



JAHRESBERICHT 2015

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

VKTA-106



VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Postfach 51 01 19 | 01314 Dresden

WWW.VKTA.DE

Impressum

Redaktion

Prof. Dr. Peter Sahre und Gregor Beger

Lektorat

Gregor Beger

Druck

Reprogress GmbH, Dresden

Bezugsquellen

VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Postfach 51 01 19 | 01314 Dresden

oder

www.vkta.de

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

Dresden, VKTA, 2015

Abbildungen Umschlag

Oben: Analytiklabor des VKTA

Unten links: Messung an der Freimessanlage des VKTA

Unten rechts: Inkorporationsmessung am Ganzkörperzähler

Jahresbericht des VKTA 2015

VKTA-106

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

Postfach 51 01 19
01314 Dresden
Bundesrepublik Deutschland

Telefon: +49 351 260-3493
Telefax: +49 351 260-3236
Internet: www.vkta.de

Inhaltsverzeichnis

1	Überblick und Organigramm	5
2	Bericht des Vorstandes	7
3	Öffentlichkeitsarbeit.....	9
4	Bericht der Fachbereiche	11
4.1	Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten.....	11
4.1.1	Struktur und Aufgaben des Fachbereiches.....	11
4.1.2	Kaufmännische Angelegenheiten und Investitionen	11
4.1.3	Rechtsangelegenheiten	14
4.2	Fachbereich Rückbau und Entsorgung.....	15
4.2.1	Struktur und Aufgaben des Fachbereiches.....	15
4.2.2	Kernmaterialmanagement.....	16
4.2.3	Rückbaukomplex 1 - Weiterführung des Abbaus der Restanlage des Rossendorfer Forschungsreaktors.....	17
4.2.4	Rückbaukomplex 2 - Stilllegung der Anlagen zur Isotopenproduktion.....	21
4.2.5	Rückbaukomplex 3 - Rückbau der Altanlagen zur Behandlung fester und flüssiger radioaktiver Abfälle	22
4.2.6	Entsorgungs- und sonstige Dienstleistungen.....	24
4.2.6.1	Reststoffbehandlungsanlage.....	24
4.2.6.2	Zwischenlager Rossendorf.....	25
4.2.6.3	Betrieb Pufferlager	26
4.2.6.4	Betrieb des Freimesszentrums (bis 01.07.2015 Freimessstation)	27
4.2.6.5	Entsorgung von radioaktiven Abwässern des Standortes.....	29
4.2.6.6	Konditionierungen bei Dritten.....	29
4.2.6.7	Konditionierungen im VKTA	30
4.2.7	Betrieb der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle.....	30
4.2.8	Qualitätsmanagement.....	31
4.2.9	Dokumentationswesen.....	32
4.3	Fachbereich Strahlenschutz.....	33
4.3.1	Struktur des Fachbereiches	33
4.3.2	Atomrechtliche Genehmigungsverfahren.....	36
4.3.3	Personendosimetrie/Inkorporationsmessstelle	37
4.3.4	Anlagen- und Umweltüberwachung	40
4.3.5	Strahlenschutzmesstechnik	46
4.3.6	Betrieblicher Strahlenschutz	48
4.3.7	Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität	49
4.3.8	Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen.....	52

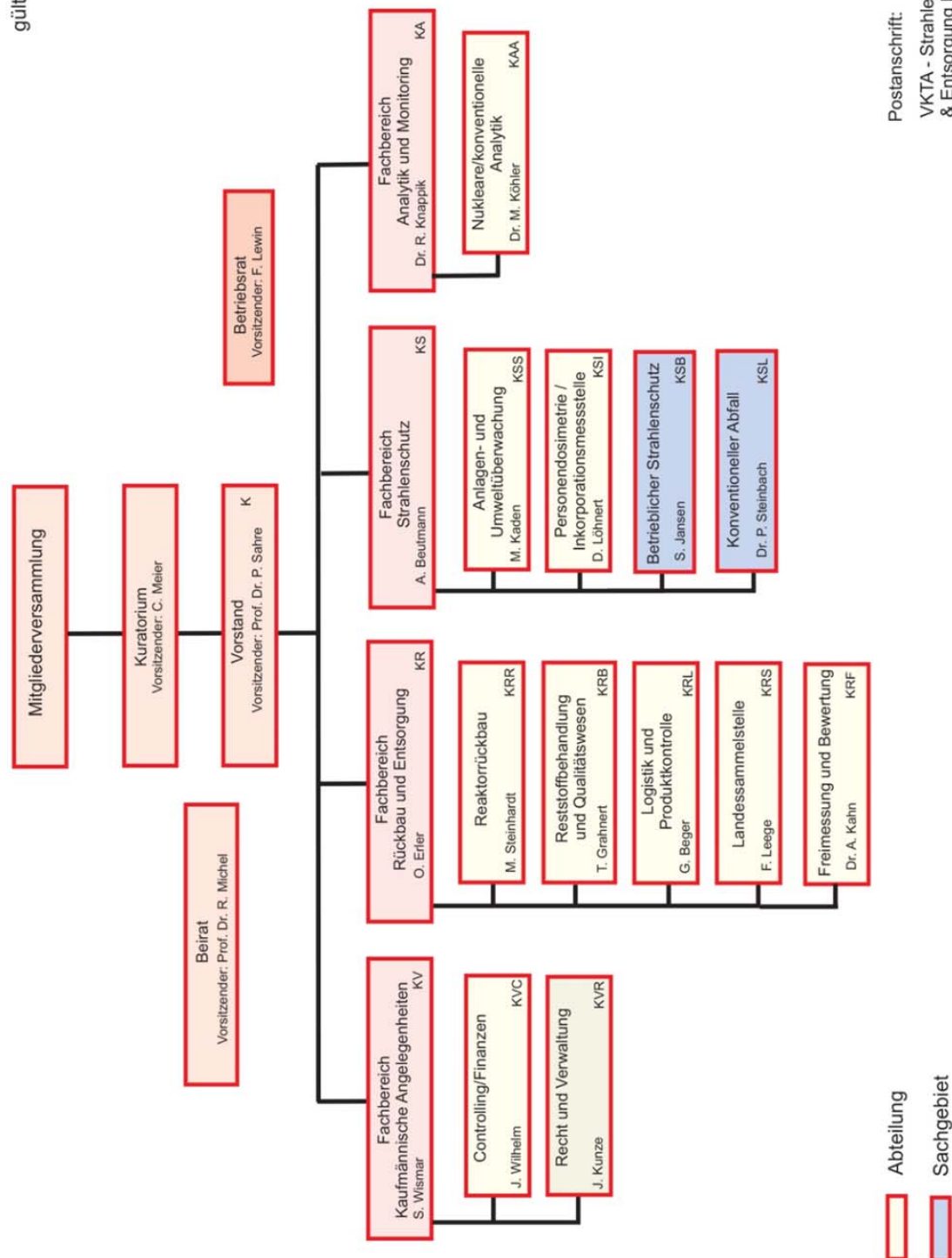
4.3.9	Kommunikation und Datenverarbeitung.....	55
4.3.10	Arbeitsschutz.....	55
4.4	Fachbereich Analytik und Monitoring	56
4.4.1	Struktur und Aufgaben des Fachbereiches.....	56
4.4.2	Dienstleistungen.....	57
4.4.3	Sachgebiet Konventioneller Abfall	60
5	Forschungsprojekte sowie Aus- und Weiterbildung	62
5.1	Forschungsprojekte.....	62
5.1.1	Verbundvorhaben: Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Geothermieranlagen durch Inhibition von natürlich belasteten Ablagerungen; Teilvorhaben: Analytische Bewertung und vor-Ort- Monitoring (SUBITO) (BMWl, Förderkennzeichen 0325790B)	62
5.1.2	KVSF-Verbundprojekt: Transfer von Radionukliden in aquatischen Ökosystemen - AP 2.3 Freisetzung von Radium an der Grenzfläche Gestein - Wasser (BMBF, Förderkennzeichen 02NUK030G).....	63
5.1.3	Prognose und Monitoring natürlicher Radionuklide in Anlagen der tiefen Geothermie (BMUB, Förderkennzeichen 0325571)	65
5.1.4	Aufnahme und Ausscheidung von Ra-226+, Pb-210++, Ra-228+ und Th-228+ an NORM/TENORM-Arbeitsplätzen (BMBF, Förderkennzeichen 02NUK015G, Teilprojekt G)	67
5.1.5	Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte (MogaMaR), (BMBF, Förderkennzeichen 02S9113C)	67
5.2	Aus- und Weiterbildung.....	68
6	Organe und Gremien des VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.	69
7	Gebäudeverzeichnis der im Jahresbericht 2015 aufgeführten Gebäude	71
8	Abkürzungsverzeichnis	72
9	Publikationen, Vorträge.....	75
10	Abbildungsverzeichnis	78
11	Tabellenverzeichnis	79
12	Literaturangaben	80

Stand: 31.12.2015

Name:	VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Träger:	Freistaat Sachsen
Finanzierung:	Freistaat Sachsen und Dritte
Anzahl der Mitarbeiter, die einen Arbeitsvertrag mit dem VKTA haben	109
Aktiv tätige Mitarbeiter des VKTA	102
- davon Grundfinanzierung:	77
- davon Drittmittelbereich:	20
- davon Landessammelstelle:	2
- davon Studenten:	3
Jahresetat Wirtschaftsplan:	13,6 Mio €
Forschungsprojekte:	0,34 Mio €
Wirtschaftlicher Geschäftsbetrieb:	1,97 Mio €
Organe:	Mitgliederversammlung Kuratorium Vorstand Beirat Betriebsrat

VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. (VKTA)

gültig ab: 01.11.2015



Postanschrift:

VKTA - Strahlenschutz, Analytik
& Entsorgung Rossendorf e. V.
Postfach 51 01 19
01314 Dresden

Internet: <http://www.vkta.de>

Abb. 1-1

Organigramm des VKTA

Im Jahresbericht des Vorjahres [VK14] wurde darüber berichtet, dass für die Entwicklung des VKTA neue Zeithorizonte betrachtet wurden, die im Wesentlichen durch den Zeitraum der Ablieferung der radioaktiven Abfälle des VKTA an das Endlager Konrad (ca. 25 Jahre) bestimmt werden.

Darüber hinaus ist eine endlagergerechte Konditionierung dieser Abfälle Voraussetzung für deren Ablieferung an ein Endlager des Bundes. Auch diese Aufgabe wird einen längeren Realisierungszeitraum als ursprünglich angenommen benötigen, da die dafür benötigten Gutachten, Zustimmungen und externe Konditionierungsleistungen sehr viel Zeit beanspruchen.

Für die Erledigung dieser Aufgaben wird, neben den Konditionierungs- und Zwischenlageeinrichtungen des VKTA, besonders auch der VKTA-Strahlenschutz benötigt. Das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. (HZDR) zog gemeinsam mit dem Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK), dem VKTA und dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) die Schlussfolgerung, den VKTA in seiner gegenwärtigen Struktur mindestens für diesen Zeitraum weiter bestehen zu lassen und in bewährter und effizienter Weise auch den Strahlenschutz für das HZDR bzw. den ganzen Standort erbringen zu lassen.

Der Rückbau der kerntechnischen Altanlagen kam auch 2015 gut voran. Die Basis dafür war die wiederum in beantragter Höhe vom Freistaat Sachsen bereitgestellten finanziellen Mittel. Zum Jahresende 2015 wurde in den Rückbaukomplexen (RK) Rossendorfer Forschungsreaktor (RFR, RK 1), Isotopenproduktionsanlagen (RK 2) und Anlagen der radioaktiven Abfallwirtschaft (RK 3) folgender Stand erreicht:

Rückbaukomplex 1:	Vollendung des Abbruchs des Ventilations- und Filterhauses, Komplettausbau der Abluftkanäle und der kontaminationsverdächtigen Abwasserleitungen, Beginn des Abbruchs des Reaktorgebäudes
Rückbaukomplex 2:	Nach der Ende 2015 erfolgten Entlassung aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes wurden im Berichtszeitraum lediglich Rekultivierungsarbeiten durchgeführt
Rückbaukomplex 3:	Umfangreiche Messungen auf den noch nicht freigemessenen Teilbereichen des Geländes, Beseitigung von Restkontaminationen im Bereich des ehemaligen Kunstgrabens, Entfernung von Kontaminationen im Zaunbereich (siehe [VK14]), Fortführung der Profilierungsarbeiten und Einrichtung einer Baustraße, Beginn der Einzäunung von bereits freigegebenen Teilen des Geländes zur Gewährleistung der Nutzungseinschränkungen des Geländes

Den Mitarbeitern des VKTA ist es im Berichtsjahr wiederum gelungen, das seit 2012 geplante Ende der Rückbautätigkeiten der Altanlagen des ehemaligen Zentralinstituts für Kernforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR im Zeitplan zu halten. Dieses soll unverändert 2018 erreicht werden.

Ein zentraler Höhepunkt im Berichtsjahr 2015 war die Inbetriebnahme der neuen Strahlenschutzzentrale im Gebäude 890 (siehe auch Abschnitt 4.3.1). Darin befindet sich, neben den modernen Mess- und Analyseeinrichtungen der Umgebungsüberwachung, auch der neu errichtete Ganzkörperzähler der Inkorporationsmessstelle des VKTA. Bereits eine Vielzahl

von Besuchern haben diese Einrichtung interessiert in Augenschein genommen. Besonders die darin enthaltene Technik zur Messung der im Körper enthaltenen Art und Menge radioaktiver Stoffe sowie die massive, neue Abschirmkammer beeindrucken die Besucher immer aufs Neue.

Die Forschung ist nach wie vor ein Schwerpunktthema und ein wichtiger Motivator für die Mitarbeiter des VKTA. Im Berichtszeitraum wurde an den nachfolgend aufgeführten Forschungsprojekten gearbeitet.

Tabelle 2-1 Forschungsprojekte des VKTA 2015

Aktuelle Forschungsprojekte des VKTA
BMUB-Projekt: Prognose und Monitoring natürlicher Radionuklide in Anlagen der tiefen Geothermie
BMBF-Verbundprojekt: Strahlung und Umwelt II: Radionuklide in der Umwelt, ihr Transport in Nahrungsketten zum und im Menschen, Teilprojekt G: Aufnahme und Ausscheidung von Ra-226+, Pb-210++, Ra-228+ und Th-228+ an NORM/TENORM-Arbeitsplätzen
KVSF-Verbundprojekt: Transfer von Radionukliden in aquatischen Ökosystemen – AP 2.3 Freisetzung von Radium an der Grenzfläche Gestein - Wasser
BMWV-Verbundvorhaben: Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Geothermieranlagen durch Inhibition von natürlich belasteten Ablagerungen; Teilvorhaben: Analytische Bewertung und vor-Ort-Monitoring (SUBITO)
BMBF-Verbundprojekt: Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte (MogaMaR)

Um zu veranschaulichen, was in einem Jahr z. B. an Ergebnissen der studentischen Ausbildung für den Ausbildungsbetrieb entsteht, sind in der nachfolgenden Tabelle die Praxis- und die Bachelorarbeiten im Jahr 2015 zusammengestellt.

