Aktivität</b>			
transportabel	Aerosolsammler	12	37
stationär	Freigabe-Monitor Aerosolmonitor Tritium-Monitor Edelgas-Monitor Iod-Monitor Probenmessplatz einfach Probenwechsler-Messplatz 6-fach Low Level Probenmessplatz	-- 6 7 -- 1 4 4 --	1 6 -- 1 1 4 3 3

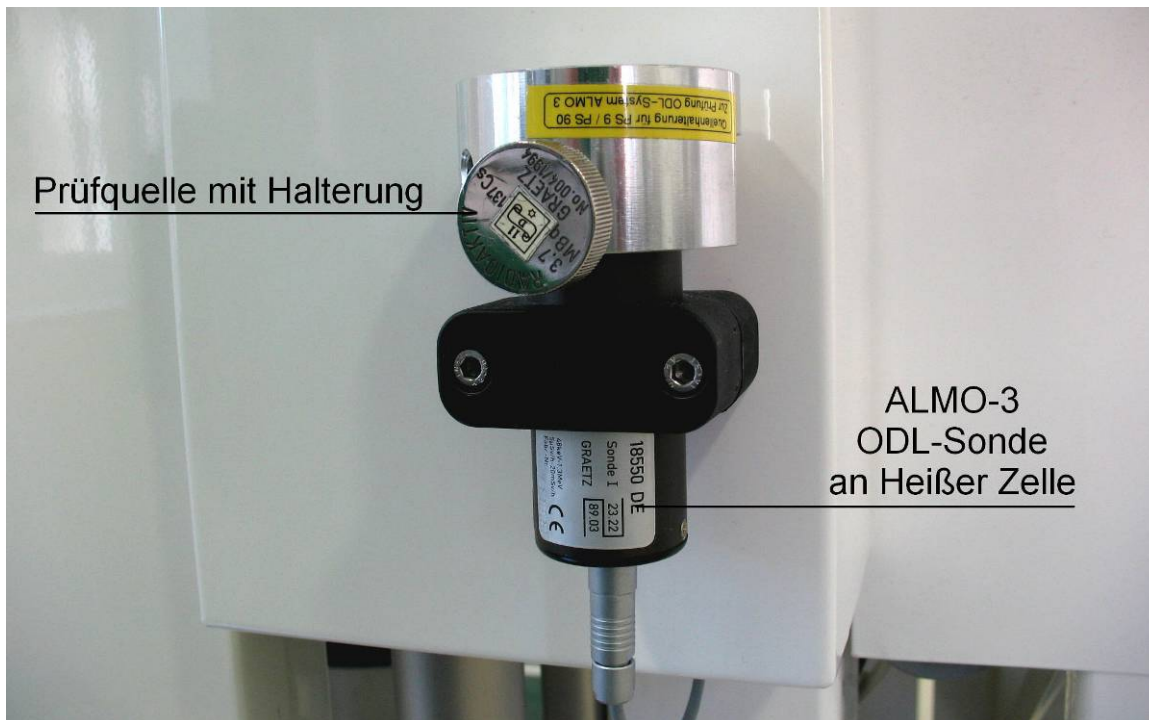
Eine weitere wichtige Aufgabe der Arbeitsgruppe KSS/M ist die zentrale Beratung und Koordinierung bei der Beschaffung neuer Strahlenschutzmesstechnik im FZD und VKTA. Neben der Auswahl des jeweils am besten geeigneten Gerätetyps soll damit auch eine sinnvolle Typenbeschränkung in den verschiedenen Messgerätegruppen 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 2009 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. 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 im PET-  
Zentrum

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 2009 wurden insgesamt 1295 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme jeweils zweimal wiederkehrend geprüft und 160 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
- Mitarbeit bei der Qualitätssicherung der Strahlenschutzmesstechnik an der Beamline des FZD (ROBL) an der ESRF Grenoble. Inbetriebnahme der 2008 konzipierten Neuinstrumentierung, Verifizierung der Überwachungsergebnisse sowie lfd. Konsultation
- Pflege einer Webseite in den Strahlenschutzinformationen am FSR im Intranet des VKTA, auf der für alle am Standort verwendeten Strahlenschutzmessgeräte die Bedienungsanleitungen und technischen Daten der Hersteller als PDF-Dateien zu finden sind
- Vorbereitung der in der StrISchV, § 117, Abs. 27 /SV-01/ bis zum 01.08.2011 geforder-



ten Umstellung auf die Messgrößen der Personendosis  $H_p(10)$  bzw. der Ortsdosis (-leistung)  $H^*(10)$  zur Messung gemäß § 67 StrlSchV. Dazu wurde der aktuelle Bestand an Dosis- und Dosisleistungsmessgeräten (Personendosimeter, transportable und stationäre ODL-Messgeräte) ermittelt. In Abstimmung mit den SSB wurde ein Vorschlag zur schrittweisen Erneuerung in den Jahren 2010 und 2011 erarbeitet. Dabei wurde der voraussichtliche Bedarf ab dem 01.08.2011 am FSR zugrunde gelegt.

- Mitarbeit bei der Praxisausbildung von Studenten der Berufsakademie Riesa
- Durchführung von Strahlenschutz-Praktika im Rahmen der Azubiausbildung von Physikalaboranten des FZD und für Gymnasialschüler
- Organisation und Durchführung eines Strahlenschutzpraktikums zum Thema: „Messung von Oberflächenkontaminationen“ für 14 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)

## 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 zwei Zuständigkeitsbereiche eingeteilt, die von jeweils einem Strahlenschutzingenieur und einer Strahlenschutzlaborantin betreut werden.

Der Zuständigkeitsbereich 1 umfasst im Wesentlichen die folgenden Anlagen, Gebäude und Struktureinheiten des 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)  
 Tandemgenerator, van de Graaff-Beschleuniger und 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 31.12.2009 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  
 1 zum Probetrieb von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung  
 1 zur Errichtung von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung  
 1 zur Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen  
 6 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 gem. § 7 und § 11 StrlSchV sowie § 3 RöV,
- regelmäßig durchzuführenden Funktionskontrollen der Strahlenschutzmesstechnik gem. 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 gem. SSA Nr. 23 und § 44 (3) StrlSchV an Objekten, die aus Kontrollbereichen herauszubringen waren,
- Vorbereitung der Freigaben von Stoffen und Objekten mit geringfügiger Aktivität gem. SSA Nr. 23 und § 29 StrlSchV durch Erstellung der notwendigen Antragsunterlagen, Ausführung bzw. Veranlassung der vorgeschriebenen Entscheidungsmessungen oder ggf. Erarbeitung und Begleitung spezieller Freimessprogramme,
- Vertretung des Freigabebeauftragten während dessen Abwesenheit,
- Überprüfung der gem. SSA Nr. 16 zu führenden Strahlenschutznachweis- und -kontrollblätter,
- Vorbereitung und Durchführung des monatlichen und quartalsweisen Wechsels der amtlichen Dosimeter (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:

- Innensanierung des radiochemischen Laborgebäudes 8a: Fortsetzung der begleitenden Strahlenschutzmaßnahmen bei der Koordinierung des Rückbaus sowie Organisation und Durchführung von Messungen im Hinblick auf die Festlegung der Entsorgungswege
- Kontrollbereich 6 im Geb. 8a: maßgebliche Beteiligung an den Messungen und der Beantragung der Freigabe von Räumen des Kontrollbereiches in Vorbereitung der Umbaumaßnahmen
- Rückbauprojekt Zyklotron U-120: Im Rahmen des dritten Rückbauschnittes wurden im laufenden Jahr Materialien mit einer Gesamtmasse von ca. 8,7 t freigegeben, entsorgt, in die Landessammelstelle oder zur Weiternutzung abgegeben
- Ionenstrahlzentrum: Unterstützung des Strahlenschutzbeauftragten bei der Erarbeitung der Genehmigungsunterlagen zur Errichtung und zum Probetrieb des neuen 6-MV-Tandetron-Ionenbeschleunigers
- Strahlungsquelle ELBE - Positronenstrahlanlage EPOS: Unterstützung des SSB bei der Erarbeitung von Anträgen zur Betriebsgenehmigung sowie des Umgangs mit radioaktiven Materialproben in offener Form und bei der strahlenschutzmäßigen Überwachung der ersten Experimente der EPOS-Anlage mit dem ELBE-Strahl

---

## 6 Betrieblicher Strahlenschutz im FZD

---

- Strahlungsquelle ELBE - Laserlabor: Strahlenschutzmesstechnische Begleitung der Experimente durch Ermittlung der räumlichen Dosisverteilung mit Hilfe von Thermolumineszenzdetektoren;
- ROFEX: Im Zusammenhang mit dem Aufbau und der Inbetriebnahme der schnellsten Röntgentomographieanlage der Welt wurde ein umfangreiches Programm zur Messung der Ortsdosisleistung an einer Reihe relevanter Aufpunkte im und um das Gebäude durchgeführt.