Tabelle 2-2 Praxisberichte und Bachelorarbeiten der Studenten des VKTA im Berichtsjahr 2015

Thema Praxisbericht
Datenerfassung im Radiologischen Kataster, Natürliche Radioaktivität in Sachsen „KANARAS“ als Grundlage für den Vollzug im Strahlenschutz und Stellungnahmen im Rahmen der Beteiligung Träger öffentlicher Belange sowie Auskünfte nach dem Umweltinformationsgesetz
Validierung der Bestimmung von Pb-210 in Pb-haltigen Scales aus Anlagen der tiefen Geothermie
Bestimmung der Messunsicherheit verschiedener Gamma-Ortsdosisleistungsmessgeräte in Strahlungsfeldern kleiner 300 nSv/h
Strahlenschutz-Kontrollmessungen im Zwischenlager Rossendorf
Ermittlung der optimalen Auslegung eines Kalibriergebundes für Freimessanlagen anhand der Bewertung von national und international verwendeten Kalibriersystemen
Erarbeitung eines freigabeanalogen Messprogramms für die Umgebung des Freigeländes am Forschungsstandort Rossendorf

Thema Bachelorarbeit

Durchführung eines freigabeanalogen Messprogramms um das Freigelände des VKTA

Realisierung und Erprobung eines selbst entwickelten Gebindes zur externen Qualitätssicherung von Freimessanlagen

3 Öffentlichkeitsarbeit

Bei dem im Berichtsjahr 2015 stattfindenden 12. Internationalen Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle“ (KONTEC) 2015 einschließlich des 12. Statusberichts des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) „Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen“ präsentierte sich der VKTA wieder erfolgreich mit einem eigenen Stand sowie einzelnen Fach- und Postervorträgen. Dabei stießen die Tätigkeitsschwerpunkte des VKTA, nämlich der Strahlenschutz, die Analytik und die Entsorgung, auf ein besonderes Interesse bei den Teilnehmern der Tagung. Mit der Vorstellung seiner Forschungsprojekte bzw. von aktuellen Fachthemen gab der VKTA den Besuchern der KONTEC einen guten Einblick in seine Arbeitsaufgaben. Zudem engagierte sich der VKTA bei der Ausrichtung des KONTEC CAMPUS, bei welchem es Studierenden ermöglicht wird, an dieser Fachtagung teilzunehmen. Damit entspricht der VKTA auch einem weiteren Schwerpunkt seiner Arbeit, sich verstärkt der Aus- und Weiterbildung zu widmen.



Abb. 3-1 Präsentation des VKTA bei der KONTEC 2015 im Internationalen Kongresszentrum Dresden

Darüber hinaus wurde die Gestaltung der Präsentations- und Postervorlagen sowie eine Neuerstellung der VKTA-Imagebroschüre im Berichtsjahr 2015 abgeschlossen. Ebenfalls wurde eine Erweiterung der VKTA-Webseiten hinsichtlich des Leistungsspektrums des VKTA auf dem Gebiet der Trinkwasseranalytik umgesetzt.

Im Berichtszeitraum erfolgte ferner die redaktionelle Bearbeitung und Herausgabe einer Ausgabe der Informationszeitschrift des VKTA. Schwerpunktthema war hier, neben dem aktuellen Rückbaufortschritt, die Darstellung der Inbetriebnahme der neuen Strahlenschutzzentrale des VKTA, welche einen der wichtigsten Meilensteine im Jahr 2015 darstellte.

Während des gesamten Berichtsjahres wurde die Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeitsarbeit des HZDR weiter intensiviert. Besonders bei der Ausbildung von Schülergruppen im Rahmen von Projektwochen im Schülerlabor des HZDR konnte der VKTA Einblicke in aktuelle Themen der Kerntechnik vermitteln.

Auch im Jahr 2015 stand der VKTA im Interesse von vielen Personen und Interessengruppen. Neben zahlreichen einzelnen Gästen, wie z. B. dem Sächsischen Staatsminister für Umwelt und Landwirtschaft, Herrn Thomas Schmidt oder dem Staatssekretär des Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst, Herrn Uwe Gaul, empfing der VKTA mehrere Besuchergruppen im Informationszentrum sowie zu Rundgängen in verschiedenen Einrichtungen. Darunter befand sich auch der Unterausschuss des Sächsischen Landtages, welcher sich über die Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle informierte.

Gleichermaßen engagierte sich der VKTA bei der Ausrichtung und Durchführung des 10. Doktorandenseminar des Kompetenzverbundes für Kerntechnik Ost, einem Zusammenschluss aus TU Dresden, HZDR, Hochschule Zittau/Görlitz und VKTA, welcher im Dezember 2015 am Forschungsstandort Rossendorf tagte.

4 Bericht der Fachbereiche

4.1 Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten

4.1.1 Struktur und Aufgaben des Fachbereiches

Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten (KV)	Frau S. Wismar	15 aktive Mitarbeiter
Abteilung Recht und Verwaltung (KVR)	Frau J. Kunze	
Abteilung Controlling/Finanzen (KVC)	Frau J. Wilhelm	

Im Fachbereich werden die Wirtschaftspläne und Jahresabschlüsse für den VKTA und die Landessammelstelle des Freistaates Sachsen (LSN) erarbeitet und mit den jeweiligen Zuwendungsgebern abgestimmt.

Als 100%iger Zuwendungsempfänger des Freistaates Sachsen in der Grundfinanzierung liegt der Schwerpunkt der Aufgaben auf der ordnungsgemäßen Verwendung der zugewendeten Mittel aus dem Haushalt des Freistaates Sachsen für Betrieb und Investitionen. Darüber hinaus ist für den rechtmäßigen Einsatz der zur Verfügung stehenden weiteren finanziellen Zuschüsse auf Bundes- und Landesebene für Forschungsprojekte, für die LSN und der über Verträge mit Dritten eingeworbenen Mittel zu sorgen.

Gemäß Beschluss des Kabinetts des Freistaates Sachsen vom 14.07.1992 ist der VKTA Betreiber der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle. Weitere Verwaltungsvereinbarungen dazu bestehen zwischen dem Freistaat Sachsen mit dem Freistaat Thüringen (1994) und dem Land Sachsen-Anhalt (2003).

4.1.2 Kaufmännische Angelegenheiten und Investitionen

Aufgrund der in den Jahren 2011 bis 2012 im VKTA durchgeführten Betriebsprüfung und den von der Betriebsprüfung übermittelten Forderungen erhielt der Wirtschaftsplan des VKTA ab 2015 eine neue Struktur. Damit wird nunmehr der gesamte VKTA mit allen seinen Finanzierungsarten in einem Gesamt-Wirtschaftsplan dargestellt, aus dem die Grundfinanzierung anschließend übergeleitet wird.

Dem VKTA wurde 2015 aus dem Einzelplan 12 (Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK)) des Sächsischen Haushaltsplanes folgende Zuwendung für die Grundfinanzierung auf Grundlage des eingereichten Wirtschaftsplanes zur Verfügung gestellt:

• Zuwendung für Betrieb	11.170.000,00 EUR
• Zuwendung für Investitionen	1.050.000,00 EUR
Zuwendung Wirtschaftsplan für Betrieb und Investitionen	12.220.000,00 EUR

Darüber hinaus wurden die zum 31.12.2014 zur Übertragung in das Haushaltsjahr 2015 beantragten Ausgabereste bewilligt. Sie betragen:

- für den Betrieb (Konditionierungsleistungen) 631.254,00 EUR
- für Investitionen (Sanierung Gebäude 890) 775.889,00 EUR

Die Sanierung des Gebäudes 890, wurde im Jahr 2015 fortgeführt. Zur Finanzierung dieser Leistungen standen dem VKTA mit der o. g. Übertragung der Restmittel im Jahr 2015 1.425.889 EUR zur Verfügung.

Da die Sanierung des Geb. 890 infolge unvorhersehbarer, notwendiger Leistungen und damit verbunden einer Vielzahl von Nachträgen weitere Mittel beanspruchte, wurden beim SMWK Umwidmungen beantragt und bewilligt, so dass zum 31.12.2015 für diese Maßnahme insgesamt 3.087.889 EUR zur Verfügung standen.

Tabelle 4-1 Zuwendung Wirtschaftsplan 2015 für Betrieb und Investitionen unter Berücksichtigung von Aufstockungen durch Ausgaberestabildung und Umwidmung

	Soll (EUR) ¹⁾	Ist (EUR) ²⁾
Personalausgaben	4.814.000,00	4.563.389,68
Sachausgaben	6.312.254,00	6.162.201,04
Einnahmen gesamt	-1.000.000,00	-1.659.302,44
Betriebsmittel gesamt	10.126.254,00	9.066.288,28
Investitionen	3.500.889,00	3.300.145,42
Gesamtzuwendung Betrieb und Investitionen	13.627.143,00	12.366.433,70
Sperre für Mehreinnahmen, die zuwendungsmin- dernd wirken		500.000,00

¹⁾ einschließlich bewilligter Ausgabereste 2014 und bewilligte Umwidmungen

²⁾ vorbehaltlich des Ergebnisses der Prüfung des Jahresabschlusses 2015

Personalwesen

Per 31.12.2015 hatten insgesamt 109 Mitarbeiter einen Arbeitsvertrag mit dem VKTA. Aktiv beschäftigt waren zum 31.12.2015 77 Mitarbeiter im grundfinanzierten Bereich und 20 Mitarbeiter im Drittmittelbereich. Die LSN wird mit zwei Mitarbeitern betrieben. Weitere drei Mitarbeiter sind zum 31.12.2015 über einen Ausbildungsvertrag (Bachelor of Science Labor- und Verfahrenstechnik, Studienrichtung Strahlentechnik) gebunden.

Vier Mitarbeiter befinden sich in Altersteilzeit, alle vier Mitarbeiter in der Freistellungsphase. Drei Mitarbeiterinnen befinden sich zum Stichtag 31.12.2015 sich in Elternzeit, Mutterschutz bzw. wurden mit einem Beschäftigungsverbot belegt. Ein Mitarbeiter war über Arbeitnehmerüberlassung vertraglich gebunden. Insgesamt sind im VKTA 58 Frauen angestellt.

Die Satzung des VKTA gestattet es auch, Forschungsprojekte/Förderprojekte sowie Aufträge Dritter im Rahmen eines wirtschaftlichen Geschäftsbetriebes zu bearbeiten. Die Bewirtschaftungsgrundsätze erlauben dem VKTA darüber hinaus, bei der Vorbereitung und Durchführung von Sanierungs-, Stilllegungs- und Rückbaumaßnahmen durch Eigenbeauftragung auf sein eigenes drittmittelfinanziertes Personal zurückzugreifen und die Aufgaben unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ausführen zu lassen.

Der VKTA wird im grundfinanzierten Bereich über die Zuwendung des Freistaates Sachsen finanziert. Am Gesamtvolumen der Finanzierungen beträgt dieser Anteil etwa 83 %, während rund 17 % der Mittel von Dritten über den wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb eingespielt werden.

Förder- und Forschungsprojekte

Der VKTA erhielt im Jahr 2015 Zuwendungen für vier Forschungsprojekte entsprechend nachfolgender Tabelle:

Tabelle 4-2 Forschungsprojekte 2015

Lfd. Nr.	Zuwendungsgeber	Projektbezeichnung/Forschungsthema	Erhaltene Zuwendung 2015 (EUR)
1	BMUB (PT Jülich)	Prognose und Monitoring natürlicher Radionuklide in Anlagen der tiefen Geothermie	55.693,46
2	BMBF (KIT)	KVSF-Verbundprojekt: Transfer von Radionukliden in aquatischen Ökosystemen - Teilprojekt G	92.977,00
3	BMBF (KIT)	Verbundprojekt: Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte (MogaMaR)	60.424,00
4	BMWI (PT Jülich)	Verbundvorhaben: Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Geothermieranlagen durch Inhibition von natürlich belasteten Ablagerungen; Teilvorhaben: Analytische Bewertung und vor-Ort-Monitoring (SUBITO)	135.247,00
		GESAMT	344.341,46

Die Inhalte der Forschungsprojekte werden ausführlich in Kapitel 5 beschrieben.

Wirtschaftlicher Geschäftsbetrieb

Der wirtschaftliche Geschäftsbetrieb des VKTA konnte im Jahr 2015 einen Umsatz in Höhe von 1.969.107 EUR verbuchen. Er wird im Wesentlichen durch den Fachbereich Analytik und Monitoring erwirtschaftet, der die bearbeiteten Projekte näher beschreibt.

Eigenbeauftragung

Die genehmigten Bewirtschaftungsgrundsätze erlauben es dem VKTA, unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit bei der Realisierung seiner satzungsgemäßen Aufgaben auf eigenes Drittmittelpersonal durch Eigenbeauftragung zurückzugreifen. Damit wird gewährleistet, dass die Kenntnisse und Erfahrungen dieser Mitarbeiter, die zum Teil an der Entwicklung, dem Bau und dem Betrieb der Anlagen beteiligt waren und jahrzehntelange Erfahrungen haben, in die Rückbautätigkeit einfließen sowie bei der Aufklärung und Beseitigung von Altlasten am Forschungsstandort Rossendorf berücksichtigt werden können.

4.1.3 Rechtsangelegenheiten

Die Abteilung Recht und Verwaltung hatte sich auch 2015 mit allen Rechtsangelegenheiten, des Vereins mit Ausnahme des Atomrechts zu befassen.

Einen Schwerpunkt bildete die vertragliche Betreuung des Umbaus des Gebäudes 890 zur Strahlenschutzzentrale. Weiterhin wurden die Rückbauvorhaben durch die Ausarbeitung der erforderlichen Verträge und die Prüfung der Vergabe von Leistungen begleitet.

Im Rahmen der Konditionierungsleistungen von radioaktiven Abfällen durch Dritte konnte eine Klärung der Problematik der Abrechnung von Gutachterleistungen gegenüber dem VKTA erreicht werden.

Die Überarbeitung der Stellenbeschreibungen der Mitarbeiter des VKTA wurde zu einem Abschluss gebracht und die fortlaufende Aktualisierung bei Personalveränderungen ermöglicht.

4.2 Fachbereich Rückbau und Entsorgung

4.2.1 Struktur und Aufgaben des Fachbereiches

Fachbereich Rückbau und Entsorgung (KR) Herr O. Erler 35 aktive Mitarbeiter

Abteilung Reaktorrückbau (KRR) Herr O. Erler
Herr M. Steinhardt ab 01.06.2015

Abteilung Reststoffbehandlung
und Qualitätswesen (KRB) Herr T. Grahnert

Abteilung Logistik und
Produktkontrolle (KRL) Herr G. Beger

Abteilung Freimessung und
Bewertung (KRF) ab 01.07.2015 Herr Dr. A. Kahn

Landessammelstelle (KRS) Frau F. Leege

Der Fachbereich Rückbau und Entsorgung hat die Aufgabe alle ehemaligen kerntechnischen Anlagen des Forschungsstandortes Rossendorf rückzubauen, die dabei anfallenden Reststoffe zu behandeln und zu entsorgen einschließlich der radioaktiven Reststoffe sowie die Landessammelstelle Sachsen zu betreiben.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben betreibt der Fachbereich folgende Einrichtungen und Anlagen zur Aufbewahrung, Behandlung, Lagerung und Entsorgung von radioaktiven Reststoffen des Forschungsstandorts Rossendorf sowie für Dritte:

- die Reststoffbehandlungsanlage (ESR)
- die Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf (EKR)
- das Zwischenlager Rossendorf (ZLR)
- das Pufferlager für radioaktive Abfälle
- die Laborabwasserreinigungsanlage (LARA)
- die Auffanganlagen sowie ein Tankfahrzeug
- die Landessammelstelle des Freistaates Sachsen
- das Freimesszentrum (ab 01.07.2015)

Durch die Bereitstellung ausreichender finanzieller Mittel durch den Zuwendungsgeber konnte der Rückbau in den Rückbaukomplexen (RK 1 und RK 3) erfolgreich und zügig vorangetrieben werden. So konnte mit abschließenden Arbeiten zur Geländeprofilierung und -rekultivierung des RK 2 - Stilllegung der Anlagen der Isotopenproduktion - im Jahr 2015 beendet erreicht.

Neben der vorrangigen Behandlung von radioaktiven Reststoffen aus den jeweiligen Rückbaukomplexen werden durch die Abteilung Reststoffbehandlung und Qualitätswesen Reststoffe des HZDR bzw. Dritter bearbeitet. So konnte 2015 beispielsweise ein Großauftrag der GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH Darmstadt (GSI) erfolgreich abgeschlossen werden.

Im Hinblick auf die endlagergerechte Konditionierung werden durch die Abteilung Logistik und Produktkontrolle einerseits selbst Möglichkeiten der Konditionierung entwickelt und umgesetzt sowie andererseits Konditionierungen durch Dritte beauftragt.

Jede Konditionierungskampagne unterliegt dabei unterschiedlichen Schwierigkeiten sowie der Begutachtung durch entsprechende Sachverständige, so dass die äußeren Randbedingungen bisher zu beträchtlichen Verschiebungen der Konditionierungskampagnen geführt haben.

Das Tätigkeitsfeld der LSN umfasst vor allem die Übernahme von radioaktiven Reststoffen zur Zwischenlagerung aus den Freistaaten Sachsen und Thüringen sowie aus dem Bundesland Sachsen-Anhalt. Dazu ist u. a. eine anspruchsvolle Lager- und Verwaltungslogistik erforderlich, die mit einem Reststoffverfolgungs- und Kontrollsystem gesichert werden soll, das in Zusammenarbeit mit der Firma TÜV Rheinland ISTec GmbH für die Landessammelstelle angepasst wurde. Dieses soll im Jahr 2016 in Betrieb genommen werden.

4.2.2 Kernmaterialmanagement

Die zwischenzeitliche Sicherstellung, Verwertung und Entsorgung des am Forschungsstandort Rossendorf vorhandenen Kernmaterials erfolgt in der EKR unter der Leitung der Abteilung KRB.

Im Berichtszeitraum wurde der sichere Betrieb der EKR gewährleistet; meldepflichtige Ereignisse gemäß Meldeverfahren für sicherungsrelevante Vorkommnisse in kerntechnischen Einrichtungen und beim Transport von Kernbrennstoffen traten nicht auf.

Die durchgeführte jährliche Kernmaterialinspektion in der EKR durch EURATOM und IAEA ist ohne Beanstandungen verlaufen.

Auf der Grundlage der Revision 4 der Konzeption zur Entsorgung von Kernmaterial des VKTA wurde bei KR im letzten Quartal 2014 ein Rahmenarbeitsplan zur Kernmaterialentsorgung der EKR aufgestellt und in Folge zeitnah hinsichtlich aktuell vorgesehener bzw. geplanter entsorgungsrelevanter Maßnahmen sowie deren Umsetzung fortgeschrieben. Beginnend im 1. Halbjahr 2015 wurde mit der Erarbeitung von Berichten mit konzeptionellen Darstellungen von postenbezogenen Entsorgungsvarianten begonnen. Schwerpunktmäßig wurden hier zuerst Kernmaterialposten betrachtet, für die die Entsorgungsvariante „Verbringung in das Endlager Konrad“ relevant ist.

Bezüglich der weiteren Vorgehensweise bei der Entsorgung der zurzeit noch im Brennelement-Zwischenlager Ahaus zwischengelagerten 18 CASTOR® MTR 2-Behälter mit bestrahlten Brennelementen des RFR konnte auf Grund politischer Rahmenbedingungen kein Fortschritt erzielt werden.

Für die im Februar 2014 in das ZLR überführten zwei Abfallfässer mit den restlichen Plutoniumbeständen des VKTA erhielt der VKTA im November 2015 vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) einen Prüfbericht, in dem die Endlagerfähigkeit dieser beiden Plutoniumabfallprodukte prinzipiell bestätigt wird.

Im Dezember 2015 erfolgte die Abgabe von ca. 1.550 kg abgereichertem Uran des Kernmaterialpostens BDZA 1098 (Teile davon siehe Abb. 4-1) in Form von Abschirmbehältern bzw. Teilen davon zur Wiederverwendung an die Gamma-Service Recycling GmbH.



Abb. 4-1 Abschirmbehälter als Teilmenge des Postens BDZA 1098

Damit reduzierte sich der Uranbestand der EKR um ca. 50 %.

4.2.3 Rückbaukomplex 1 - Weiterführung des Abbaus der Restanlage des Rossendorfer Forschungsreaktors

Im Jahr 2015 wurde der Abbau der Restanlage des ehemaligen RFR fortgeführt. Dabei konnte der im vorangegangenen Jahr begonnene Abbruch des Ventilations- und Filterhauses (Gebäude 791) und der Abbau der Abluftkanäle und kontaminationsverdächtigen Abwasserleitungen im Hofbereich des ehemaligen RFR abgeschlossen werden. Mit dem Abbruch des Reaktorgebäudes (Gebäude 790) wurde begonnen. Alle Arbeiten wurden unter Strahlenschutzbedingungen ausgeführt.

Abbau der Abluftkanäle und kontaminationsverdächtigen Abwasserleitungen

Mit dem zweiten Abschnitt des Abbaus der sich zwischen den Gebäuden 790 und 791 befindlichen Abluftkanäle und kontaminationsverdächtigen Abwasserleitungen (im ersten Abschnitt wurden die Abluftkanäle und Abwasserleitungen unter dem ehemaligen Gebäudeteil „Pavillon“ entfernt) konnten die Voraussetzungen für den Rückbau der Reststrukturen des Gebäudes 791 geschaffen werden.

Nachdem die Rohrleitungen freigelegt wurden, erfolgte mittels Sägeverfahren die Trennung in Teilstücke.

Abb. 4-2 zeigt das Herausheben eines Teilstückes eines Abluftkanals.

Die einzelnen langen Teilstücke wurden nach dem Herausheben in kleinere transportfähige Segmente zerteilt und zur weiteren Bearbeitung in die ESR verbracht.



Abb. 4-2 Herausheben eines Teilstückes eines Abluftkanals

Gebäude 791 (Ventilations- und Filterhaus)

Der Hauptanteil des Abbruchs der oberirdischen Strukturen des Gebäudes 791 entfiel auf das Jahr 2014. Der restliche Abbruch des Gebäudes bis Oberkante Bodenplatte wurde von dem dafür eingesetzten Abbruchunternehmen, der Firma Frauenrath Recycling GmbH, Anfang Januar 2015 abgeschlossen. Nach dem Abschluss der Arbeiten an den Abluftkanälen und kontaminationsverdächtigen Abwasserleitungen konnte mit dem Abbruch des Kellergeschosses der komplette Rückbau des Ventilations- und Filterhauses beendet werden.

Nach Abschluss des Gebäudeabbruchs folgte eine Profilierung der Baugrube. Um die Baugrube bei Starkregen zu schützen, wurde eine Regenentwässerung am Rande der Baugrube errichtet und eine Wasserhaltung eingebaut.

In Abb. 4-3 ist die Baugrube des ehemaligen Gebäudes 791 nach Abschluss aller Baumaßnahmen dargestellt.

Durch die Abteilung KRF erfolgten im Bereich der Baugrube Entscheidungsmessungen zum Zwecke der Freigabe mittels In-situ-Gammaspektrometrie (ISG). Die Freigabe der Baugrube ist Voraussetzung für deren Verfüllung.



Abb. 4-3 Baugrube vom ehemaligen Gebäude 791

Gebäude 790 (Reaktorgebäude)

Bevor mit dem Abbruch des Reaktorgebäudes begonnen werden konnte, mussten letzte vorbereitende Maßnahmen durchgeführt werden. Dazu gehörten der Abbau der Strahlenschutzinstrumentierung, der Notdusche und der Schleuse des Gebäudes 790. Weiterhin notwendig war der Rückbau des Baustromes und der Telefone im Gebäude.

Für den geplanten Totalabbruch des Gebäudes 790 (gemäß der Änderungsgenehmigung vom 09.01.2014) wurde am 15.06.2015 der Überwachungsbereich erweitert. In diesem Zusammenhang erfolgte auch die Umsetzung des Zugangscontainers mit Personenschleuse an die erweiterte Strahlenschutzbereichsgrenze, um die erforderlichen Kontrollen des Strahlenschutzes weiterhin zu gewährleisten.

Nachdem die behördliche Zustimmung für den Rückbau des Gebäudes 790 vorlag, konnte am 17.08.2015 mit dem Totalabbruch des Gebäudes des ehemaligen Rossendorfer Forschungsreaktors begonnen werden.

Abb. 4-4 zeigt den Spezialbagger „Longfront“ im Einsatz beim Abriss des Hallentraktes.



Abb. 4-4 Abriss der Reaktorhalle des Rossendorfer Forschungsreaktors

Nach Abbruch der Warte, der Anbauten Archiv und Vorhalle waren bis zum Jahresende 2015 die Arbeiten so weit vorangeschritten, dass der Labortrakt und die Halle oberirdisch abgebrochen und im Labortrakt die Kellerdecke und Kellerinnenwände zurückgebaut waren. Zur Stabilisierung des umgebenden Geländes wurde zusätzlich im südwestlichen Gebäudeabschnitt ein Spundwandverbau eingebracht.

Allgemeines

Alle für das Jahr 2015 geplanten Rückbauschritte konnten planmäßig durchgeführt werden. Der VKTA-Terminplan musste, der Rückbautechnologie des ausführenden Unternehmens, der Firma Reinwald GmbH, geschuldet, angepasst und aktualisiert werden, was aber hinsichtlich des Fertigstellungstermins keine Auswirkungen nach sich zog.

Bei den Rückbaumaßnahmen fielen im Zeitraum vom Januar bis Dezember 2015 ca. 3.400 t verschiedener Abbaumaterialien an, die freigegeben werden konnten. Einer eingeschränkten Freigabe wurden hiervon 2.216 kg zugeführt. Eine Masse von insgesamt 18.351 kg wurde zur Dekontamination der ESR übergeben. Um eine sachgerechte Entsorgung der nach Freigabe gemäß § 29 StrlSchV [ST12] angefallenen Reststoffe zu gewährleisten, wurden im akkreditierten Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA notwendige Laboranalysen zur Deklaration nach Deponieverordnung, LAGA 2004 und nach W-Gruppen entsprechend des Erlasses, des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt- und Landwirtschaft (SMUL), vorgenommen.

Die Auswertung der amtlichen Dosimeter ergab eine Summe der Individualdosen von 0 mSv. Die mit nichtamtlichen Dosimetern gemessene Summe der Individualdosen betrug im Berichtszeitraum 0,59 mSv für Eigen- und Fremdpersonal. Für die beruflich strahlenexponierten Mitarbeiter des VKTA entfiel ab September 2015 das Tragen eines nichtamtlichen Dosimeters.

Im Rahmen der Ausscheidungsanalysen wurde an zwei Personen, die im RK 1 des VKTA tätig waren, erhöhte Am-241 Werte festgestellt. Für eine dieser Personen resultiert daraus - konservativ betrachtet - eine beruflich bedingte effektive Folgedosis von 0,76 mSv für das Jahr 2015, für die andere Person eine effektive Folgedosis von 0,41 mSv für das Jahr 2015. Damit liegt keine Grenzwertüberschreitung vor. Alle im gleichen Bereich tätigen Personen wurden routinemäßig auf Am-241 überwacht. Weitere Auffälligkeiten konnten diesbezüglich nicht festgestellt werden.

4.2.4 Rückbaukomplex 2 - Stilllegung der Anlagen zur Isotopenproduktion

Die Restarbeiten im RK 2 wurden unter der Leitung von KRB durchgeführt.

Nachdem der RK 2 Anfang November 2014 vollständig aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassen wurde, erfolgten 2015 bis zum Ende des I. Quartals lediglich noch abschließende Arbeiten zur Rekultivierung des ehemaligen Abbruchbereichs III.



Abb. 4-5 Abbruchbereich III im Mai 2015 als „Grüne Wiese“ (rechts im Hintergrund angrenzend das Gebäude 890 als neue Strahlenschutzzentrale des VKTA)

4.2.5 Rückbaukomplex 3 - Rückbau der Altanlagen zur Behandlung fester und flüssiger radioaktiver Abfälle

Im Freigelände (RK 3) des Fachbereiches KR, befanden sich die ehemaligen Lagereinrichtungen für flüssige und feste radioaktive Abfälle. In den vergangenen Berichtsjahren konnten bereits alle oberirdischen Gebäude und technologische Einrichtungen rückgebaut und Teilbereiche freigegeben sowie aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassen werden.

Für das Berichtsjahr 2015 waren umfangreiche Kontrollmessungen am Gelände selbst sowie an den umgebenden Bodenflächen zur Vorbereitung der Freigabe des Freigeländes durchzuführen. Darauf folgend wurde eine Baustraße errichtet, um mit der Neuprofilierung des Geländes beginnen zu können.

Mit der Durchführung der Kontrollmessungen wurde die Grundlage für die Übergabe der Freigabeunterlagen an das SMUL geschaffen. Nach der zeitnahen Bestätigung der Freigabeanträge durch das SMUL folgte der Beginn der Profilierungsarbeiten im Freigelände. Dazu wurde im April die bereits vorgenannte Baustraße errichtet. In Abb. 4-6 ist deren Errichtung dargestellt. Gleichzeitig wurden Entwässerungsrinnen angelegt und noch vorhandene, bereits freigegebene Betonflächen abgebrochen und geordnet entsorgt. Die teilweise Profilierung des Geländes durch Angleichung von Teilflächen war erforderlich, um bereits aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassene Bereiche, die etwa zwei Meter über das jetzige Geländeniveau aufgefüllt worden waren, zu stabilisieren.



Abb. 4-6 Errichtung der Baustraße im Freigelände

Unmittelbar im Anschluss konnten ca. 50 % der Flächen des Freigeländes überdeckt und profiliert werden. Abb. 4-7 zeigt das teilverfüllte Freigelände mit der neu errichteten Baustraße.



Abb. 4-7 Teilverfülltes Freigelände mit der neu errichteten Baustraße

Am Ende des Berichtsjahres 2015 wurde mit der Herstellung einer Umfriedung des Freigeländes begonnen. Mit der vorgesehenen Entlassung des Freigeländes aus der atomrechtlichen Aufsicht, sollen damit die Grenzen der dann geltenden Nutzungseinschränkung physisch kenntlich sein. Dazu wurde um das bereits entlassene Gebiet des ehemaligen Sanierungsprojektes (SP) 1, ein Zaun errichtet, der noch das SP 2 umfassen wird. Abb. 4-8 zeigt die neu errichtete Einzäunung.



Abb. 4-8 Umzäunung des ehemaligen SP 1

Abschließend ist festzustellen, dass alle geplanten Arbeiten und Vorhaben termingerecht abgeschlossen und die Voraussetzungen für die im Jahr 2016 anstehenden Restarbeiten erfüllt werden konnten.