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 (KSB) wurde 2008 gegründet, um die betriebliche Strahlenschutzüberwachung im VKTA zu zentralisieren und deren Aufgaben zusammenzufassen. Folgende Hauptaufgaben erfüllt das Sachgebiet:

- 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 7 Strahlenschutzbeauftragten des VKTA, denen 10 atomrechtliche Zuständigkeitsbereiche unterstellt waren, wurden im Jahr 2009 insgesamt 7 Inspektionen durchgeführt.

Im Ergebnis dieser Inspektionen sowie sonstiger Begehungen wurden 14 Empfehlungen bzw. Beanstandungen ausgesprochen. Besonderes Augenmerk wurde auf die Beschriftung, die Kennzeichnung und den Status von Strahlenschutzbereichen sowie 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	2
<i>Strahlenschutz-bereiche</i>	- Beschriftung und Kennzeichnung - Status	5
	- Ordnung und Sauberkeit - Bauzustand	0
<i>Messgeräte</i>	- Unregelmäßigkeiten - Defekte - Funktionskontrolle	0
<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 2009 im Auftrag der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde drei Stellungnahmen zu Weiterleitungsnachrichten der GRS erstellt. Außerdem wurden im Fall von drei Mitteilungen an den SSBV nach SSA Nr. 26 Untersuchungen durchgeführt, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllten.

### 7.4 Meldepflichtige Ereignisse

Tabelle 7.2 stellt das im Berichtszeitraum aufgetretene meldepflichtige Ereignis dar.

Datum	Meldung nach	Ereignis	rad. Auswirkungen
08.09.09	AtSMV, Kriterium N2.1.1	Ausfall der unterbrechungsfreien Stromversorgung beim Rückbau des Reaktors RFR	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.

Mittelfristig sollen alle Strahlenschutzingenieure des VKTA dem Sachgebiet Betriebliche Strahlenschutzüberwachung zugeordnet werden. In den nachfolgend genannten zwei Zuständigkeitsbereichen ist je ein Strahlenschutzingenieur von KSB installiert:

- a) ESR (Einrichtung für die Behandlung schwachradioaktiver Reststoffe) sowie Freigebäude des Fachbereiches Rückbau und Entsorgung: Mit Wirkung vom 01.11.2009 wurde der Strahlenschutzingenieur KSB zugeordnet.
- b) Rückbaukomplex 2 / EKR (Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial): Es fand am Jahresanfang ein temporärer Wechsel des Strahlenschutzingenieurs statt.

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
- Organisation der Strahlenschutzüberwachung und des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes
- Mitwirkung am Projekt SSIS2009; Das StrahlenschutzInformationssystem ist eine Datenbank, die genehmigungsrelevante Daten verwaltet

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
- Erstellen von Freigabeunterlagen sowie
- Organisation der Strahlenschutzüberwachung und des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes

## **7.6 Mitarbeit an Projekten**

Mitarbeiter des Sachgebiets betriebliche Strahlenschutzüberwachung haben im Jahr 2009 an externen Projekten mitgearbeitet:

- Durchführung von 36 Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen nach § 66 Abs. 4 und Abs. 5 StrlSchV für das FZD sowie externe Auftraggeber
- Bearbeitung von zwei durch die Internationale Atomenergieorganisation beauftragten Projekten

## **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
- Erfahrungsaustausch auf Teilgebieten des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes

---

## 7.8 Sonstiges

---

- Kompetenzerhalt im Strahlenschutz
- Qualifizierung von Messpersonal

Im Jahr 2009 wurden insbesondere folgende Themen behandelt:

- Schaffung der Grundlagen der „Fachanweisung für die Bildung und Anmeldung eines Nuklidvektors“ /JA-09/
- Ermittlung des Qualifizierungsbedarfs bei Strahlenschutzpersonal und
- Konsequenzen aus dem Wechsel des Anbieters für die Reinigung der Strahlenschutzwäsche

## 7.8 Sonstiges

Die Mitarbeiter des Sachgebiets Betriebliche Strahlenschutzüberwachung haben die Strahlenschutzbeauftragten in vielen Fragen zum Strahlenschutz beraten.

Es fanden 17 Begehungen im Rahmen der Begleitung aufsichtlicher Besuche bei acht Strahlenschutzbeauftragten in neun atomrechtlichen Zuständigkeitsbereichen statt.



## 8 Freigabe

S. Jansen

### 8.1 Jahresbilanz 2009

Vom 01.01. bis 31.12.2009 wurden am FSR 928 Freigabevorgänge in 340 Kampagnen bearbeitet und für ca. 4000 Gebinde bzw. Einzelteile Freigabeentscheidungen getroffen. Insgesamt wurden nach den Spalten 5 und 9 der StrlSchV Anlage III Tab. 1 knapp 3000 t Material mit einer Gesamtaktivität von etwa  $3,7E+08$  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:**  
2009 freigegebene  
Stoffe, aufgeschlüsselt nach  
Genehmigungen  
des FZD/VKTA  
(ohne Daten aus  
alter Freigabedatenbank, siehe  
Kap. 8.1)

Genehmigung	A (Bq)	m (kg)	R*
45-4653.18 VKTA 04 - Stilllegung RFR, Vierte Genehmigung	1,33E+08	4,72E+05	0,31
45-4661.20 VKTA 11-01 - Zwischenlagerung rad. Abfälle auf dem Freigelände KE	1,26E+05	7,93E+03	0,17
4653.94 - Schlussgenehmigung RK 2	1,83E+08	3,98E+06	0,22
4661.20 VKTA 17/4 - ESR	3,45E+06	3,13E+04	0,30
4661.20 VKTA 21-2 - Rückbau der Kanalisation für Laborabwässer aus Kontrollbereichen und Überwachungsbereichen	1,17E+07	8,34E+04	0,20
4661.20 VKTA 23/2 - Analytiklabor "Umgebungsüberwachung"	1,62E+04	1,95E+01	0,16
4661.20 VKTA 30-01 - Radiochemische Labors in den Gebäuden 8a und 8g	4,52E+06	2,27E+03	0,06
4661.20 VKTA 33 - Freiemessstation	1,09E+04	8,42E+04	0,01
4661.20 VKTA 34/02 - Pufferlager	3,84E+04	5,70E+01	0,17
4661.20 VKTA 36 - Stilllegung und Rückbau Geb. 30.1 bis 30.3, Schacht 32 und 33 sowie Rohrleitungen im Freigelände	1,02E+08	3,75E+06	0,19
74-4661.20 VKTA 13 - Beseitigung Geb. 99 und 99.6	8,48E+06	1,04E+05	0,35
74-4661.20 VKTA 14-05 - ZLR (Geb. 30.9/30.10)	3,20E+04	3,26E+03	0,08
B/1292/00/06 - Betrieb von ELBE	2,51E+06	2,69E+02	0,03
B/1619/03/2 - PET-Zyklotron	6,30E+03	3,00E+01	0,42
O/1163/94 - Präparationslabor	6,34E+04	1,40E+01	1,00
O/1438/01/4 - sonstige rad. Stoffe beim Rückbau des Zyklotrons	3,57E+06	7,42E+03	0,17
O/1718/03/1 - Umgang mit rad. Stoffen bei Sammlung und Entsorgung der Prozessrückstände in der LARA	1,20E+07	1,97E+04	0,56
O/1731/04/2 - RCL	2,10E+05	1,85E+03	0,05
O/1783/04/1 - Umgang mit radioaktiven Stoffen zur Präparation und Probenvorbereitung von Biomaterial mit Actiniden	4,29E+04	1,65E+02	0,29
O/1902/05/0 - Umgang mit sonstigen rad. Stoffen in offener Form (Kontaminationen)	2,12E+04	7,04E+03	0,01
O/1924/07/0 - KB5 - Umgang mit offenen u. umschlossenen rad. Stoffen bei der Entwicklung, Charakterisierung u. Testung von Radiotracer im Rahmen radchemischer u. radiopharmazeutischer Forschung	1,77E+05	8,03E+02	0,03
V/1680/03 - Umgang mit offenen rad. Stoffen im PET-Zentrum	9,27E+04	3,03E+03	0,01
Y/1250/01/02 - Neubau Landessammelstelle	2,18E+03	1,79E+02	0,03

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

Stichtag für die Berücksichtigung ist dabei für uneingeschränkt freigegebene Chargen in der Tab. 8.1 der Tag der Freigabeentscheidung, für eingeschränkt freigegebene Chargen dagegen der Tag der Annahme durch den Entsorger.

Die zwischen 01.01.2009 und 31.12.2009 freigegebenen Massen und der Mittelwert der relativen Ausschöpfung der Freigabewerte R sind in Tabelle 8.2 dargestellt.

## 8.2 Grundlagen zur Freigabe

Freigabeentscheidung	Kürzel <sup>1</sup> (Spalte <sup>2</sup> )	A (Bq)	m (kg)	R*
Baugruben	6b (6)	5,32E+06	3,24E+05	0,06
Bodenaushub Wiederverfüllung FSR (in StrlSch-Bereichen nach Zust.)	6z (6)	8,64E+07	4,60E+06	0,09
Bodenflächen	bf (7)	4,68E+06	5,97E+05	0,34
eingeschränkt zur Deponierung	d (4/9)	5,71E+06	1,33E+04	0,14
eingeschränkt zur Deponierung ohne messbare Oberfläche	do (9)	2,30E+08	2,80E+05	0,20
eingeschränkt zur Verbrennung	f (4/9)	3,04E+05	7,44E+02	0,13
eingeschränkt zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche	fo (9)	1,55E+07	1,03E+04	0,08
Gebäude, Gebäudeteile, Bauteile zum konventionellen Abriss	ab (10/)	3,09E+05	8,08E+04	0,00
uneingeschränkt	u (4/5)	1,67E+07	1,30E+06	0,14
uneingeschränkt kleine Massen (Nuklide ohne Grenzwerte)	uk ( )	6,25E+04	7,65E+01	
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche	uo (5)	1,00E+08	1,35E+06	0,31

**Tabelle 8.2:**  
Am FSR im Jahr  
2009 freigege-  
bene Massen

<sup>1</sup>... mit SMUL abgestimmte Abkürzung der Freigabeentscheidung aus Spalte 1 dieser Tabelle

<sup>2</sup>... entsprechend StrlSchV Anlage III Tab. 1

Die Entsorgung eingeschränkt freigebbarer Stoffe erfolgte ausschließlich durch Firmen, die in der Liste der Materialbestimmungsorte zur SSA Nr. 23 /JA1-08/ enthalten sind. Ein Teil der uneingeschränkt freigegebenen Stoffe und Geräte wird nach der Freigabe weiter am Standort oder durch Fremdfirmen genutzt. Auf die Deponie in Grumbach wurden ca. 600 t Material (vorwiegend Bodenaushub und Bauschutt) mit etwa 3E+08 Bq verbracht, auf die Industrieabfall-Deponie Wetro ca. 12 t (z. B. nicht brennbare Laborabfälle, Kunststoffe mit PVC) mit etwa 8E+06 Bq. Auf die Deponie Lockwitz wurden ausschließlich uneingeschränkt freigegebene Reststoffe verbracht: ca. 250 t mit etwa 2E+07 Bq.

## 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 von Erläuterungsberichten zu Vorhaben im Rückbaukomplex 1 (RK1) 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. 0
- Freimessprogramm Spezielle Kanalisation Teil 3; Rev. 2
- Sicherheitsbericht zum Abbau der Restanlage des RFR“; Rev. 0
- RK1 Vorhaben 01 „Vorbereitende Maßnahmen“
- RK1 Vorhaben 02 „Anpassung der vorhanden. Luft- u. filtertechnischen Anlage“
- RK1 Vorhaben 03 „Abbau der Auskleidungen und Einbauten der Heißen Kammern“
- RK1 Vorhaben 06 „Abbau RFR-Baukörper mit Einbauten einschl. Auskleidung des AB1“
- RK1 Vorhaben 07 „Abbau der im Beton verlegten Abluftkanäle und Rohrleitungen in den Räumen R 16-1, 16-2 und 13“
- RK1 Vorhaben 08 „Abbau der im Beton verlegten Abluftkanäle im Raum 30“

- RK1 Vorhaben 15 Teil 1 „Teilabbau der erdverlegten kvA-Rohrleitungen im Hofbereich Geb. 9“
- 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 Baugruben, die wieder verfüllt werden sollen, nicht die Freigabewerte der StrlSchV Anlage III, Tab. 1, Spalte 7, sondern die der Spalte 6. Das gilt auch für das Verfüllmaterial.
- 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 07.03.2008 dürfen entsprechend StrlSchV Anlage 4, Teil A, Nr. 1g Nuklide ohne Freigabewerte in den Spalten 5 und 9 in kleinen Massen nach den Spalten 2 und 3 der StrlSchV Anlage III Tab. 1 freigegeben werden. Der Begriff kleine Massen soll sich an den für die Spalten 5 und 9 maximal zugelassenen 1000 t/Kalenderjahr orientieren.
- Für die Freigabe von Bodenaushub und Bauschutt ist bei Nichtausschöpfung des Freigabewertes eine Erhöhung der jährlichen Masse über 1000 t hinaus möglich.
- Auf dem Freilager der Freimessstation dürfen Freimessungen (auch mit anderen Freimessverfahren nach SSA Nr. 23 als denen der Freimessanlage) durchgeführt und nach Erteilung der Freigabe über die Reststofflogistik der Freimessstation entsorgt werden.
- Homogenisiertes und in der Freimessanlage gemessenes Erdreich kann nach StrlSchV Anlage III, Tab. 1, Spalte 7 mit max. 700 kg Mittelungsmasse bewertet werden.

Außerdem kamen für weitere Sanierungsmaßnahmen im Freigelände des Fachbereichs Rückbau und Entsorgung (KR) 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“ /BK-01/). Nach der Bewertung durch den Freigabebeauftragten erfolgt die tatsächliche Freigabe nach § 29 StrlSchV durch die zuständige Aufsichtsbehörde.

Die Nutzung der alten Freigabedatenbank lief mit Ende des Berichtszeitraumes 2007 aus. Sie dient lediglich dem Abschluss und der Archivierung von vor dem Jahr 2008 begonnenen Altvorgängen. Seit 01.01.2008 erfolgte die Datenhaltung zu den Freigabevorgängen 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. Die Bedienungsanleitung zur Freigabedatenbank wurde erstellt /JA1-09/.

Die Freigabedatenbank wurde in den Bereichen Nutzerfreundlichkeit und Berichterstattung (insbesondere Umfang und Anzahl der Berichte) kontinuierlich weiterentwickelt. Neu erstellt wurden die Verwaltung der materialabhängigen Eigenaktivitäten aus natürlichen radioaktiven Stoffen und die Berechnung der gebindespezifischen Impulsrate aus der Eigenaktivität.

Die Informationen zu Freigabevorgängen, die vor dem 01.01.2008 beantragt, jedoch erst nach dem 01.01.2009 abgeschlossen wurden, mussten und müssen jedoch weiterhin in der alten Freigabedatenbank verarbeitet werden. Diese Vorgänge wurden in den Quartalsberichten gesondert bilanziert. Der Anteil der Massen und Aktivitäten dieser Vorgänge an der Gesamtheit der Freigabevorgänge ist jedoch < 1 % und spielt daher gegenüber den in diesem Bericht gemachten Angaben eine untergeordnete Rolle.

Es werden Massenbilanzen für Bodenaushub und Bauschutt geführt, um eine Über-

schreitung der maximal im Jahr freigegebenen Menge von 1000 t pro Verein jeweils für die Spalten 5 und 9 (bei Ausschöpfung der Freigabewerte  $R_n$ ) auszuschließen. Mit Zustimmung des SMUL vom 26.02.2009 kann bei Nichtausschöpfung des Freigabewertes 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 Baukörpers des RFR abgeschlossen. Große Massen Schwerbeton wurden mittels Freimessanlage (FMA) gemessen und dann bewertet. Stahl-Abschirmkörper und Stahlgussringe wurden teilweise nach erforderlicher Trennung vor Ort bewertet und freigegeben.
- Nach dem Abschluss des Ausbaus kontaminierter Rohrleitungen im Hof RFR wurde die verbliebene Baugrube freigemessen und freigegeben. Es fielen Metalle und Erdreich an, die z. T. vor Ort, z. T. mittels FMA freigemessen und freigegeben wurden. Die Baugrube wurde verfüllt.

Im Rückbaukomplex 2 stellten sich als wesentlich dar:

- Die Sanierung der Betriebshöfe Gebäude 91 und 8d wurde abgeschlossen. Dabei fielen vor allem Erdreich und Bauschutt an, die mittels Freimessanlage freigemessen und freigegeben wurden. Betonstrukturen wurden vor Ort freigemessen und freigegeben (uneingeschränkt sowie Freigaben zum Abriss).
- Der Abriss des Heiße-Zellen-Blocks im Gebäude 91 wurde abgeschlossen, die Dekontamination des darunter liegenden Tiefkellers sowie Wassertresors bis auf das innerhalb des bestehenden Gebäudes mögliche Maß fortgesetzt. Dabei fielen große Mengen an Schwerbetonbruch an. Die Freigabe erfolgte überwiegend durch Messungen in der Freimessanlage.

Im Rückbaukomplex 3 (Freigelände und Spezielle Kanalisation) stellten sich als wesentlich dar:

- Nach dem Abschluss des Ausbaus kontaminierter, aus dem Hof RFR kommender Rohrleitungen wurde die verbliebene Baugrube freigemessen und freigegeben. Es fielen Metalle und Erdreich an, die z. T. vor Ort, z. T. mittels Freimessanlage freigemessen und freigegeben wurden. Die Baugrube wurde verfüllt.
- Der Abriss der Gebäude 30.2 und 30.3 wurde abgeschlossen. Dabei fielen große Mengen an Erdaushub, Beton und Bauschutt an.

Vom Zyklotron U-120 wurden Teile der Spulen/-halterungen dekontaminiert bzw. getrennt und anschließend freigegeben.

Insgesamt wurden 15 Tonnen Klärschlamm aus der Kläranlage am FSR bewertet und uneingeschränkt freigegeben. In die Bilanz ging dabei nur die Trockensubstanz ein.