4.2.6 Entsorgungs- und sonstige Dienstleistungen

4.2.6.1 Reststoffbehandlungsanlage

In der Reststoffbehandlungsanlage des VKTA, der ESR, erfolgt unter Leitung der Abteilung KRB die Behandlung und Konditionierung von schwachradioaktiven Reststoffen und Abfällen.

2015 wurden in der ESR schwerpunktmäßig folgende Arbeitsaufgaben realisiert:

- Behandlung (Dekontamination, Zerlegung, Sortierung, Trocknung, Infassverpressung) von festen schwachradioaktiven Reststoffen aus standortinternen Rückbaumaßnahmen des VKTA (u. a. Zerlegung und Dekontamination von Großkomponenten aus dem RFR sowie von in Großcontainern puffergelagerten Reststoffen)
- Produktkontrollen (Fass- und Filtermessplatz) an übernommenen Reststoff- und Abfallgebinden sowie an konditionierten Abfallgebinden
- Behandlung (Ionenaustausch) von flüssigen schwachradioaktiven Abfällen und radioaktiven Abwässern des VKTA sowie für Dritte (insbesondere für das HZDR)
- Transportbereitstellung von 200 I-Abfallfässern der LSN in einem Großcontainer
- Behandlung (Dekontamination, Zerlegung, Sortierung, Trocknung, Infassverpressung) von festen schwachradioaktiven Reststoffen für Dritte (insbesondere für das HZDR, die LSN, die Gammaservice Recycling GmbH Radeberg sowie für die GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH Darmstadt (GSI) (siehe Abb. 4-9)



Abb. 4-9 Verladung von 200 I-Abfallfässer der GSI zum Abtransport aus der ESR zur Landes-sammelstelle Hessen

Die Bilanzdaten dieser Arbeitsaufgaben für 2015 sind in der Tabelle 4-3 aufgeführt.

Tabelle 4-3 Bilanzdaten zu den ESR-Arbeitsaufgaben für 2015

Arbeitsaufgabe	für VKTA ¹⁾	für Dritte ¹⁾
Dekontamination, Zerlegung, Sortierung (für ca. 90 % der behandelten Stoffe erfolgte eine Freigabe nach § 29 StrlSchV)	ca. 65,7 t	ca. 24,2 t
Trocknung	2 Fässer	3 Fässer ³⁾
Infassverpressung	1,2 m ³	1,4 m ³
Behandlung flüssiger schwachradioaktiver Abfälle und radioaktiver Abwässer durch Ionenaustausch ⁵⁾	30,0 m ³	1,1 m ^{3 4)}
Produktkontrolle am Fassmessplatz	220 Messungen ²⁾	187 Messungen
Produktkontrolle am Filtermessplatz	17 Filter	-

¹⁾ Erfasst wurden alle Arbeiten, deren vollständiger Abschluss (inkl. Entsorgung und Aktivitätsrückführungen) im Jahr 2015 erfolgte.

²⁾ inkl. Mehrfachmessungen und Messungen zur Qualitätssicherung

³⁾ inkl. Fässer aus der LARA

⁴⁾ inkl. Tankwagenanlieferungen

⁵⁾ Erfasst wurden alle Volumina von Behälterentleerungen, die im Jahr 2015 erfolgten.

Über 90 % der in der ESR behandelten festen radioaktiven Reststoffe konnten nach § 29 StrlSchV als Stoffe mit geringfügiger Aktivität uneingeschränkt freigegeben in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt bzw. zweckgerichtet unter Festlegung spezieller Verwendungs- und Verwertungsarten freigegeben und damit schadlos verwertet werden.

Wie auch schon in den vorangegangenen Berichtszeiträumen wurden neben schwerpunktmäßig realisierten Arbeitsaufgaben weitere zusätzliche Aufgaben gelöst, die im ursächlichen Zusammenhang mit Dekontaminations-, Rückbau- und Entsorgungsarbeiten am Forschungsstandort Rossendorf standen. So erfolgten u. a. im Rahmen des ZLR-Reparaturkonzeptes in der ESR Reparaturarbeiten an einem bereits konditionierten Konrad-IV-Container aus dem ZLR.

4.2.6.2 Zwischenlager Rossendorf

Das ZLR dient zur Lagerung fester radioaktiver Abfälle bis zu deren Transport in ein Endlager des Bundes.

Nach dem aktuellen Stapelplan können

- max. 126 Stück Konrad-Container Typ III, IV und V,
- 30 Stück 20 ft.-Frachtcontainer und
- 544 Stück Abschirmbehälter

gelagert werden. Die behördlich genehmigte Gesamtaktivität beträgt 5,6E+14 Bq. Das Vielfache der Freigrenze ist auf 3,53E+10 begrenzt.

Die Auslastung des ZLR mit Abschluss des Betriebsjahres 2015 stellt sich wie folgt dar:

- Die Auslastung der 126 Stück Konrad-Container Typ III, IV und V beträgt ca. 69 %
- Die Auslastung der 30 Stück 20 ft.-Frachtcontainer beträgt ca. 83 %
- Die Auslastung der 544 Stück Abschirmbehälter beträgt ca. 88 %

Die Ausschöpfung der behördlich genehmigten Gesamtaktivität liegt bei ca. 20 %. Das Vielfache der Freigrenze wird zu ca. 10 % ausgeschöpft.

Für den Betriebshof ZLR beträgt die behördlich genehmigte Gesamtaktivität $1,0\text{E}+11$ Bq. Das Vielfache der Freigrenze nach StrlSchV ist auf $1,0\text{E}+07$ begrenzt. Im Berichtszeitraum lagerten radioaktive Abfälle in einem 20 ft. Frachtcontainer auf dem Betriebshof ZLR. Deren Gesamtaktivität betrug zum Ende des Berichtsjahres $6,51\text{E}+07$ Bq, das Vielfache der Freigrenze nach StrlSchV betrug $1,82\text{E}+00$.

Im Berichtsjahr 2015 wurde der abschließende Prüfbericht des externen Sachverständigen zum baulichen Zustand des ZLR an den VKTA übergeben. Nach abschließender Feststellung durch den externen Sachverständigen ist die bauliche Hülle bzw. die Hallenkonstruktion unter Berücksichtigung der zwischenzeitlichen Instandsetzungsmaßnahmen in einem guten Zustand. Es wurden keine Anzeichen für eine Gefährdung der Tragfähigkeit oder der Standicherheit des Gebäudes entdeckt. Geringfügige Mängel im Außen- sowie im Innenbereich wurden durch den Sachverständigen benannt und durch den VKTA im Berichtsjahr 2015 abgestellt.

Darüber hinaus wurden im Berichtsjahr 2015 Kontrollen der Raumluftfeuchte innerhalb des ZLR durchgeführt. Zur dauerhaften Reduzierung der Luftfeuchte im ZLR ist vorgesehen, dass die gegenwärtig verwendeten mobilen Trocknungsanlagen gegen ein fest installiertes Trocknungssystem ausgetauscht werden. Mit diesem Trocknungssystem sollen vollautomatisch die witterungsbedingten Schwankungen in Bezug auf die relative Luftfeuchte innerhalb des ZLR erfasst und durch Zu- und Abschalten der Anlage ausgeglichen werden. Mit dieser Maßnahme sollen die bereits bestehenden Vorkehrungen zur Lufttrocknung innerhalb des ZLR modernisiert und somit durch verbesserte klimatische Bedingungen eine höhere Sicherheit für die eingelagerten Abfallgebinde in Bezug auf korrosive Beschädigungen geschaffen werden. Die Realisierung dieser Maßnahme ist für das Jahr 2016 vorgesehen.

4.2.6.3 Betrieb Pufferlager

Auf dem Pufferlager erfolgt die Lagerung von freizugebenden und freigegebenen Reststoffen. Diese fallen zu einem Großteil bei dem Rückbau der kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen des Forschungsstandortes an. Im Berichtsjahr 2015 wurden ca. 1.140 m^3 (entspricht ca. 1.700 Mg) an Erdstoffen aus dem Rückbaukomplexen auf dem Pufferlager behandelt. Diese wurden in je 10 m^3 Haufen aufgeteilt, homogenisiert und für die Messung im Freimesszentrum bereitgestellt. Diese Erdmassen konnten bis auf ca. 36 Mg abgegeben und entsorgt werden.

Des Weiteren wurden im Pufferlager durch diverse Arbeiten anfallende Reststoffe sowie gelagerte Reststoffe aus vorhergehenden Jahren freigegeben und entsorgt. Die Reststoffe mit einer Gesamtmasse von ca. $14,1\text{ Mg}$ setzten sich wie in Tabelle 4-4 dargestellt zusammen.

Tabelle 4-4 Aufstellung der Reststoffe 2015

Material	Stückzahl	Masse [Mg]
Erdstoffe	-	1.700,0
Abfallfässer (leer)	87	2,8
PE-Boxen	14	0,5
LARA-Schlamm	-	4,6
Elektronikschrott und Metalle	-	2,0
Plastikschrott	-	0,5
Erdaushub (Kehrabfälle)	-	2,6
Sonstiges z.B. Holz, Laborabfall	-	1,1

Über die angegebenen Reststoffe hinaus wurden im Jahr 2015 insgesamt ca. 530 Mg Normal- und Schwerbeton für die Messung und Bewertung im Freimesszentrum bereitgestellt sowie nach der Freigabe später entsorgt.

Im Berichtsjahr 2015 wurden keine radioaktiven Abfälle auf dem Pufferlager zwischengelagert.

4.2.6.4 **Betrieb des Freimesszentrums (bis 01.07.2015 Freimesstation)**

Im Jahr 2015 wurden von der Freimessanlage RTM642 des VKTA für den Forschungsstandort Rossendorf und externe Auftraggeber 1933 Gebinde mit einer Gesamtmasse von 634 Mg gemessen. Die Anzahl der durchgeführten Messungen sowie des Durchsatzes in den letzten 5 Jahren ist in der Abb. 4-10 dargestellt.

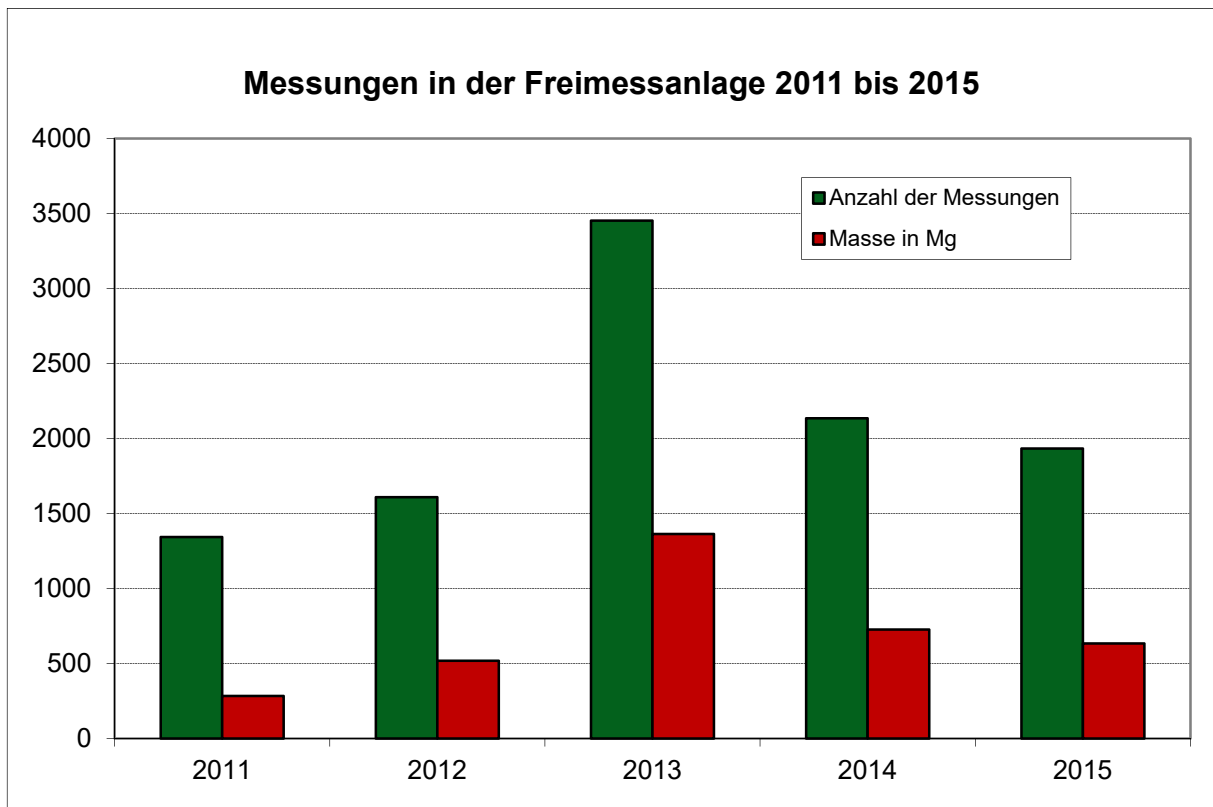


Abb. 4-10 Darstellung des Durchsatzes der Freimessanlage RTM642 sowie die Anzahl der Messungen in den letzten 5 Jahren

Die Freimessanlage RTM642 ist inzwischen 18 Jahre alt und damit anfällig für Ausfälle. Um die Freimessung von Reststoffen, die beim Rückbau der Anlagen des VKTA und durch den Betrieb kerntechnischer Anlagen und Labore am Standort anfallen, nicht zu gefährden sowie das Volumen der noch im VKTA lagernden Reststoffe zu reduzieren, wurde 2014 eine neue Freimessanlage vom Typ RTM644Inc der Firma Mirion Technologies GmbH angeschafft. Die Arbeiten zur Erprobung der neuen Anlage sind abgeschlossen und die erforderlichen Dokumentationen beim Gutachter eingereicht. Der offizielle Start des Routinebetriebes ist nach Erhalt der behördlichen Zustimmung zur Durchführung von Entscheidungsmessungen in 2016 vorgesehen.

Ein weiteres im Freimesszentrum etabliertes Verfahren zur Durchführung von Entscheidungsmessungen ist die ISG. Mit diesem Verfahren wurden in 2015 aus den Rückbaukomplexen des VKTA Bodenaushub, Bauschutt, Bitumen und metallische Reststoffe und als Dienstleistung für Dritte Laborabfälle sowie metallische und mineralische Reststoffe (z. B. für die GSI und GSR) gemessen und bewertet. Insgesamt betrug die mit der ISG bewertete Masse ca. 6000 Mg.

Als Dienstleistung erfolgten weiterhin im Rahmen eines Vertrages mit dem HZDR zur Abfallentsorgung Freimessungen entsprechend § 29 StrlSchV [ST12] vor allem mit der Freimessanlage und Tätigkeiten zur Entsorgung der freigegebenen Reststoffe. Weiterhin wurden für einen externen Auftraggeber Freimessungen von einigen 10 Mg Sinterofensteinen (ca. 160 Gebinde) durchgeführt.

4.2.6.5 Entsorgung von radioaktiven Abwässern des Standortes

Laborabwasserreinigungsanlage (LARA)

Die Laborabwasserreinigungsanlage, die seit November 2000 nicht kontaminierte Laborabwässer des Standortes aufnimmt und gemäß der Wasserrechtlichen Erlaubnis des Regierungspräsidiums Dresden bearbeitet, wird im Auftrag des HZDR vom Fachbereich Rückbau und Entsorgung des VKTA betrieben.