Es gab 2009 keine Freigaben nach StrlSchV Anlage III, Tab. 1, Spalte 10a.

## **8.4 Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall**

Während des gesamten Jahres 2009 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 keine Freigaben von abgeklungenen Reststoffen aus der VKTA-Zwischenlagerung statt.

## **8.5 Leistungen für fremde Einrichtungen**

Der VKTA hat für einen externen Auftraggeber die Freimessung und Freigabe von UF<sub>6</sub>-Behältern durchgeführt. Alle Teile waren uneingeschränkt frei.

## **8.6 Spezielle Themen**

### **8.6.1 Optimierung von Freimessverfahren und Freigabe-Entscheidungsfindung**

Die Berechnung der Freigabewerte für zwei Nuklide ohne Freigabewerte (Y-88 und Rb-83+) durch einen externen Anbieter wurde übergeben.

Die zentrale Fachanweisung 02 „Bestimmung von Oberflächenkontaminationen“ /FA-02/ sowie die Freigabe-Fachanweisung „Fachanweisung zur Beprobung und statistischen Bewertung von Bodenschichten, Bodenaushub und Beton“ /PN-09/ wurden revidiert.

### **8.6.2 Entsorgungsweg „Metall zur Rezyklierung“**

Über die bereits restriktiven gesetzlichen Vorgaben der StrlSchV hinaus nimmt die Stahlindustrie keine Gebinde mit zusätzlicher Aktivität oberhalb des natürlichen Untergrunds an, unabhängig ob aus „natürlicher“ oder „künstlicher“ Herkunft. Die Betriebe sind dafür mit Portalmeßanlagen ausgestattet, die bereits bei einer etwa 50 %-iger Überschreitung des natürlichen Untergrunds einen Alarm auslösen. Für die Rezyklierung geeignete Metallteile mussten daher aus wirtschaftlichen Gesichtspunkten wiederum einer Deponierung zugeführt werden.

## 9 Bestand von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

R. Winkler

### 9.1 Kernmaterialkontrolle

Im Rahmen der Kernmaterialkontrolle fand im Jahr 2009 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.

Im Jahr 2009 wurden 12 Bestandsänderungsberichte, eine Aufstellung des realen Bestandes und der Materialbilanzbericht erstellt, die an die nationale Aufsichtsbehörde und an die Direktion der Sicherheitsüberwachung bei EURATOM weitergeleitet wurden.

#### **Materialbilanzzone WKGR (EKR):**

Im Jahr 2009 fanden nur geringfügige Bewegungen statt. Zur Vorbereitung eventueller Abgaben von Kernmaterial wurden von verschiedenen Posten Proben für Analysen genommen. Reste davon wurden in den Abfall gegeben, was unerhebliche Änderungen bewirkte.

Den Kernmaterialbestand der MBZ WKGR im Gebäude 87 des VKTA zeigt Tabelle 9.1:

Kategorie <sup>1)</sup>	Uran			Plutonium	Thorium
	U-Gesamt	davon U-235	davon U-233		
H [g]	1.580,8	590,3	4,7		
L [g]	41.143,7	1943,0			
N [g]	2.486.448,9				
D [g]	1.814.178,0				
P [g]				9,7	
T [g]					4.564.861,3

**Tabelle 9.1:**  
Kernmaterialbestand am  
31.12.2009  
im VKTA

- <sup>1)</sup> Kategorie : H: hoch angereichertes Uran (Anreicherung  $\geq 20$  %)  
 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

#### **Materialbilanzzone FZD:**

##### *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 258000 g abgereichertes Uran.  
 Ein Container wurde vom FZD für den Transport einer hochradioaktiven Quelle zum

Institut für Holztechnologie Dresden GmbH 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 wie vorgeschrieben aktualisiert und der EURATOM übermittelt /WI1-09/.

## **9.2 Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe**

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe im VKTA und FZD per 31.12.2009 umfasste insgesamt 1494 Positionen, davon 410 im VKTA /WI2-09/, /WI3-09/. 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 sowie Reststoffe mit geringfügiger Aktivität in den Strahlenschutzbereichen.

Die Tabelle 9.2 zeigt den Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe im FZD und VKTA per 31.12.2009, sowie die Ein- und Ausgänge im Berichtszeitraum in Vielfachen der Freigrenze (FG).

**Tabelle 9.2:**  
Bestand, Ein- und Ausgänge sonstiger radioaktiver Stoffe im FZD und VKTA per 31.12.2009 in Vielfachen der Freigrenze (FG)

	<b>Eingang 2009</b>	<b>Ausgang 2009</b>	<b>Bestand 31.12.2009</b>
<b>FZD gesamt</b>	<b>9,17E+05</b>	<b>2,49E+07</b>	<b>3,70E+07</b>
FWF	-	-	2,92E+01
FWI	3,70E+03	-	3,78E+05
FWK	3,36E+01	2,24E+02	1,78E+07
FWR	4,26E+05	2,15E+03	1,57E+06
FWS	3,39E+04	2,48E+07	1,72E+07
FWP	4,53E+05	1,35E+05	2,45E+04
FKT	-	-	4,37E+01
<b>VKTA gesamt</b>	<b>1,19E+00</b>	<b>9,05E-01</b>	<b>1,10E+06</b>

---

## 10 Zusammenfassung

---

P. Sahre

Der Strahlenschutz in den beiden Vereinen FZD und VKTA wurde im Jahre 2009 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 2009 zusammengefasst:

Die mittlere Körperdosis (effektive Dosis) der beruflich strahlenexponierten Personen durch äußere und innere Bestrahlung betragen 0,08 mSv (FZD) und 0,08 mSv (VKTA); das entspricht jeweils 0,4 % der zulässigen Grenzwerte.

Als maximale individuelle Körperdosiswerte beruflich strahlenexponierter Mitarbeiter wurden ermittelt:

FZD: - äußere Bestrahlung: 12,4 mSv (62 % Grenzwert)  
- innere Bestrahlung/effektive Dosis: 0,0 mSv (0 % Grenzwert)

VKTA: - äußere Bestrahlung: 2,0 mSv (10 % Grenzwert)  
- innere Bestrahlung/effektive Dosis: 0,7 mSv (3,5 % 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 0,8  $\mu$ Sv effektive Dosis (entspricht 0,3 % des zulässigen Wertes) infolge luftgetragener Emissionen und 1,3  $\mu$ Sv (entspricht 0,4 % 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 2009 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 im Auswahlausschuss Sektion 11 „Strahlenschutz“ 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,  
Vorsitzender des Ausschusses „Strahlenschutztechnik“ der Strahlenschutzkommission des BMU,  
Mitglied der Arbeitsgruppe „Normungsarbeit im Bereich des Strahlenschutzes“ 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 Staatlichen Studienakademie Riesa zu den Themen „Strahlenschutz“ und „Strahlenmedizinische Physik“,  
Lehrbeauftragung an der Staatlichen Studienakademie Bautzen zum Thema „Strahlentechnik“,  
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.

**Dr. T. Schönmuth**

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 „Strahlentechnik“

## 12 Bibliographie

### 12.1 Publikationen

**Abraham, A.<sup>1)</sup>; Bucher, B.<sup>2)</sup>; Kaden, M.; Neu, A.<sup>3)</sup>; Prokert, K.<sup>4)</sup>; Wittekind, D.<sup>5)</sup>**  
 „Vorschläge zur einheitlichen Erfassung und Kennzeichnung der Proben und der Messbedingungen bei Messfahrten sowie Koordinierungs- und Kontrollhinweise“, Blatt 3.2.7 vom Juni 2009; LOSEBLATTSAMMLUNG „Empfehlungen zur Überwachung der Umwelt-radioaktivität“; FS-78-15-AKU

<sup>1)</sup> Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft Sachsen, Wahnsdorf

<sup>2)</sup> Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Villigen, Schweiz

<sup>3)</sup> Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe

<sup>4)</sup> ehemals TU Dresden, Institut für Strahlenschutzphysik

<sup>5)</sup> CERN, Genf, Schweiz

**Beutmann, A.; Bucher, B.<sup>1)</sup>; Kümmerle, E.<sup>2)</sup>; Kukla, W.<sup>3)</sup>; Pomplun, E.<sup>2)</sup>; Seider, W.<sup>4)</sup>; Völkle, H.<sup>5)</sup>; Wicke, A.<sup>6)</sup>**  
 „Zur Dosisrelevanz einzelner Expositionspfade - Eine Bewertung der Umgebungsüberwachungsprogramme für kerntechnische Anlagen“; Blatt 2.5 vom März 2009; LOSEBLATTSAMMLUNG „Empfehlungen zur Überwachung der Umweltradioaktivität“; FS-78-15-AKU

<sup>1)</sup> Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Villigen, Schweiz