Im Berichtsjahr 2015 wurden 1276 m³ Laborabwasser aufbereitet.

4.2.6.6 Konditionierungen bei Dritten

Hochdruckverpressung von radioaktiven Abfällen

In dem Berichtsjahr 2015 wurden die noch nicht abgeschlossenen Hochdruckverpressungskampagnen weiter fortgeführt. Aufgrund der Endlagerungsbedingungen in der Revision 2 vom Dezember 2014 [BFS14] für das Endlager KONRAD sowie weiterer Anforderungen des BfS bzw. dessen Gutachter war ein Abschluss im Berichtsjahr wiederholt nicht möglich. Insbesondere mussten Verfahrensfragen beantwortet sowie Änderungen zum Verpackungskonzept der konditionierten Abfälle durch den Dienstleister und dem VKTA abstimmt werden. Deren Einreichung beim BfS ist für das Folgejahr vorgesehen.

Aufgrund der langen Prüfungs- und Bearbeitungszeiten beim Gutachter und dem BfS war eine praktische Umsetzung der geplanten Arbeiten im Berichtsjahr 2015 nicht möglich. Es ist nunmehr vorgesehen, nach einer Freigabe durch das BfS diese Arbeiten im Folgejahr fortzuführen und zunächst einen Teil der konditionierten Abfälle zum VKTA zurückzuführen. Ein Abschluss der Kampagnen ist vor 2017 nicht zu erwarten.

Die bereits im Jahr 2014 begonnene neue Verpressungskampagne über 140 Abfallfässer wurde im Berichtsjahr 2015 weiter fortgesetzt. Der zur Konditionierung erforderliche Ablaufplan befindet sich derzeit noch in Prüfung beim Gutachter des BfS. Die radioaktiven Abfälle wurden im 2. Quartal 2015 vom VKTA zum Konditionierer transportiert. Ein Abschluss der Kampagne ist vor 2017 nicht zu erwarten.

Verbrennung von radioaktiven Abfällen

Um das bestehende Volumen von festen, radioaktiven Abfällen des Forschungsstandortes Rossendorf weiter zu reduzieren, wurde vom VKTA bereits im Berichtsjahr 2014 eine neue Verbrennungskampagne eingeleitet. Dabei handelte es sich um ca. 4,5 Mg (61 Stück Aerosolfilter sowie 200 I-Fässer mit Ionenaustauscherharzen u. ä.) verbrennbare radioaktive Abfälle, welche im I. Quartal 2015 beim Konditionierer angeliefert wurden.

Die Bearbeitung der radioaktiven Abfälle konnte aufgrund der Auslastung der Verbrennungsanlage im Berichtsjahr 2015 nicht erfolgen. Diese ist für das Folgejahr vorgesehen.

4.2.6.7 Konditionierungen im VKTA

Umfüllen von Schüttgut in KONRAD-Container Typ IV

Im Berichtsjahr 2015 wurden keine Abfälle in Konrad-Container Typ IV umgefüllt. Eine Prüfung, des vom VKTA eingereichten Nuklidvektors durch den Gutachter des BfS, zur Beschreibung der umzufüllenden Abfälle dauert derzeit noch an.

Nachqualifizierung von KONRAD-Containern Typ IV

Bereits im Berichtsjahr 2013 wurde beim BfS ein Ablaufplan zur Nachqualifizierung von bereits mit Schüttgut befüllten Konrad-Containern Typ IV eingereicht. Die Prüfungen des Ablaufplanes durch den Gutachter des BfS konnten allerdings im Berichtsjahr 2015 nicht abgeschlossen werden. Die Freigabe des Ablaufplanes wird im Folgejahr erwartet. Danach sollen zunächst fünf befüllte Container nachqualifiziert werden.

4.2.7 Betrieb der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle

Die LSN, deren Betreiber der VKTA ist, übernimmt radioaktive Abfälle zur Zwischenlagerung. Voraussetzung für die Übernahme ist, dass die Abfälle

- in den Freistaaten Sachsen und Thüringen bzw. im Land Sachsen-Anhalt entstanden sind,
- von den Abfallverursachern bei der Landessammelstelle abzuliefern sind und
- den Bedingungen der Benutzungsordnung entsprechen.

Die Übernahme radioaktiver Abfälle von Abfallverursachern aus Thüringen und aus Sachsen-Anhalt ist in Verwaltungsvereinbarungen geregelt. Diese Vereinbarungen wurden zwischen den zuständigen Ministerien im Jahr 1994 (Thüringen) beziehungsweise im Jahr 2003 (Land Sachsen-Anhalt) abgeschlossen.

Im Jahr 2015 wurden von 100 Ablieferungspflichtigen, darunter 24 Ablieferungspflichtige aus dem Freistaat Thüringen und 24 Ablieferungspflichtige aus dem Land Sachsen-Anhalt, Abfälle angenommen. Es erfolgten 215 Annahmen, darunter 56 von Ablieferungspflichtigen aus dem Freistaat Thüringen und 43 von Ablieferungspflichtigen aus dem Land Sachsen-Anhalt. Die Abfallherkunft und die Anzahl der Ablieferungen sind in nachfolgender Tabelle 4-5 aufgezeigt.

Tabelle 4-5 Abfallherkunft und die Anzahl der Ablieferungen in der Landessammelstelle 2015

Art und Herkunft der Abfälle	Anzahl der Ablieferungen
Abfälle aus Forschung, Industrie und Medizin	88
Messpräparate aus Schulen	77
Uran- und Thoriumverbindungen	20

Art und Herkunft der Abfälle	Anzahl der Ablieferungen
Fundsachen aus Schrottverwertungsanlagen	9
Fundsachen aus Müllverbrennungsanlagen	4
Strahlenquellen aus Industrie und Medizin	17
Sicherstellungen	0

118 Gebinde wurden zur Verbrennung an einen Konditionierer abgegeben. Der Freigabe in eingeschränkter Form konnte 1 Gebinde zugeführt werden.

Per 31.12.2015 befanden sich in der Landessammelstelle 1202 Gebinde (darunter 114 von Ablieferungspflichtigen aus dem Freistaat Thüringen und 38 von Ablieferungspflichtigen aus dem Land Sachsen-Anhalt).

Die Landessammelstelle unterstützt im Rahmen ihrer Möglichkeiten die Ablieferer bei der Vorbereitung zur Ablieferung und bei der Ablieferung. Beispielsweise werden Verpackungen zur Verfügung gestellt, ggf. Dritte (innerhalb und außerhalb des VKTA) zum Herstellen der Ablieferungsfähigkeit der Abfälle einbezogen. Auf Wunsch der Ablieferer wird die Abholung organisiert.

4.2.8 Qualitätsmanagement

Die Abteilung KRB unterstützt den Qualitätsmanagementbeauftragten (QMB) des VKTA bei der praktischen Umsetzung des Qualitätsmanagementsystems (QMS) des VKTA.

Um zeitnaher auf aktuelle qualitätsrelevante Belange im VKTA reagieren zu können, wurde ab 2015 die Durchführung von internen Audits halbjährlich vorgeplant. Auf der Grundlage des Auditrahmenplans für das 1. Halbjahr 2015 wurden intern ein Systemaudit im Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik (LAURA) sowie ein Prozessaudit zum Dokumentationswesen durchgeführt. Abweichungen, die ein Nachaudit erforderlich gemacht hätten, traten nicht auf.

Anfang 2015 wurde damit begonnen, alle Messsysteme, aus denen heraus der VKTA außenwirksame Messergebnisse bereitstellt, bezüglich ihrer Qualitätssicherung (QS) zu überprüfen. Dazu wurden die relevanten Messsysteme erfasst und das Vorhandensein eines dafür dokumentierten QS-Programms hinterfragt. In Anlehnung an die DIN ISO EN/IEC 17025:2005 [DIN08] wurde eine Anforderungsmatrix für diese QS-Programme definiert. Der Auditrahmenplan für das 2. Halbjahr 2015 sah dann die Überprüfung der QS-Programme von 21 erfassten Messsystemen bezüglich Erfüllung dieser Anforderungsmatrix vor. Diese Überprüfung soll 2016 abgeschlossen werden.

Weitere Arbeitsschwerpunkte bildeten im Berichtszeitraum die kontinuierliche Fortführung der Erarbeitung, Einführung und Pflege von VKTA-internen, qualitätssichernden Regelungen, die Pflege des QM-Intranetportals des VKTA sowie die Beratung der Fachabteilungen bei deren Qualitätsplanungen.

4.2.9 Dokumentationswesen

Die in der Abteilung KRB integrierte Arbeitsgruppe Dokumentationswesen realisierte im Berichtszeitraum folgende Routineaufgaben:

- Betrieb des Zentralarchivs des VKTA
- Digitalisierung von Unterlagenbeständen des VKTA-Zentralarchivs
- Verwaltung und Pflege des Normenbestandes des VKTA
- Wahrnehmung umfangreicher zentraler Dienstleistungen bezüglich Unterlagenpflege, Bereitstellung von Arbeitskopien, Betrieb der zentralen Druck- und Kopiertechnik, Mitarbeit bei der Erstellung zentraler Druckschriften (Jahresberichte, VKTA-Regelungen u. ä.)
- Pflege des Dokumentationssystems (DMS) d.3 des VKTA

Die 2014 gemeinsam mit dem HZDR begonnenen Arbeiten zur Verlinkung von Dokumenten aus dem DMS in Intranetanwendungen wurden fortgesetzt. Ihr Abschluss ist für das Folgejahr vorgesehen.

Im Berichtszeitraum wurde das gemeinsam mit der Firma ZH2 GmbH begonnene Projekt zur Neuerstellung von ausgewählten zentralen Word-Formularen des VKTA fortgeführt. Die Testung der von ZH2 GmbH bereitgestellten Formulare wurde Ende 2015 abgeschlossen. Die Endredaktion für die dann anwendungsbereiten Formulare soll im I. Quartal 2016 abgeschlossen werden.

4.3 Fachbereich Strahlenschutz

4.3.1 Struktur des Fachbereiches

Fachbereich Strahlenschutz (KS)	Herr A. Beutmann	27 aktive Mitarbeiter
Abteilung Anlagen- und Umgebungsüberwachung (KSS)	Herr M. Kaden	
Abteilung Personendosimetrie/ Inkorporationsmessstelle (KSI)	Frau D. Löhnert	
Sachgebiet Betrieblicher Strahlenschutz (KSB)	Herr S. Jansen	
Sachgebiet Konventioneller Abfall (KSL) ab 01.01.2015	Frau Dr. P. Steinbach	
Atomrechtliche Genehmigungsverfahren (KS-A)	Frau C. Graetz	
Arbeitsgruppe Kommunikation und Datenverarbeitung (KS-DV)	Herr H. Richter	

Die Schwerpunkte der Arbeitsaufgaben des Fachbereiches KS liegen auf der Gewährleistung des Strahlenschutzes im VKTA und standortübergreifend am Forschungsstandort Rossendorf (FSR). Grundlage dafür sind die Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zwischen dem HZDR und dem VKTA zur Gewährleistung des Strahlenschutzes [ZAV01] und der darauf basierende Strahlenschutzanweisung Nr. 1 [SSA1]. Danach wurde der Leiter des Fachbereiches von den beiden Strahlenschutzverantwortlichen zum Strahlenschutzbevollmächtigten (SSBV) in beiden Einrichtungen bestimmt. Dies bildet die Voraussetzungen für standortübergreifende einheitliche Regelungen im Strahlenschutz, die u. a. in zentralen Strahlenschutzanweisungen (SSA) umgesetzt sind.

Nach der Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 3 [ZAV03] fungiert der Leiter des Fachbereiches ebenfalls als Notfallschutzbeauftragter am Standort Rossendorf.

Bei KS-A stand die genehmigungsrechtliche Begleitung der Rückbauvorhaben im Rückbaukomplex 1 und 3, sowie die Mitwirkung bei der Antragstellung der neuen atomrechtlichen Umgangsgenehmigung „Strahlenschutzüberwachung am FSR“ für den Geltungsbereich des Fachbereiches KS im neu sanierten Gebäude 890 im Mittelpunkt.

Der Fokus bei KSB lag im Berichtszeitraum wiederum auf der Freigabe von Reststoffen aus Strahlenschutzbereichen des VKTA und HZDR, sowie der Arbeitsplatzüberwachung in Strahlenschutzbereichen des VKTA durch die Strahlenschutzingenieure.

Die Arbeitsgruppe KS-DV ist organisatorisch dem Fachbereich angegliedert. Beide Mitarbeiter schaffen mit ihrer Arbeit die Voraussetzungen für einen effektiven DV-Betrieb im VKTA.

Das Sachgebiet Konventioneller Abfall (KSL) wurde im Rahmen einer strukturellen Veränderung im VKTA ab November 2015 dem Fachbereich Strahlenschutz zugeordnet. Die Berichterstattung zu diesem Aufgabenbereich erfolgt im Abschnitt 4.4.3.

Im Fachbereich KS wird weiterhin die praktische Ausbildung von Studenten der Berufsakademie Riesa, Fachrichtung „Strahlentechnik“ koordiniert. Details sind unter Abschnitt 2 und unter Abschnitt 5.2 dargestellt.

Die Inbetriebnahme der Strahlenschutzzentrale (siehe Abb. 4-11) war für den Fachbereich KS der Höhepunkt im Berichtszeitraum. Die bauliche Fertigstellung erfolgte Ende August 2015. Zeitgleich erteilte das SMUL die neue atomrechtliche Umgangsgenehmigung [SM15]. Im September 2015 konnten Mitarbeiter des Fachbereiches aus den bisherigen drei Gebäuden in das neu sanierte Gebäude zusammenziehen.

Die mit dieser Sanierung und dem Umzug verbundenen organisatorischen Aufgaben, der Mitarbeit in der Projektgruppe zur Gebäudesanierung, der Prüfungen von Bauunterlagen, der Teilnahme an Abnahmen usw. erforderten eine hohe Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter, die dies neben ihren Strahlenschutzaufgaben bewältigt haben. Ebenso Dank gilt den Kollegen des Fachbereiches KV für ihre tatkräftige Unterstützung bei der Realisierung dieses Projektes.



Abb. 4-11 Neues Strahlenschutzgebäude, Blick von Norden (Stand 10/2015)

Für KSI stand wie in den vergangenen Jahren auch 2015 die personendosimetrische Überwachung im Mittelpunkt. In dieser Struktureinheit ist die vom Freistaat Sachsen bestimmte Inkorporationsmessstelle eingegliedert.

Im Zuge der Neusanierung des Gebäudes 890 konnte die Inkorporationsmessstelle im Oktober 2015 den Ganzkörperzähler in einer neuen Abschirmkammer in Betrieb nehmen (siehe Abb. 4-12).



Abb. 4-12 Neue Abschirmkammer für den Ganzkörperzähler der Inkorporationsmessstelle des VKTA

Die Abteilung KSS konnte bei der Kontrolle und Bilanzierung der luft- und wassergetragenen Ableitungen radioaktiver Stoffe sowie bei der Überwachung der Immissionen in der Umgebung des FSR wiederum den sehr geringen Beitrag des Standortes zur Strahlenexposition für Personen in der Umgebung belegen.