<sup>2)</sup> Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich

<sup>3)</sup> Kernkraftwerk Obrigheim

<sup>4)</sup> ehemals EnBW Kraftwerke AG, Kernkraftwerk Philippsburg

<sup>5)</sup> Physikdepartement der Universität Fribourg, Schweiz

<sup>6)</sup> Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

**Beutmann, A.; Bucher, B.<sup>1)</sup>; Kümmerle, E.<sup>2)</sup>; Kukla, W.<sup>3)</sup>; Pomplun, E.<sup>2)</sup>; Seider, W.<sup>4)</sup>; Völkle, H.<sup>5)</sup>; Wicke, A.<sup>6)</sup>**  
 „Zur Dosisrelevanz der einzelnen Expositionspfade bei Emissionen aus Kernkraftwerken“, 41. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Alpbach/Österreich, 21. - 25.09.2009, Publikationsreihe „Fortschritte im Strahlenschutz“, ISSN 1013-4506, S. 143 - 148, TÜV Media GmbH, Köln 2009

<sup>1)</sup> Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Villigen, Schweiz

<sup>2)</sup> Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich

<sup>3)</sup> Kernkraftwerk Obrigheim

<sup>4)</sup> ehemals EnBW Kraftwerke AG, Kernkraftwerk Philippsburg

<sup>5)</sup> Physikdepartement der Universität Fribourg, Schweiz

<sup>6)</sup> Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

**Jansen, K.; Muschter, N.**

„Fortluftüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“, 41. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Alpbach/Österreich, 21. - 25.09.2009, Publikationsreihe „Fortschritte im Strahlenschutz“, ISSN 1013-4506, S. 44 - 48, TÜV Media GmbH, Köln 2009

**Jansen, S.; Sahre, P.; Grahnert T.**

„Rückbau von Heißen Zellen des VKTA aus Sicht des Strahlenschutzes“  
 Erschienen im Tagungsband der 6. gemeinsamen Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS mit dem Fachverband für Strahlenschutz FS, 41. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz „Leben mit Strahlung - von den Grundlagen zur Praxis“; Alpbach, 21. - 25.09.09

**Petzold, J.; Alborzi, H.; Lorenz, J.; Schönmath, T.; Sabri, O.**

„Erhöhtes Inkorporationsrisiko für das Personal bei Lungenventilationsuntersuchungen und einfache Strahlenschutzmaßnahmen“, Leben mit Strahlung – von der Grundlagen zur

Praxis: 6. gemeinsame Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS und des Deutsch/Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz FS, Alpbach 21. - 25.09.2009, Tagungsband, ISSN 1013-4506, TÜV Media GmbH, Köln 2009

**Petzold J.; Meyer, K.; Alborzi, H.; Lorenz, J.; Schönmuth, T.; Keller, A.; Lincke, T.; Sabri, O.**

„Strahlenschutzmaßnahmen zur Verringerung der Inkorporationen von Iod-131 beim Personal einer Radionuklidtherapiestation“, Leben mit Strahlung – von der Grundlagen zur Praxis: 6. gemeinsame Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS und des Deutsch/Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz FS, Alpbach 21. - 25.09.2009, Tagungsband, ISSN 1013-4506, TÜV Media GmbH, Köln 2009

**Röllig, D.; Sahre, P.; Beutmann, A.; Schönmuth, T.; Jansen, S.; Kaden, M.; Gläser, L.<sup>1)</sup>; Sussek, C.<sup>1)</sup>**

„Education to a bachelor degree in the field of radiation protection in Saxony“, ETRAP 2009 Transactions, 08 -12 November 2009 Lissabon, Portugal, © 2009-European Nuclear Society, ISBN 978-92-95064-08-9

<sup>1)</sup> Staatliche Studienakademie Riesa

**Sahre, P.; Jansen, K.; Jansen, S.; Röller, B.<sup>1)</sup>; Lau, S.; Leege, F.; Schönmuth, T.; Muschter, N.;**

„Maßnahmen zur Reduzierung der Tritium-Raumluftaktivitätskonzentration in der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen“, 41. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Alpbach/Österreich, 21. - 25.09.2009, Publikationsreihe „Fortschritte im Strahlenschutz“, ISSN 1013-4506, S. 49 - 54, TÜV Media GmbH, Köln 2009

<sup>1)</sup> Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden

**Schönmuth, T.; Alborzi, H.; Andreeff, M.; Lorenz, J.; Petzold, J.**

„Anteil von Inkorporationen an der Arbeitsplatzaktivität für Tc-99m in nuklearmedizinischen Einrichtungen“, Leben mit Strahlung – von der Grundlagen zur Praxis: 6. gemeinsame Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS und des Deutsch/Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz FS, Alpbach 21. - 25.09.2009, Tagungsband, ISSN 1013-4506, TÜV Media GmbH, Köln 2009

**Schönmuth, T.; Dalheimer, A.; Dettmann, K.; Eckardt, J.; Eschner, W.; Kratzel, U.; Laßmann, M.; Lauterbach, H.**

„Erarbeitung einer Empfehlung für die Anwendung der Richtlinie zur Inkorporationsüberwachung in der Nuklearmedizin“, Leben mit Strahlung – von der Grundlagen zur Praxis: 6. gemeinsame Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS und des Deutsch/Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz FS, Alpbach 21. - 25.09.2009, Tagungsband, ISSN 1013-4506, TÜV Media GmbH, Köln 2009

## 12.2 Vorträge auf internationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen

**Beutmann, A.; Bucher, B.<sup>1)</sup>; Kümmerle, E.<sup>2)</sup>; Kukla, W.<sup>3)</sup>; Pomplun, E.<sup>2)</sup>; Seider, W.<sup>4)</sup>; Völkle, H.<sup>5)</sup>; Wicke, A.<sup>6)</sup>**

„Zur Dosisrelevanz der einzelnen Expositionspfade bei Emissionen aus Kernkraftwerken“, 41. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Alpbach/Österreich, 21. - 25.09.2009

<sup>1)</sup>Eidgenössisches Nuklearsicherheitsinspektorat, Villigen

<sup>2)</sup>Forschungszentrum Jülich GmbH, Jülich

- <sup>3)</sup>Kernkraftwerk Obrigheim  
<sup>4)</sup>ehemals EnBW Kraftwerke AG, Kernkraftwerk Philippsburg  
<sup>5)</sup>Physikdepartement der Universität Fribourg  
<sup>6)</sup>Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

**Jansen, K.; Muschter, N.**

„Fortluftüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“ (Poster), 41. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Alpbach/Österreich, 21. - 25.09.2009

**Jansen, S.; Sahre, P.; Grahnert T.**

„Rückbau von Heißen Zellen des VKTA aus Sicht des Strahlenschutzes“  
 Vortrag auf der 6. gemeinsamen Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS mit dem Fachverband für Strahlenschutz FS, 41. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz „Leben mit Strahlung - von den Grundlagen zur Praxis“; Alpbach, 21. - 25.09.09

**Röllig, D.; Sahre, P.; Beutmann, A.; Schönmuth, T.; Jansen, S.; Kaden, M.; Gläser, L.<sup>1)</sup>; Sussek, C.<sup>1)</sup>**

„Education to a bachelor degree in the field of radiation in Saxony“ (Poster), 4<sup>th</sup> International Conference on Education and Training in Radiation Protection – ETRAP 2009, Lisboa, Portugal, 08.11. - 11.11.2009

<sup>1)</sup> Staatliche Studienakademie Riesa

**Sahre, P.**

Neutron Sources at ELBE FZD Dresden-Rossendorf  
 EURADOS-Working Group 11 Meeting, 06./07.10.2009, Paris

**Sahre, P.; Jansen, K.; Jansen, S.; Röller, B.<sup>1)</sup>; Lau, S.; Leege, F.; Schönmuth, T.; Muschter, N.;**

„Maßnahmen zur Reduzierung der Tritium-Raumluftaktivitätskonzentration in der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen“ (Poster), 41. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Alpbach/Österreich, 21.-25.09.2009

<sup>1)</sup> Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft, Dresden

### 12.3 Vorträge auf nationalen wissenschaftlichen Veranstaltungen

**Brachvogel, K.**

„Aufbau und Inbetriebnahme eines Wenig-Kanal-Spektrometers in gepulsten Strahlenfeldern“, Vortrag auf dem Seminar für Doktoranden und Nachwuchswissenschaftler im FZD des Kompetenzzentrums Ost für Kerntechnik; Dresden, 10.12.2009

**Sahre, P.**

Freigabe von Beschleunigern und Herausbringen von Beschleunigerteilen aus Strahlenschutzbereichen  
 Vorstellung des Entwurfs der Empfehlung der Strahlenschutzkommission (SSK), SSK-Sitzung, 20.03.2009, Bonn

**Sahre, P.**

IRPA 2008 – Kurzbericht  
 Sitzung des Arbeitskreises „Inkorporationsüberwachung“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., 03.04.2009, Tübingen

**Sahre, P.**

Stellungnahme der SSK zur Veröffentlichung „Wie konservativ ist die Abschätzung der effektiven Dosis durch die amtliche Personendosimetrie für das Personal in der Radiologie?“  
SSK-Sitzung, 14.05.2009, Bonn

**Sahre, P.**

Dosimetrie in gepulsten Strahlungsfeldern  
Gemeinsame Veranstaltung Helmholtz-Zentrum München, Deutsches Forschungszentrum für Gesundheit und Umwelt im Forschungszentrum Dresden, 20.05.2009  
Beiratssitzung des VKTA Rossendorf, 12.06.2009