Das Analytiklabor Umgebungsüberwachung bezog nach dem Umzug in das Gebäude 890 seine neuen Räume (vgl. Abb. 4-13)



Abb. 4-13 Analytiklabor Umgebungsüberwachung, Messraum Gammaspektrometrie

4.3.2 Atomrechtliche Genehmigungsverfahren

Wie schon in den letzten Jahren liegt im Bereich der atomrechtlichen Genehmigungsverfahren im VKTA der Fokus auf der Begleitung der durch die Genehmigungsbehörden erteilten Genehmigungen und Bescheide bei der Überwachung und der Wahrnehmung der Kontakte mit der zuständigen Behörde, dem SMUL für die Aufsicht.

So waren insbesondere Abstimmungen zu Neu- oder Änderungsanträgen, die Kontrolle der Erfüllung von Nebenbestimmungen, die Organisation und Auswertung der Aufsichten sowie die Dokumentation aller Genehmigungsunterlagen erforderlich. Aufgrund des Rückbaufortschritts nehmen dabei im Aufsichtsverfahren das Freimessen, die Freigabe und die Entsorgung einen zunehmend hohen Stellenwert ein.

In Tabelle 4-6 sind die atomrechtlichen Genehmigungen und Bescheide des VKTA per 31.12.2015 dargestellt.

Tabelle 4-6 Atomrechtliche Genehmigungen und Bescheide des VKTA, Stand 31.12.2015

Anzahl	Gegenstand
2	Genehmigungen zum Umgang mit radioaktiven Stoffen (Kernbrennstoffe und sonstige radioaktive Stoffe) nach § 7 (3) AtG mit insgesamt 3 Änderungen
1	Genehmigung zur sonstigen Verwendung von Kernbrennstoffen außerhalb genehmigungspflichtiger Anlagen und zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen nach § 9 AtG mit insgesamt 6 Änderungen
14	Genehmigungen nach § 7 StrlSchV zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen (offen und umschlossen) mit insgesamt 28 Änderungen
1	Genehmigung nach § 7 StrlSchV zur Zwischenlagerung fester radioaktiver Abfälle (sonstige radioaktive Stoffe und kernbrennstoffhaltige Abfälle) mit 8 Änderungen
1	Genehmigung nach § 7 StrlSchV zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen in der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen mit 6 Änderungen
1	Bescheid zur Freigabe radioaktiver Stoffe nach § 29 i. V. mit den Anlagen III und IV StrlSchV
1	Zusicherung der Freigabe des Freigeländes des Fachbereiches Entsorgung gemäß § 38 VwVfG i. V. m. § 29 StrlSchV
1	Genehmigung nach § 15 StrlSchV zur Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen
1	Bescheid zur Durchführung von Prüfungen nach § 66 Abs. 4 und Abs. 5 StrlSchV (Dichtheitsprüfungen)
1	Bescheid mit Bestimmung als Inkorporationsmessstelle des VKTA für den Freistaat Sachsen

Die Neugenehmigung gemäß § 7 StrlSchV für die Strahlenschutzüberwachung am FSR wurde am 31.08.2015 durch das SMUL erteilt [SMU15]. Diese umfasst die bisherigen drei Genehmigungen (Strahlenschutzmesstechnik, Personenüberwachung, Umgebungsüberwachung).

Die Bescheide zur Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht für die Genehmigungen Strahlenschutzmesstechnik und Personenüberwachung sind in Tabelle 4-7 aufgeführt.

Tabelle 4-7 2015 erhaltene Bescheide zur Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht

Bescheid zur Freigabe und Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht für Genehmigung	Gegenstand	erteilt am
4661.20 VKTA 22	Personendosimetrie	07.12.2015
4661.20 VKTA 24	Strahlenschutzmesstechnik	09.12.2015

4.3.3 Personendosimetrie/Inkorporationsmessstelle

Entsprechend der SSA Nr. 1 [SSA1] ist die Abteilung KSI zuständig für die Durchführung der Personendosimetrie bei äußeren und inneren Expositionen. KSI wird dabei als eine amtlich bestimmte Messstelle für Inkorporationsmessungen nach § 41 StrlSchV tätig. Bei KSI waren 2015 ein Physiker, ein Master of Science, ein Bachelor of Science, zwei technische Angestellte und eine Physiklaborantin beschäftigt.

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

- Dosimeterservice, d. h. Bereitstellung der amtlichen Film- und Albedodosimeter, Versand zur amtlichen Messstelle, der Landesanstalt für Personendosimetrie und Strahlenschutz Ausbildung des Landes Mecklenburg-Vorpommern in Berlin (LPS), Übermittlung der Ergebnisse an die Strahlenschutzbeauftragten (SSB), Beantragung von Ersatzdosen bei Verlust bzw. Nichtauswertbarkeit des Dosimeters
- Bereitstellung und Auswertung zusätzlicher Festkörper-Dosimeter, sowohl Thermolumineszenz-Dosimeter (TLD) als auch Dosimeter mit optisch stimulierter Lumineszenz (OSL) als nichtamtliche Teilkörper- und Personendosimeter und für die Bestimmung der Umgebungsäquivalentdosis im Rahmen der Immissionsüberwachung des FSR oder zur Ortsdosimetrie im Rahmen des betrieblichen Strahlenschutzes
- Ermittlung der arbeitswöchentlichen Körperdosis bei schwangeren Frauen nach § 41 (5) StrlSchV [ST12] bzw. nach SSA Nr. 31 [SSA31]
- Durchführung der Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit Methoden der hochauflösenden γ -Spektrometrie, der Ausscheidungsanalyse sowie bei Bedarf Auswertung von Daten der Raumluftüberwachung, einschließlich Dosisabschätzung und Datenübermittlung an das Zentrale Strahlenschutzregister nach § 112 StrlSchV [ST12]
- Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte nach §§ 54 bis 56 StrlSchV [ST12] sowie betrieblicher Schwellenwerte
- Führung eines Personen- und Dosisregisters für den FSR
- Kontrolle und Einleitung der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach

§ 60 StrlSchV [ST12]

- Kontrolle und Archivierung der Nachweise der Strahlenschutzunterweisungen nach § 38 StrlSchV [ST12]
- Beratung der Strahlenschutzingenieure (SSI) und der SSB beim Einsatz von Personen- und Teilkörperdosimetern sowie zu Fragen der Inkorporationsüberwachung ihrer sonst tätigen Mitarbeiter
- Führung der Strahlenpässe für die Mitarbeiter des HZDR und VKTA
- Filmservice für die Werkfeuerwehr und HZDR Innovation GmbH am FSR
- Anlaufstelle für am Standort beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter nach § 15 bzw. § 28 StrlSchV [ST12], d. h. Entgegennahme und Kontrolle der Strahlenpässe, Ausgabe von Nachweisblättern als Voraussetzung für die Beschäftigung in Strahlenschutzbereichen, Ausgabe und Auswertung von Dosimetern sowie Eintragungen in die Strahlenpässe bzw. Übermittlung der gemessenen Personendosen (extern und intern)
- Betreuung der in fremden Einrichtungen beschäftigten Mitarbeiter des HZDR und des VKTA
- Dosisabschätzungen für externe Auftraggeber

In der Tabelle 4-8 wird ein Überblick über die Ergebnisse der Personendosimetrie im Jahr 2015 am FSR gegeben. Neben den Daten für Mitarbeiter des HZDR und VKTA sind in der Spalte Fremdfirmen die Überwachungsergebnisse für Mitarbeiter von Fremdfirmen nach § 15 StrlSchV [ST12] angegeben, die vor allem im HZDR-Geniebungsbereichen und bei der Stilllegung der kerntechnischen Anlagen im VKTA tätig sind und im Rahmen von Eingangs-, Ausgangs- bzw. Wiederholungsmessungen überwacht wurden.

Tabelle 4-8 Überblick über die Ergebnisse der Personenüberwachung am Standort

Personengruppen / Überwachungsart	HZDR	VKTA	Fremdfirmen
Anzahl beruflich strahlenexponierter Mitarbeiter	643	84	x
▪ davon Kategorie A	118	51	x
▪ davon Kategorie B	525	33	x
Äußere Ganzkörperstrahlenexposition			
amtlich Überwachte/Anzahl	643	84	x
▪ höchste Individualdosis [mSv]	2,5	0,8	x
▪ mittlere Individualdosis [mSv]	0,05	0,04	x
▪ Summe der Individualdosen [mSv]	35,0	3,7	x
nichtamtlich Überwachte ¹⁾ /Anzahl	x	x	151
▪ Summe der Individualdosen [mSv]	x	x	0,8
Teilkörperstrahlenexposition (Hände)			
▪ überwachte Personen / Hände / Anzahl	18 / 34	3 / 3	-
▪ höchste Handdosis [mSv]	19,8	2,3	-
▪ mittlere Handdosis [mSv]	3,7	1,2	-

Personengruppen / Überwachungsart	HZDR	VKTA	Fremdfirmen
Strahlenexposition infolge Inkorporation			
▪ mit Ganz-/ Teilkörperzähler Überwachte ²⁾ /Anzahl	53	49	51
▪ mit Ausscheidungsanalyse Überwachte ²⁾ /Anzahl	71	36	23
▪ höchste Individualdosis (eff.) [mSv]	0,00	0,76	0,57
▪ höchste Individualdosis (Organ) [mSv]	-	31,00	3,40
▪ mittlere Individualdosis [mSv]	0,00	0,02	x
▪ Summe der Individualdosen [mSv]	0,00	1,33	x
Strahlenexposition gesamt			
▪ mittlere Individualdosis [mSv]	0,05	0,06	x
▪ Summe Individualdosis [mSv]	35,00	5,03	x

x ...Daten wurden nicht erhoben bzw. ermittelt

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

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

Für Mitarbeiter des VKTA wurde 2015 keine effektive Dosis größer als 6 mSv ermittelt. Die Ergebnisse der Überwachung der äußeren und inneren Strahlenexposition sind detailliert im Jahresbericht Strahlenschutz 2015 enthalten [VKKS15]. Die Abb. 4-14 zeigt die maximale Individualdosis der Mitarbeiter für die Jahre 2011 bis 2015.

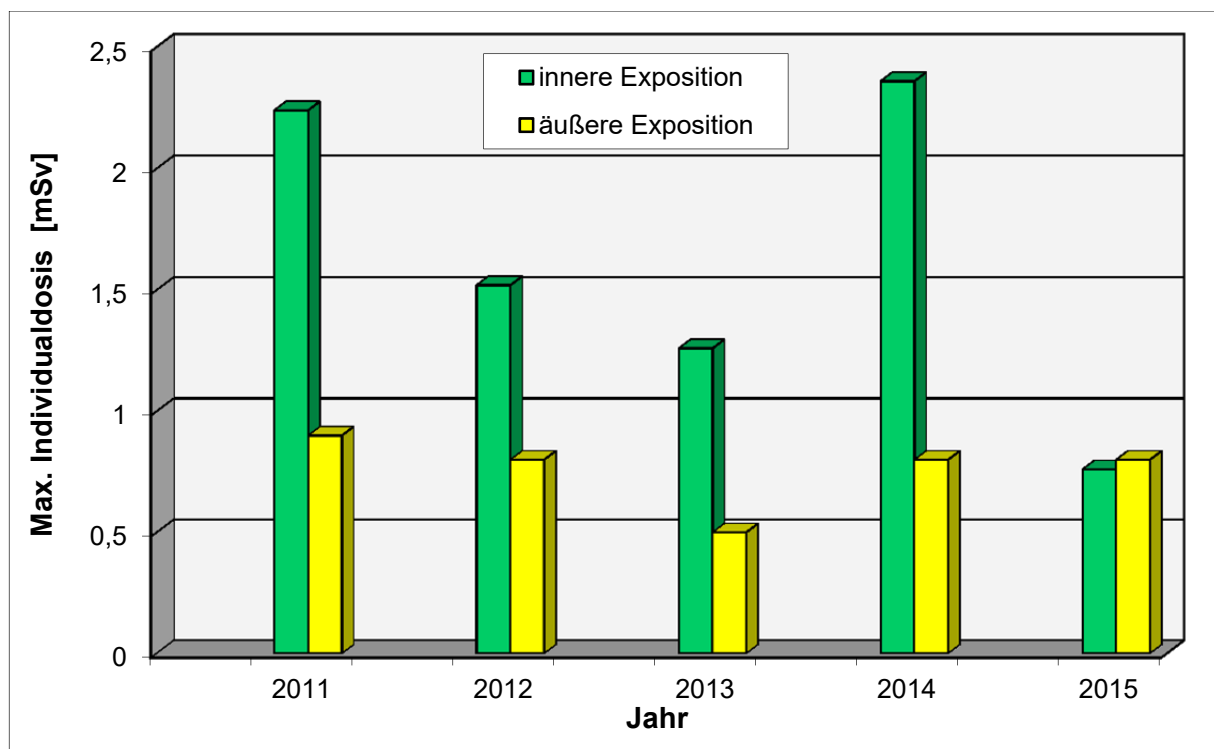


Abb. 4-14 Maximale Individualdosis im VKTA durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2011 bis 2015

Als amtlich bestimmte Inkorporationsmessstelle für den Freistaat Sachsen erfolgte wie in den letzten Jahren eine Zusammenarbeit mit den betrieblichen Messstellen am Universitätsklinikum Dresden, in der Universitätsklinik Leipzig sowie am Klinikum Chemnitz hinsichtlich der Bestimmung von I-131 in der Schilddrüse sowie der Qualitätssicherung dieser Messungen.

Das schließt u. a. die Übermittlung der Daten dieser Messstellen an das Zentrale Strahlenschutzregister ein.

Weiterhin wurden Messungen und/oder Dosisbewertungen für externe Auftraggeber durchgeführt.

Im Jahr 2015 wurden von der Inkorporationsmessstelle 1102 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.

4.3.4 Anlagen- und Umweltüberwachung

Die Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung umfasst die Kontrolle der Einhaltung festgelegter Grenzwerte für luft- und wassergetragene Emissionen radioaktiver Stoffe [SCH14]; [BAU13] aus Einrichtungen des VKTA und HZDR, die Bestimmung der Immissionen in der Umgebung des FSR [GRO12]. Aus den bilanzierten luftgetragenen Emissionen wird unter Verwendung der am Standort ermittelten meteorologischen Ausbreitungsbedingungen die potentielle Strahlenexposition für Personen in der Umgebung sowie für die am FSR tätigen und beschäftigten Mitarbeiter berechnet. Für die Emissionen mit dem Abwasser gilt es, die Einhaltung der Grenzwerte für die Aktivitätskonzentration am Einleitpunkt in die öffentliche Kanalisation nachzuweisen. Diese Aufgaben erfordern vielfältige Analysen von Proben aus der Emissions- und Immissionsüberwachung. Die Ergebnisse werden u. a. in Form von Quartals- und Jahresberichten an die Behörde dokumentiert.

Die Organisation der Strahlenschutzdienste sowie das Training mit den mobilen Messsystemen zur Ermittlung der Strahlungssituation in der Umgebung in Störfallsituationen ergänzen die Aufgaben der Anlagen- und Umweltüberwachung.

Fortluft-Emissionsüberwachung

Im Jahr 2015 erfolgte für 11 Emittenten eine Fortluftüberwachung (VKTA: 2, HZDR: 9). Die festgelegten Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe wurden für alle Emittenten sicher eingehalten.

In der Abb. 4-15 sind beispielhaft die jährlichen Ableitungen von H-3, C-14 und Cl-36 aus der LSN der letzten 10 Jahre dargestellt. Nach vorübergehender Zunahme der Tritium-Emission im Jahr 2014 wegen der Instandsetzung eines UHV-Fasses, zeigen die Emissionen aller drei Nuklide einen rückläufigen Trend.

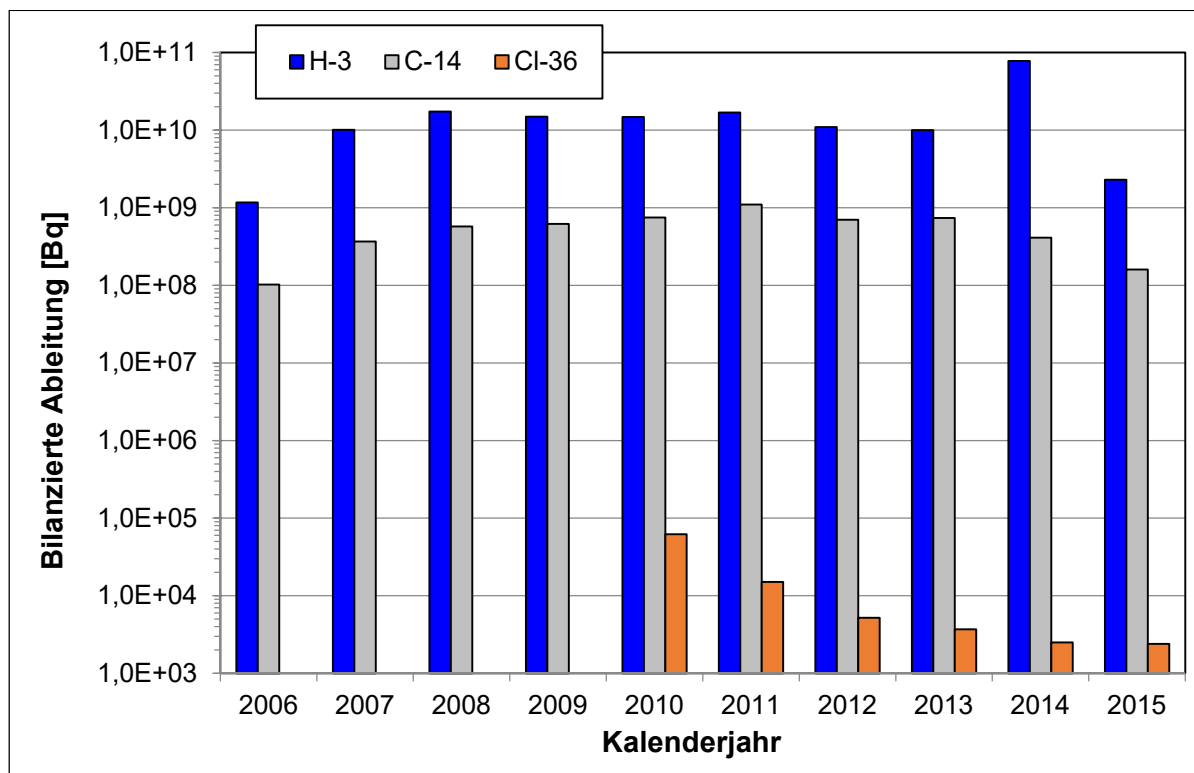


Abb. 4-15 Emissionen mit Fortluft aus der Landessammelstelle, letzten 10 Jahre

Abwasser-Emissionsüberwachung

Seit 2010 leitet der FSR seine Abwässer über ein Schmutzwasserpumpwerk in die Kläranlage Eschdorf der Stadtentwässerung Dresden ein. Die Laborabwässer aus Strahlenschutzbereichen werden in Auffanganlagen vor Ort gesammelt und nach Entscheidungsmessung im KSS-Analytiklabor über die LARA ebenfalls auf diesem Wege abgeleitet. Bezugspunkt für die Einhaltung des Konzentrationsgrenzwertes¹⁾ ist das Schmutzwasserpumpwerk. Die am Messpunkt LARA bilanzierte Aktivität wird deshalb auf die gesamte am Schmutzwasserpumpwerk gemessene Abwassermenge des FSR von 19.489 m³ bezogen. Die Durchflüsse an den beiden Kontrollpunkten werden im Messsystem der Anlagen- und Umweltüberwachung kontinuierlich erfasst.

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 104 Chargen kontaminationsverdächtigen Abwassers aus Strahlenschutzbereichen von 15 Emittenten des FSR (VKTA: 9, HZDR: 6) einer Entscheidungsmessung zugeführt. Die Ableitungen beliefen sich auf 564 m³.

Die Abb. 4-16 zeigt den Trend der abgeleiteten Aktivitäten in den letzten Jahren für ausgewählte expositionsrelevante Radionuklide.

¹⁾ nach § 47(4) StrlSchV die im Jahresdurchschnitt zulässige Aktivitätskonzentration im Abwasser, bezogen auf die Gesamtabwassermenge des FSR

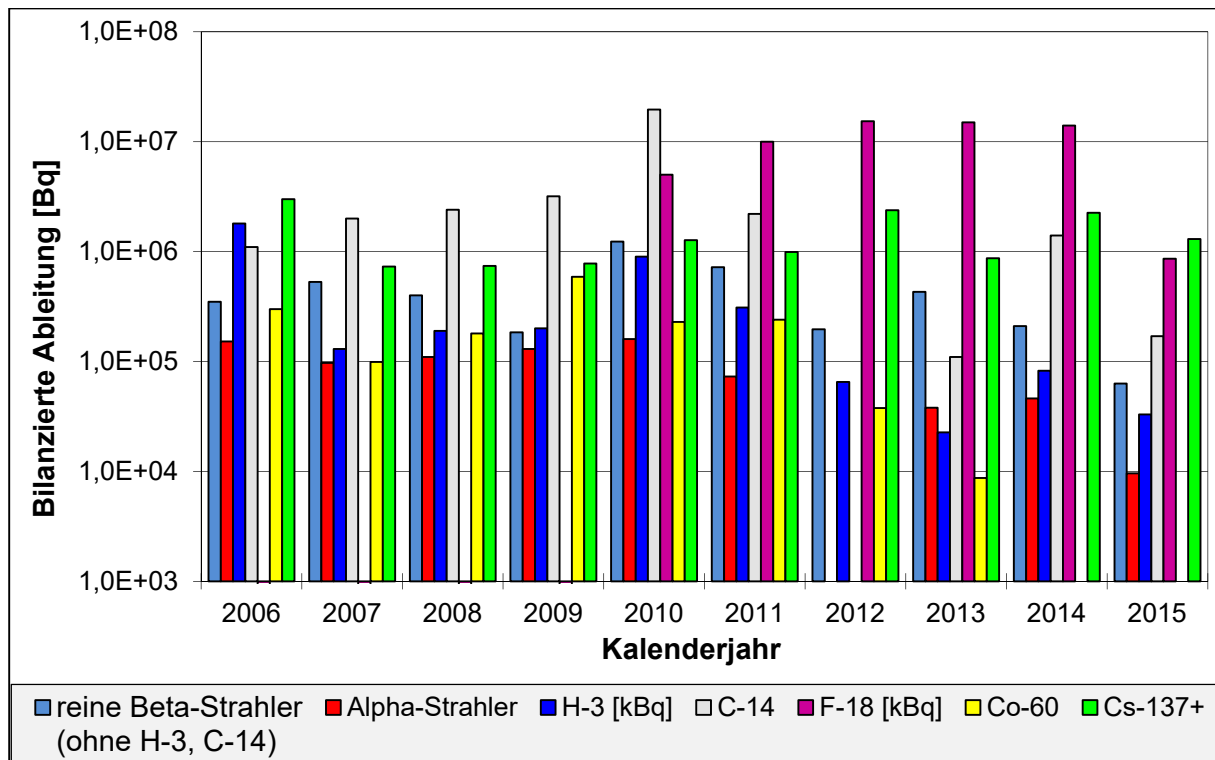


Abb. 4-16 Emissionen mit Abwasser des FSR, letzten 10 Jahre

Die Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes lag Ende 2015 mit 0,3 % deutlich unter den Vorjahren. Ursache dafür war die Auslagerung der PET-Diagnostik an Patienten im HZDR zum Universitätsklinikum Dresden.

Der deutlich rückläufige Trend der letzten Jahre bei Radionukliden, die hauptsächlich aus dem Rückbau stammen, setzte sich auch im Berichtszeitraum fort. Neben Co-60, seit 2014 nicht mehr nachweisbar, gilt dies insbesondere auch für Sr-90+.

Strahlenexposition infolge Emissionen 2015

Die Berechnung der Strahlenexposition erfolgt für Personen aus der Umgebung und am Standort nach gesetzlich vorgegebenen Modellen und Annahmen zu den Aufenthalts- und Verzehrsgewohnheiten. Dazu dienen u. a. die mit Hilfe der meteorologischen Messtechnik am FSR ermittelten Wetterdaten.

In Abb. 4-17 ist die auf Basis der bilanzierten Ableitungen radioaktiver Stoffe in den letzten zehn Jahren berechnete Strahlenexposition für Personen der Bevölkerung als prozentuale Anteile am Grenzwert nach § 47 StrlSchV [ST12] dargestellt. Bis 2010 erfolgte eine Einleitung der Abwässer über LARA, Kläranlage und Nachklärteich in den Kalten Bach als Vorfluter, so dass bis dahin auch für den Wasserpfad eine Expositionsrechnung erfolgte.

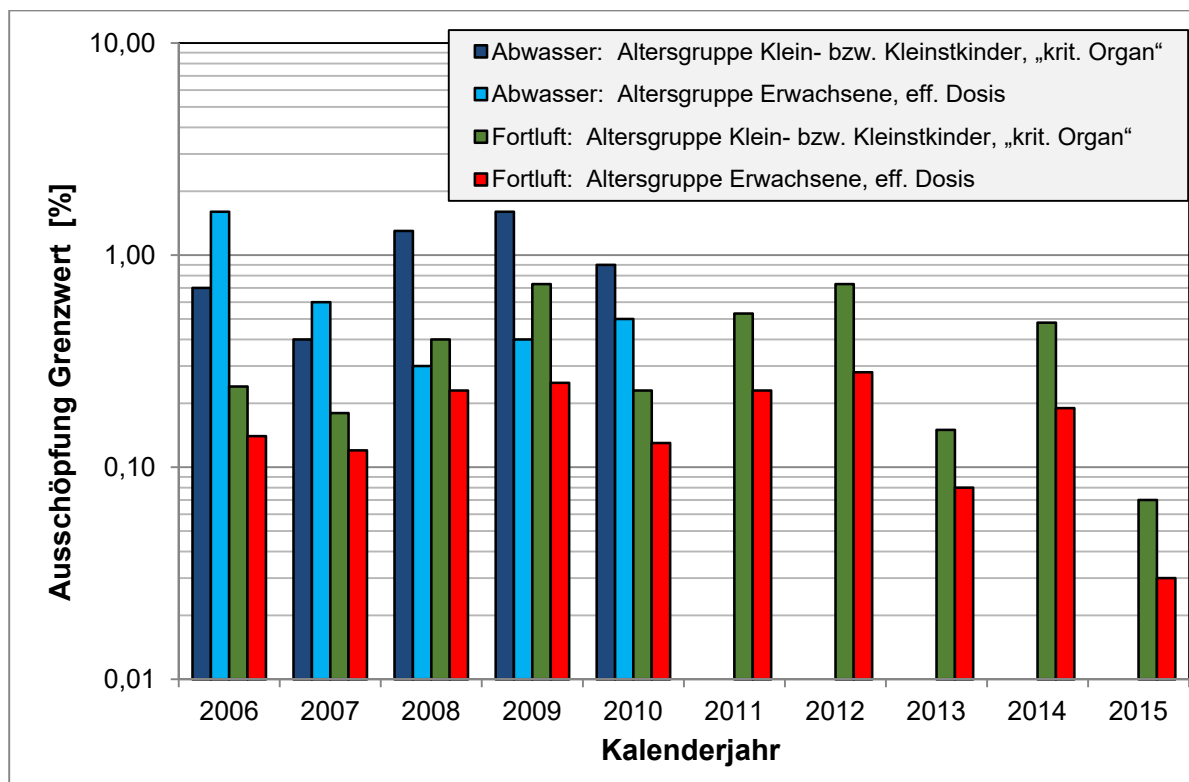


Abb. 4-17 Anteil der Strahlenexposition am Grenzwert, letzten 10 Jahre

Neben der effektiven Dosis für die Altersgruppe Erwachsene ist in Abb. 4-17 jeweils auch die Dosis für das „kritische Organ“ der Altersgruppe Klein- bzw. Kleinstkinder angegeben.

Der deutliche Rückgang der Strahlenexposition im vergangenen Jahr ist vornehmlich auf den Rückgang der Emission von PET-Nukliden zurückzuführen und hängt somit auch mit der Einstellung des dortigen Patientenbetriebes zusammen.

Immissionsüberwachung

Die Ergebnisse der Überwachung der γ -Ortsdosis mittels Thermolumineszenz-Dosimetern für den Zeitraum Herbst 2014 bis Herbst 2015 an insgesamt 111 Messpunkten zeigen, dass außerhalb des FSR kein Direktstrahlungseinfluss durch Umgang mit radioaktiven Stoffen in Anlagen des VKTA und HZDR nachweisbar ist. Der Mittelwert für die Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ im Jahr, berechnet aus den Messwerten am Zaun des FSR, beträgt 0,70 mSv.

An Grenzen zu Strahlenschutzbereichen, an Lagern radioaktiver Abfälle sowie an Quellenlager- und Bestrahlungsräumen sind Direktstrahlungsbeiträge nachweisbar. Die maximale γ -Ortsdosis im Überwachungszeitraum wurde mit $H^*(10) = 1,76$ mSv am Fenster zum Probenlager der Abteilung KAA im Gebäude 852 (Messpunkt I 77) auf Grund dort lagernder Proben gemessen. Die berechnete maximale Netto-Umgebungsäquivalentdosis $H^*(10)$ nach Abzug des natürlichen Untergrundes und Normierung auf 2000 h Aufenthaltszeit an diesem Punkt liegt mit 0,24 mSv sicher unter dem Grenzwert von 1 mSv im Kalenderjahr.

In den analysierten Umweltmedien in der unmittelbaren Umgebung des FSR, wie Trink- und Grundwässern, Boden, Pflanzen, Niederschlag und der bodennahen Luft konnten keine ra-

dioaktiven Stoffe nachgewiesen werden, die auf aktuelle Emissionen aus Anlagen des FSR hinweisen.

In den Quartalsmischproben vom Oberflächenwasser des Kalten Baches konnten weder H-3 noch Cs-137+ und Co-60 nachgewiesen werden. Sr-90+ wurde in drei von vier Proben mit maximal 4 mBq/l nachgewiesen.

An vier Kontrollpunkten am FSR werden Sediment-Stichproben entnommen und γ -spektrometrisch analysiert. Im Sediment des Kalten Baches war Cs-137+ (16,2 Bq/kg Trockenmasse) nachweisbar. Im Sediment des Harthteiches 2 (ehemaliger Badeteich) konnten außer Cs-137+ keine künstlichen Radionuklide nachgewiesen werden.