**Sahre, P.**

Determination of decommissioned status of facilities  
Vorstellung Abschlussbericht Forschungsvorhaben, Safeguard Programmrat,  
17.09.2009, Bonn

**Sahre, P.**

Information der SSK zu neuen Entwicklungen im Bereich Normung im Strahlenschutz  
SSK-Sitzung, 18.09.2009, Bonn

**Sahre, P.**

Anforderungen an Sachverständige nach RöV bei Prüfungen am Standort Rossendorf  
16. Erfahrungsaustausch der behördlich bestimmten Sachverständigen nach der Röntgenverordnung (RöV), Dresden, 26.11.2009

**Sahre, P.**

Überwachung der Augenlinsendosis  
Vorstellung des Entwurfes der Stellungnahme der SSK, SSK-Sitzung, 31.12.2009, Bonn

**Sahre, P.; Schönmuth, T.**

Probleme für die Personendosimetrie im FZD bei der Nutzung elektronischer Personendosimeter in gepulsten Strahlungsfeldern  
Arbeitskreis Dosimetrie des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.,  
Dresden, 31.03.2009

**Schönmuth, T.; Dalheimer, A.; Dettmann, K.; Eckardt, J.; Eschner, W.; Kratzel, U.; Laßmann, M.; Lauterbach, H.**

„Erarbeitung einer Empfehlung für die Anwendung der Richtlinie zur Inkorporationsüberwachung in der Nuklearmedizin“, Leben mit Strahlung – von den Grundlagen zur Praxis:  
6. gemeinsame Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS und des Deutsch/Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz FS, Alpbach 21. -  
25.09.2009

**Petzold, J.; Alborzi, H.; Lorenz, J.; Schönmuth, T.; Sabri, O.**

„Erhöhtes Inkorporationsrisiko für das Personal bei Lungenventilationsuntersuchungen und einfache Strahlenschutzmaßnahmen“ (Postervortrag), Leben mit Strahlung – von den Grundlagen zur Praxis: 6. gemeinsame Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS und des Deutsch/Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz FS, Alpbach 21. - 25.09.2009

**Schönmuth, T.; Alborzi, H.; Andreeff, M.; Lorenz, J.; Petzold, J.**

„Anteil von Inkorporationen an der Arbeitsplatzaktivität für Tc-99m in nuklearmedizinischen Einrichtungen“ (Postervortrag), Leben mit Strahlung – von der Grundlagen zur Praxis: 6. gemeinsame Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS und des Deutsch/Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz FS, Alpbach 21. - 25.09.2009

**Petzold J.; Meyer, K.; Alborzi, H.; Lorenz, J.; Schönmuth, T.; Keller, A.; Lincke, T.; Sabri, O.**

„Strahlenschutzmaßnahmen zur Verringerung der Inkorporationen von Iod-131 beim Personal einer Radionuklidtherapiestation“ (Postervortrag), Leben mit Strahlung – von der Grundlagen zur Praxis: 6. gemeinsame Tagung des Österreichischen Verbandes für Strahlenschutz ÖVS und des Deutsch/Schweizerischen Fachverbandes für Strahlenschutz FS, Alpbach 21. - 25.09.2009

## 12.4 Vorträge auf sonstigen Veranstaltungen

**Beutmann, A.**

„Environmental Monitoring at the Rossendorf Research Site“, Meeting mit IAEA-Spezialisten im VKTA, Rossendorf, 01.07.2009

**Jansen, K.**

„Arbeitsplatzaktivitäten in Strahlenschutzbereichen des VKTA und FZD - Vorgaben zur Begriffsharmonisierung und Datenerfassung für den SSB“; KS-Fachgespräch, Rossendorf, 14.01.2009

**Jansen, S.**

„Messung von Oberflächenkontaminationen“; Strahlenschutzpraktikum des Fachbereiches KS, Rossendorf, 20.01.2009

**Röllig, D.**

„Messung von Oberflächenkontaminationen“; Strahlenschutzpraktikum des Fachbereiches KS, Rossendorf, 20.01.2009

**Röllig, D.**

„Radioaktivität und Handhabung der Strahlenschutzmesstechnik“; Messpraktikum des Fachbereiches KS für die Berufsfeuerwehr Dresden, Rossendorf, 20.10. – 22.10.2009

**Sahre, P.**

Grundkurs Strahlenschutz, Vorträge Störfallvorsorge, Personendosimetrie und Inkorporationsüberwachung  
IIF Leipzig, 04.03.2009; 30.06.2009; 15.09.2009

**Sahre, P.**

Grundkurs Strahlenschutz, Vorträge Störfallvorsorge, Personendosimetrie, Inkorporationsüberwachung und Dosisbegriffe, Berufsakademie Riesa, 28.05.2009

**Schönmuth, T.**

„Notfallschutz im Messstellenkonzept“, 72. Sitzung des Arbeitskreises „Inkorporationsüberwachung“, 02.04.2009, Tübingen

**Schönmuth, T.**

„Richtlinie Inkorporationsüberwachung: Qualitätssicherung - Zertifizierung - Akkreditierung“, Fachgespräch Canberra, 01.10.2009, Erfurt

**Schönmuth, T.**

„Inkorporationsüberwachung: (Neue) Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle“, Aktualisierungskurs im Strahlenschutz, BGGs, 07.11.2009, Dresden

## 12.5 Arbeitsberichte

### 12.5.1 Abteilung Strahlenschutz Personen/Inkorporationsmessstelle

**Schönmuth, T.; Hauptmann, A.**

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

Quartalsbericht IV 2008, Arbeitsbericht KS-06-2008, Dresden, 18.02.2009

Quartalsbericht I 2009, Arbeitsbericht KS-22-2009, Dresden, 30.06.2008

Quartalsbericht II 2009, Arbeitsbericht KS-33-2009, Dresden, 14.09.2008

Quartalsbericht III 2009, Arbeitsbericht KS-43-2009, Dresden, 09.11.2008

**Schönmuth, T.; Hauptmann, A.**

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

Quartalsbericht IV 2008, Arbeitsbericht KS-05-2008, Dresden, 25.02.2009

Quartalsbericht I 2009, Arbeitsbericht KS-21-2009, Dresden, 30.06.2008

Quartalsbericht II 2009, Arbeitsbericht KS-32-2009, Dresden, 14.09.2008

Quartalsbericht III 2009, Arbeitsbericht KS-42-2009, Dresden, 27.11.2008

**Schönmuth, T.; Klotsche, S.; Kasper, H.**

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

Quartalsbericht IV 2008, Arbeitsbericht KS-07-2008, Dresden, 25.02.2009

Quartalsbericht I 2009, Arbeitsbericht KS-22-2009, Dresden, 12.06.2008

Quartalsbericht II 2009, Arbeitsbericht KS-34-2009, Dresden, 02.09.2008

Quartalsbericht III 2009, Arbeitsbericht KS-44-2009, Dresden, 27.11.2008

**Schönmuth, T.; Klotsche, S.; Kasper, H.**

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

Quartalsbericht IV 2008, Arbeitsbericht KS-08-2008, Dresden, 12.03.2009

Quartalsbericht I 2009, Arbeitsbericht KS-24-2009, Dresden, 10.06.2008

Quartalsbericht II 2009, Arbeitsbericht KS-35-2009, Dresden, 02.09.2008

Quartalsbericht III 2009, Arbeitsbericht KS-45-2009, Dresden, 04.11.2008

**Schönmuth, T.; Hauptmann, A.**

„Ergebnisse Umgebungsdosimetrie 2007/2008“, KS-09-2009, 18.06.2009

**Schönmuth, T.**

„Bewertung NORM-Stoffe 06-07/2008“, Bericht der Inkorporationsmessstelle, KS-10-2008, 19.03.2009



**Schönmuth, T.**

„Bewertung von Ra-226-Messwerten (Urin) für Angehörige der Bundeswehr“, Bericht der Inkorporationsmessstelle, KS-11-2009, 15.04.2009

**Schönmuth, T.**

„Bewertung von Ergebnissen der Inkorporationsüberwachung für Mitarbeiter der Fa. GSR IV/2008“, Bericht der Inkorporationsmessstelle, KS-12-2009, 06.02.2009

**Schönmuth, T.**

„Kapazität und Kosten der IK-Messstelle im VKTA“, Bericht der Inkorporationsmessstelle, KS-13-2009, 17.04.2009

**Schönmuth, T.**

„Interpretation einer Inkorporation mit Am-241 (KKW Lingen, I. Quartal 09)“, Bericht der Inkorporationsmessstelle, KS-19-2009, 14.05.2009

**Schönmuth, T.**

„Entwicklung Ganz-/Teilkörperzähler“, Bericht der Inkorporationsmessstelle, KS-20-2009, 24.04.2009

**Schönmuth, T.**

„Bewertung von Inkorporationen bei Rückbauarbeiten im VKTA, 1. HJ 2009-11-02 RK 1/Am-241“, Bericht der Inkorporationsmessstelle, KS-36-2009, 15.10.2009

**Schönmuth, T.**

„Bewertung von Inkorporationen im 1. HJ bei Rückbauarbeiten im VKTA, RK2/Pu-239“, Bericht der Inkorporationsmessstelle, KS-37-2009, 15.10.2009

**Schönmuth, T.**

„Bewertung eines Messwertes der externen amtlichen Dosimetrie oberhalb der Überprüfungsschwelle (FZD, 2. Quartal 2009)“, KS-48-2009, 20.11.2009

**Schönmuth, T.; Hauptmann, A.**

„Ergebnisse Umgebungsdosimetrie 2008/2009“, KS-51-2009, 04.12.2009

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

„Laborordnung für das Chemielabor für Emissionsproben“, R 019 und das Präparationslabor, R. 025 im Analytiklabor "Umgebungsüberwachung, 2. Revision vom 01.10.2009, in Kraft gesetzt am 05.10.2009, Arbeitsbericht KS-41/2009

**Beutmann, A.; Bauer, B.; Gierth, B.; Herrmann, Ch.; Jansen, K.; Kaden, M.**

„Ergebnisse der Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“;

Quartalsbericht IV/2008, Arbeitsbericht KS-15/2009, Februar 2009

Quartalsbericht I/2009, Arbeitsbericht KS-25/2009, Mai 2009

Quartalsbericht II/2009, Arbeitsbericht KS-38/2009, August 2009

Quartalsbericht III/2009, Arbeitsbericht KS-49/2009, November 2009

**Beutmann, A.; Bauer, B.; Gierth, B.; Herrmann, Ch.; Jansen, K.; Kaden, M.**

„Fachanweisungen der Abteilung KSS zur Durchführung der Programme zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“, 12. Revision vom 02.02.2009

**Beutmann, A.; Jansen, K.; Kaden, M.; Röllig, D.**

„Überprüfung der radiologischen Messeinrichtungen der Schachtanlage ASSE, Bewertung des Ist-Zustandes, Teil VKTA“, Studie im Auftrag der Brenk Systemplanung GmbH, Rossendorf, 23.01.2009

**Beutmann, A.; Kaden M.**

„Untersuchung der Schwächungseigenschaften von verschiedenen nicht-bleihaltigen Abschirmmaterialien“, Bericht im Auftrag der FEEDCOM UG Rheinfelden, Rossendorf, 18.12.2009

**Beutmann, A.; Köhler, M.<sup>1)</sup>**

„Erarbeitung eines Antrages auf Entlassung aus der Überwachung nach § 102 StrlSchV zur Entsorgung U-belasteten Ionenaustauschermaterials aus Trinkwasseraufbereitungsanlagen des Trinkwasserzweckverbandes Südharz“, Studie im Auftrag des Trinkwasserzweckverbandes Südharz, Sangerhausen vom 19.05.2009

<sup>1)</sup> Fachbereich Analytik im VKTA

**Beutmann, A.; Liebscher, R.**

„Einsatzdokument Strahlenschutz“, 2.Revision vom 02.03.2009, in Kraft gesetzt am 25.05.2009, Arbeitsbericht KS-16/2009

**Beutmann, A.; Muschter, N.**

„Konzept zur Kostenreduzierung beim Betrieb des Meteorologischen Messfeldes“, 30.11.2009, Arbeitsbericht KS-52/2009

**Beutmann, A.; Sahre, P.; Schönmath, T.**

„KS-Raumnutzungskonzept für neues VKTA-Laborgebäude“, Arbeitsbericht KS-28/2009 vom 17.06.2009

**Ebert, S.**

„Ermittlung von Kalibrierfaktoren für den Probenmessplatz FHT 770 S“; studentische Praxisarbeit im 2. Studienjahr, Rossendorf, 29.04.2009

**Herrmann, Ch.; Jansen, K.; Walter, M.**

„Statusbericht Fortluftüberwachung“, Arbeitsbericht KS-47/2009 vom 30.10.2009

**Jansen, K.; Herrmann, Ch.; Muschter, N.**

„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

**Jansen, K.**

„Leistungsbeschreibung und Leistungsverzeichnis für die Anlage zur Fortluftüberwachung eines Zyklotrons am Standort des IIF Leipzig vom 04.06.2009 und Vergabeempfehlung vom 11.09.2009 im Auftrag des Institutes für Interdisziplinäre Isotopenforschung (IIF) e. V. Leipzig

**Muschter, N.**

„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall der Labore des VKTA in den Gebäuden 8a und 8g“, 2. Revision vom 17.02.2009; Arbeitsbericht KS-01/2009

**Muschter, N.**

„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb des Radiochemischen Laborgebäudes“, 1. Revision vom 22.04.2009, Arbeitsbericht KS-02/2009

**Muschter, N.**

„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb der Positronenquelle EPOS im Gebäude 40“, 1. Revision vom 04.02.2009, Arbeitsbericht KS-03/2009

**Muschter, N.**

„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im Störfall auf dem Betriebshof des Zwischenlagers Rossendorf des Fachbereichs Rückbau und Entsorgung des VKTA“, 26.06.2009, Arbeitsbericht KS-29/2009

**Muschter, N.**

„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im Störfall der Landessammelstelle, Geb. 86.2“, 3. Revision vom 20.07.2009, Arbeitsbericht KS-31/2009

**Muschter, N.**

„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall der Labore des VKTA in den Gebäuden 8a und 8g“, 3. Revision vom 07.09.2009, Arbeitsbericht KS-39/2009

**Muschter, N.**

„Strahlenexposition infolge der Ableitung luftgetragener radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall des Kontrollbereiches 5 im Gebäude 8a“, 2. Revision vom 22.09.2009, Arbeitsbericht KS-40/2009

**Schröder, Ch.**

„Kalibrierung verschiedener Gammaskpektrometer für unterschiedliche Geometrien durch Messung aus einer Standardlösung hergestellten Kalibrierproben“, studentische Praxisarbeit im 3. Studienjahr, Rossendorf, 19.03.2009

**Scheibke, J.**

„Praktiken der Fortluft-Überwachung am Forschungsstandort Rossendorf im Vergleich zu denen in anderen kerntechnischen Einrichtungen bzw. Forschungseinrichtungen“ Studienarbeit im 3. Studienjahr, Rossendorf, 31.05.2009

**12.5.3 Abteilung Sicherheit, Strahlenschutz des FZD****Friedrich, M.; Naumann, B.**

Entsorgung der Spulenhalter-Platten des Hauptmagneten des Zyklotrons U-120 (Anlage zu den Freigabeanträgen 2009244-01 und 2009245-01 vom 05.08.2009); 29.07.2009.

**Friedrich, M.; Naumann, B.**

Entsorgung des Magnetjochs des Ablenkmagneten AM1 (Anlage zum Freigabeantrag 2009244-01 vom 05.08.2009); 03.08.2009.

**Kowe, S.**

Berechnung der Ortsdosisleistung an einem Luftstromschrank (Anlage zur Nutzungsänderung Raum C022 im KB5 vom 24.11.2009)

**Kowe, S., Blut, S.**

ROFEX – Ortsdosisleistungs-Messprogramm während der TÜV-Abnahme am 13.07.2009 (Antragsunterlage gem. § 3 RöV)

**Kowe, S., Zippe, C.**

Berechnung der Ortsdosisleistung an einem Gamma-Tomograf im neu zu errichtenden Tomografielabor (Gebäude 68+), 26.10.2009

**Naumann, B.**

Konzeption für die Entsorgung von tritiumkontaminierten Überschuhen aus der Neutronenhalle unter Abweichung von der SSA 23; 19.01.2009.

**Naumann, B.; Wollmann, F.**

90 Tonnen Eisen des Zyklotrons U-120 entsorgt; 24.11.2008 (Beitrag FZD intern Nr. 51 Januar 2009).

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

„Quartalsbericht Freigabe IV/2008“; Arbeitsbericht KS-4/2009 vom 06.02.2009  
„Quartalsbericht Freigabe IV/2008“, 1. Revision; Arbeitsbericht KS-17/2009 vom 19.03.09  
„Quartalsbericht Freigabe I/2009“; Arbeitsbericht KS-27/2009 vom 19.05.09  
„Quartalsbericht Freigabe II/2009“; Arbeitsbericht KS-38a/2009 vom 19.09.09  
„Quartalsbericht Freigabe III/2009“; Arbeitsbericht KS-50/2009 vom 27.11.2009  
„Fachanweisung für die Bildung und Anmeldung eines Nuklidvektors“; KS-54/2009 vom 17.09.2009

**Jeschke, T.**

Studenten-Praxisarbeit „Homogenisierung Erdaushub, Berechnung der spez. Aktivität in der FMA RADOS RTM642“; Arbeitsbericht KS-30/2009 vom 28.09.09

**Pietruska, D.**

„Standortbeschreibung für den Forschungsstandort Rossendorf“, Revision 6, 03.11.2009

---

## 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
- /BK-01/ R. Knappik, u. a.  
„Konzept zur Freigabe des Bodens nach Abschluss des Rückbauprojektes Freigelände“; Rossendorf, den 26.03.2001
- /BM-07/ Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung  
Jahresbericht 2007 BMU; Dezember 2008
- /BO-06/ Benutzungsordnung der Inkorporationsmessstelle des VKTA  
Rossendorf e. V. vom 20.03.2006
- /ED-09/ Beutmann, A.; Liebscher, R.  
„Einsatzdokument Strahlenschutz“, 2. Revision vom 02.03.2009, in Kraft gesetzt am 25.05.2009, Arbeitsbericht KS-16/2009
- /FA-01/ Inkorporationsschutzmaßnahmen bei Arbeiten in kontaminierten Umfeld, VKTA, Fachanweisung FA 01, 15.11.2006
- /FA-02/ S. Jansen  
„Fachanweisung des FB Sicherheit „Bestimmung von Oberflächenkontaminationen“, 4. Revision vom 16.04.2009
- /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
- /FA-09/ Fachanweisungen der Abteilung KSS zur Durchführung der Programme zur Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Redaktion: Beutmann, A.; 12. Revision vom 02.02.2009
- /FL-08/ Bestimmung der Strahlenexposition in der Umgebung infolge Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft im bestimmungsgemäßen Betrieb; Programmsystem ROEXPO; Fachanweisung FAL-EXPOS; 1. Revision vom 15.08.2008
- /FW-08/ Bestimmung der Strahlenexposition in der Umgebung infolge Abgaben radioaktiver Stoffe mit Wasser; Programm ABWA47; Fachanweisung FAW-EXPOS; 1. Revision vom 15.08.2008

- /FZ-08/ „Aufhebung der Annahmen zu Aufenthalts- und Verzehrgeohnheiten auf dem Betriebsgelände des Forschungsstandortes Rossendorf bzgl. der Ingestion; Zutritt von Kleinstkindern zum Forschungsstandort Rossendorf“; Aktenvermerk des Vorstandes des FZD vom 18.01.2008
- /JA-08/ Jansen, K.  
Konzept für die Erneuerung der Strahlenschutzmesstechnik an der Rossendorfer Beamline in Grenoble, Arbeitsbericht KS52/2008 vom 24.11.2008
- /JA1-08/ Jansen, S.  
Strahlenschutzanweisung Nr. 23 „Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität“; Revision 13 vom 10.10.2008
- /JA-09/ Jansen, S.  
„Fachanweisung für die Bildung und Anmeldung eines Nuklidvektors“; KS54/2009 vom 17.09.2009
- /JA1-09/ Jansen, S.  
„Bedienungsanleitung Freigabedatenbank“; KS18/2009 vom 02.09.2009
- /JB-09/ Jahresbericht Strahlenschutz 2008 des Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. und des Vereins für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.; Redaktion P. Sahre; VKTA-91, März 2009
- /K8-06/ Sicherheitstechnische Regel des KTA - KTA 1508  
Instrumentierung zur Ermittlung der Ausbreitung radioaktiver Stoffe in der Atmosphäre; Fassung 11/2006
- /LB-09/ Jansen, K.  
„Leistungsbeschreibung und Leistungsverzeichnis für die Anlage zur Fortluftüberwachung eines Zyklotrons am Standort des IIF Leipzig vom 04.06.2009 und Vergabeempfehlung vom 11.09.2009 im Auftrag des Institutes für Interdisziplinäre Isotopenforschung (IIF) e.V. Leipzig
- /MU1-09/ Muschter, N.  
„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall der Labore des VKTA in den Gebäuden 8a und 8g“, 2. Revision vom 17.02.2009; Arbeitsbericht KS-01/2009
- /MU2-09/ Muschter, N.  
„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb des Radiochemischen Laborgebäudes“, 1. Revision vom 22.04.2009, Arbeitsbericht KS-02/2009
- /MU3-09/ Muschter, N.  
„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb der Positronenquelle EPOS im Gebäude 40“, 1. Revision vom 04.02.2009, Arbeitsbericht KS-03/2009

- /MU4-09/ Muschter, N.  
„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im Störfall auf dem Betriebshof des Zwischenlagers Rossendorf des Fachbereichs Rückbau und Entsorgung des VKTA“, 26.06.2009, Arbeitsbericht KS-29/2009
- /MU5-09/ Muschter, N.  
„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im Störfall der Landessammelstelle, Geb. 86.2“, 3. Revision vom 20.07.2009, Arbeitsbericht KS-31/2009
- /MU6-09/ Muschter, N.  
„Strahlenexposition infolge luftgetragener Ableitung radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall der Labore des VKTA in den Gebäuden 8a und 8g“, 3. Revision vom 07.09.2009, Arbeitsbericht KS-39/2009
- /MU7-09/ Muschter, N.  
„Strahlenexposition infolge der Ableitung luftgetragener radioaktiver Stoffe im bestimmungsgemäßen Betrieb und im Störfall des Kontrollbereiches 5 im Gebäude 8a“, 2. Revision vom 22.09.2009, Arbeitsbericht KS-40/2009
- /MU-99/ Muschter, N.  
Bewertung der standortspezifischen Langzeitausbreitungsstatistik und Vergleich mit der Statistik der Station Dresden-Klotzsche des Deutschen Wetterdienstes nach 5-jährigem Betrieb des meteorologischen Messfeldes am Forschungsstandort Rossendorf;  
Arbeitsbericht KS-19/99 vom 20.07.1999
- /PF-08/ Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf;  
Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung vom 01.09.2008, in Kraft gesetzt 02.01.2009;  
Arbeitsbericht KS-34/2008
- /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 23.02.2009;  
Arbeitsbericht KS 57/2008
- /PN-09/ S. Jansen  
„Fachanweisung zur Beprobung und statistischen Bewertung von Bodenschichten, Bodenaushub und Beton“; VKTA, 07.07.09
- /PQ-07/ Programm zur Qualitätssicherung der Strahlenschutzumgebungsüberwachung; Rossendorf, 1. Revision vom 30.06.2007

- /PW-09/ Abwasser-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser und Methoden der Überwachung vom 01.09.2008, in Kraft gesetzt 01.01.2009; Arbeitsbericht KS-33/2008
- /QB-09/ „Ergebnisse der Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“  
Quartalsbericht IV/2008, Arbeitsbericht KS-15/2009, Februar 2009  
Quartalsbericht I/2009, Arbeitsbericht KS-25/2009, Mai 2009  
Quartalsbericht II/2009, Arbeitsbericht KS-38/2009, August 2009  
Quartalsbericht III/2009, Arbeitsbericht KS-49/2009, November 2009
- /RE-06/ Richtlinie für Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI); GMBI. Nr. 14 - 17 vom 23.03.2006, S. 253
- /RI-07/ Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosis, Teil 2: Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition; Inkorporationsüberwachung (§ 40, 41 und 42 Strahlenschutzverordnung), Rundschreiben 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-33/06 vom 12.09.2006
- /SA-09/ Sahre, P.; Jansen, K.; Jansen, S.; Röller, B.; Lau, S.; Leege, F.; Schönmuth, T.; Muschter, N.;  
„Maßnahmen zur Reduzierung der Tritium-Raumluftaktivitätskonzentration in der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen“, 41. Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V., Alpbach/Österreich, 21. - 25.09.2009, Publikationsreihe „Fortschritte im Strahlenschutz“, ISSN 1013-4506, S. 49 - 54, TÜV Media GmbH, Köln 2009
- /SC-09/ Schönmuth, T.; Hauptmann, A.  
Ergebnisse der Umgebungsdosimetrie 2008/2009;  
Arbeitsbericht KS-51-2009 vom 04.12.2009
- /SF-09/ Herrmann, Ch.; Jansen, K.; Walter, M.  
„Statusbericht Fortluftüberwachung“, Arbeitsbericht KS-47/2009 vom 30.10.2009
- /ST-02/ Strahlenschutzanweisung Nr. 1 zur Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz (VKTA/FZD), Rev. 3 vom 08.02.2002
- /ST-20/ Schönmuth, T.  
Strahlenschutzanweisung Nr. 20: „Inkorporationsüberwachung“, Rev. 3 vom 30.06.2007
- /ST-27/ Strahlenschutzanweisung Nr. 27: Hautkontaminationskontrolle beim Verlassen von Strahlenschutzbereichen, VKTA, 01.12.2001, Rev. 1 (gleichlautend im FZD)



- /ST-98/      Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zwischen dem Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. (FZD) 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
- /WI-09/      Winter, I.  
Geb. 8i Überprüfung Füllvolumina Behälter 01; FZD/FKTM;  
Bericht Nr. 01 vom 16.12.2009
- /WI1-09/     Winkler, R.  
„Declaration Rossendorf Site“ auf Basis des Programms CAPE  
vom 01.03.2009
- /WI2-09/     Winkler, R.  
„Bericht über den Bestand radioaktiver Stoffe im VKTA“, 28.01.2010
- /WI3-09/     Winkler, R.  
„Bericht über den Bestand radioaktiver Stoffe im FZD“, 28.01.2010

Die Erstellung des vorliegenden Jahresberichtes 2009 des Fachbereiches Sicherheit, Abteilung Strahlenschutz, 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 Zwicker 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

P. Sahre