Die Aktivitätskonzentration im Grundwasser vom FSR ging erneut zurück. Im Jahr 2015 waren in Proben von Pegeln am FSR weder H-3 noch Co-60 oder Sr-90+ nachweisbar.

Im Berichtszeitraum wurde programmgemäß monatlich ein Störfalltraining mit dem VKTA-Strahlenschutzmessfahrzeug durchgeführt. Die vier vorgegebenen Aufklärungsrouten wurden je dreimal befahren und die im Überwachungsprogramm festgelegten Messungen und Probeentnahmen durchgeführt. Bei keiner der Proben oder In-Situ-Messungen konnten Aktivitätskonzentrationen bzw. spezifische Aktivitäten künstlicher Radionuklide (bis auf Cs-137+) nachgewiesen oder auffällige Ortsdosisleistungen (ODL) - Messwerte festgestellt werden.

Die Aufgaben der Störfall-Immissionsüberwachung gemäß Rahmenvertrag mit der ANF-Brennelementefabrik Lingen wurden fortgeführt.

Probenanalytik und Qualitätssicherung

Das Probenaufkommen im KSS-Analytiklabor ging mit ca. 4.500 Analysen gegenüber dem Vorjahres leicht zurück, die relativen Anteile von Emissions- und Immissionsüberwachung sowie Dienstleistungsanalysen für Struktureinheiten am FSR und externe Auftraggeber änderten sich nur unwesentlich. Wie aus Abb. 4-18 ersichtlich ist, erfolgten etwa 60 % der Dienstleistungsanalysen für das HZDR, ca. 32 % für den VKTA und ca. 8 % für externe Auftraggeber.

Neben der Laboranalytik steht die mobile KSS-Messtechnik auch für vor Ort-Messungen in Strahlenschutzbereichen des VKTA und HZDR zur Verfügung. Im Berichtszeitraum wurden Dienstleistungsmessungen am FSR, beispielsweise am ELBE-Beschleuniger des HZDR zur Abschätzung des Aktivitätsinventars von aktivierten Bauteilen und bei Inbetriebnahme-Messprogrammen für Beschleunigeranlagen im Ionenstrahlzentrum durchgeführt.

Im Auftrag der HZDR-Innovation GmbH erfolgte mit Kollegen des HZDR ein solches Messprogramm auch an einer slowakischen Beschleunigeranlage.

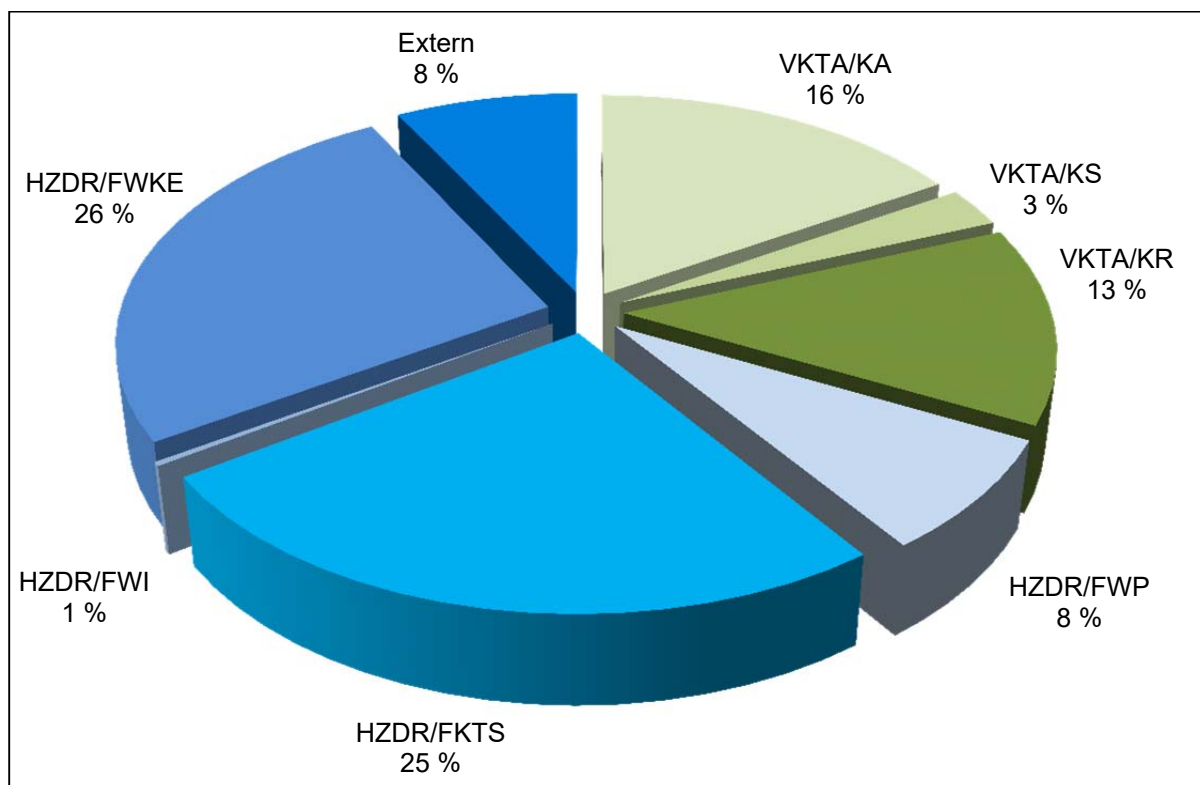


Abb. 4-18 Anteile der Auftraggeber am Umfang der Dienstleistungsanalysen

2015 fand in Sachsen eine internationale Übung zur Aero-Gammaspektrometrie unter Beteiligung von Teams aus Tschechien, der Schweiz, Frankreich und Deutschland statt, organisiert durch das BfS. Abb. 4-19 zeigt einen der Helikopter.

Die Hauptaufgabe bestand in der Erkundung von Umweltradioaktivität in Sachsen und im Grenzgebiet zu Tschechien. In Unterstützung des BfS wurden am FSR zur Suche/Identifizierung radioaktiver Quellen aus der Luft in Abstimmung mit den Behörden seitens des VKTA entsprechende Strahlenquellen in nach oben offenen Abschirmbehältern unter Aufsicht platziert. Auch diese messtechnisch anspruchsvolle Aufgabe konnte dabei von den nationalen und internationalen Teams erfolgreich bewältigt werden.



Abb. 4-19 Helikopter der Bundespolizei mit BfS-Messtechnik

4.3.5 Strahlenschutzmesstechnik

Die zwei Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Strahlenschutzmesstechnik (KSS/M) sind für die Qualitätssicherung der gesamten Strahlenschutzmesstechnik im VKTA und HZDR zuständig. Diese wird auf der Basis des Qualitätssicherungsprogramms Strahlenschutzmesstechnik [RÖL06] durchgeführt. Darin sind detaillierte Prüfvorschriften und Prüfprotokolle zur Inbetriebsetzung und zur Wiederkehrenden Prüfung (WKP) der Strahlenschutzmesstechnik enthalten. Weiterhin ist der Prüfkalender für die Prüftermine und die Verwaltung der verwendeten Prüfmittel enthalten.

Im Jahr 2015 wurden insgesamt 1275 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme halbjährlich wiederkehrend geprüft, 80 Reparaturen an Strahlenschutzmesstechnik durchgeführt bzw. veranlasst und 33 Messgeräte und Messsonden ersetzt bzw. ausgesondert.

In der Tabelle 4-9 ist der zu betreuende Bestand an Strahlenschutzmesstechnik für beide Vereine aufgeführt.

Tabelle 4-9 Bestand an Strahlenschutzmessgeräten im HZDR und VKTA (Stand: 31.12.2015)

Bestand Strahlenschutzmessgeräte		HZDR	VKTA
Dosis / Dosisleistung			
transportabel	Gamma-Dosisleistungsmessgerät	81	82
	elektronische Personendosimeter	459	149
	Neutronen-Dosisleistungsmessgerät	4	2

Bestand Strahlenschutzmessgeräte		HZDR	VKTA
stationär	ODL-Messsystem	5 Messnetze mit 93 Messstellen 23 Geräte mit 34 Messstellen	3 Messnetze mit 31 Messstellen 1 Gerät mit 2 Messstellen
Kontamination			
transportabel	Kontaminationsmonitor	95	121
stationär	Hand-Fuß-Kleider-Monitor Ganzkörper-Monitor	17 1	17 1
Aktivität			
transportabel	Aerosolsammler	10	24
stationär	Aerosolmonitor Probenmessplatz einfach Probenwechsler-Messplatz 6-fach Low Level Probenmessplatz	3 1 5 0	0 1 1 4

Im Berichtszeitraum wurden weiterhin folgende Arbeiten durchgeführt:

- Beratung von Mitarbeitern und Firmen zu Fragen der Strahlenschutzinstrumentierung für neu zu errichtende Anlagen und Einrichtungen am Standort
- Stellungnahmen zu Genehmigungsanträgen
- Pflege einer Webseite im Intranet des VKTA über Strahlenschutzinformationen am FSR, auf der Bedienungsanleitungen und technische Daten aller am Standort verwendeten Strahlenschutzmessgeräte zu finden sind
- Mitarbeit bei der Qualitätssicherung der Strahlenschutzmesstechnik an der Beamline des HZDR (ROBL) an der ESRF Grenoble
- regelmäßige Prüfung des Interlook-Systems am Beschleuniger ELBE
- Mitarbeit bei der Praxisausbildung von Studenten der Berufsakademie Riesa
- Durchführung von Strahlenschutz-Praktika im Rahmen der Ausbildung von Physiklabo-
ranten des HZDR
- Teilnahme am Messprogrammen für externe Auftraggeber
- Mitarbeit in der Projektgruppe zum Umbau und Sanierung des Gebäudes 890
- Wiederinbetriebnahme der Bestrahlungsanlage im Gebäude 890
- Wiederkehrende Prüfungen der Strahlenschutzmesstechnik der Berufsfeuerwehr
Dresden und der Firma ABX GmbH, Radeberg
- Weiterbildungsseminare und praktische Übungen zum Thema Strahlenschutz mit der
Werkfeuerwehr des Standortes und der Berufsfeuerwehr Dresden
- Mitarbeit im Strahlenschutz-einsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst
- Betreuung der Lokalrufanlage des FSR (102 Empfänger)

4.3.6 Betrieblicher Strahlenschutz

Die Mitarbeiter des Sachgebiets Betrieblicher Strahlenschutz (KSB) koordinieren alle Maßnahmen zur betrieblichen Strahlenschutzüberwachung in den Fachbereichen des VKTA. Folgende Hauptaufgaben erfüllt das Sachgebiet:

- Freigabe von radioaktiven Stoffen mit geringfügiger Aktivität aus Strahlenschutzbereichen des HZDR und VKTA
- Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen im HZDR und im VKTA
- Fachliche Anleitung und Kontrolle von Mitarbeitern des betrieblichen Strahlenschutzes des VKTA durch SSI von KSB
- Durchführung von Inspektionen in Strahlenschutzbereichen des VKTA
- Anleitung der zur Förderung der fachlichen Zusammenarbeit gegründeten und aus Mitarbeitern des HZDR und des VKTA bestehenden Strahlenschutzgruppe
- Begleitung der Aufsichten der Behörde als KS-Vertreter
- Erarbeitung von SSA
- Begutachtung von Betriebsdokumenten, Berichten sowie Antragsunterlagen für Genehmigungen und Zustimmungen
- Durchführung von Dichtheitsprüfungen nach § 66 (4) und (5) StrlSchV [ST12]

Über die Erfüllung der ersten beiden Aufgaben wird in den Abschnitten 4.3.7 und 4.3.8 berichtet. Nähere Angaben zu den übrigen Aufgaben finden sich in den folgenden Unterkapiteln.

Inspektionen

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

Bei sieben SSB des VKTA, denen neun atomrechtliche Zuständigkeitsbereiche unterstellt waren, wurden im Jahr 2015 je eine Inspektion durchgeführt. Besonderes Augenmerk wurde auf den Zustand der Strahlenschutzbereiche gerichtet, was sich in der Anzahl dieser Empfehlungen bzw. Beanstandungen widerspiegelt.

Die Empfehlungen und Beanstandungen wurden mit den SSB ausgewertet. Die Abstellung der beanstandeten Mängel wird durch die Mitarbeiter, die die Inspektionen durchführten, kontrolliert.

Tätigkeit des Mitarbeiters für kerntechnische Sicherheit

Das Aufgabenspektrum des Mitarbeiters für kerntechnische Sicherheit im VKTA ist von dem eines Kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten abgeleitet. Er erarbeitet Stellungnahmen für die atomrechtliche Aufsichtsbehörde zu Weiterleitungsnachrichten der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH (GRS). Außerdem werden im Fall von Mitteilungen an den SSBV nach SSA 26 [SSA26] Untersuchungen durchgeführt, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllen.

Des Weiteren war der Mitarbeiter für kerntechnische Sicherheit in die Konformitätsprüfung nach den Neufassungen der DIN 25422 [DIN13] und DIN 25425-1 [DIN131] für die Anlagen und Einrichtungen des VKTA eingebunden [HER15].

Im Berichtszeitraum ist im VKTA kein meldepflichtiges Ereignis aufgetreten.

Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure des Sachgebiets KSB

Die Anlagen und Einrichtungen des VKTA waren im Jahr 2015 in fünf Zuständigkeitsbereiche unterteilt. Die SSI von KSB führen die Strahlenschutzüberwachung sowie Strahlenschutzaufgaben in ihren Zuständigkeitsbereichen aus. Sie werden dabei von Strahlenschutzfachkräften und sonstigem Messpersonal der Fachbereiche unterstützt.

Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe

Die Strahlenschutzgruppe setzt sich aus SSI und Strahlenschutzfachkräften des HZDR und des VKTA zusammen. Sie kommt aufgabenbezogen zusammen und behandelt übergeordnete Fachthemen des Strahlenschutzes.

Folgende Themenschwerpunkte wurden behandelt:

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

Sonstiges

Es fanden 12 Begehungen im Rahmen der Begleitung von Aufsichten bei acht SSB in zehn atomrechtlichen Zuständigkeitsbereichen statt. Weiterhin wurde eine große Anzahl von Betriebsdokumenten, Berichten sowie Antragsunterlagen für Genehmigungen und Zustimmungen geprüft und entsprechende Stellungnahmen erarbeitet. Unter anderem wurde die 3. Revision der „Internen Gefährdungsanalyse für den Forschungsstandort Rossendorf“ [HAU151] abgeschlossen. Bei Tests der neuen Freimessanlage im Fachbereich KR haben KSB-Mitarbeiter mitgewirkt.

Mitarbeiter des Sachgebiets KSB haben im Jahr 2015 an externen Projekten mitgearbeitet:

- Dichtheitsprüfungen nach § 66 (4) und (5) StrlSchV [ST12] an 88 umschlossenen radioaktiven Stoffen des HZDR sowie externer Auftraggeber
- Beprobung, Freimessung und Bewertung von aktivierten Komponenten
- Fraktionierung von radioaktiven Abfällen und Reststoffen sowie deren Messung und Bewertung hinsichtlich deren weiterer Behandlung

4.3.7 Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität

Die Grundlagen der Freigaben im VKTA ist der Freigabebescheid [SMU05] sowie die Zusage zur Freigabe des Freigeländes gemäß § 38 VwVfG i. V. m. § 29 StrlSchV [ST12] (Bodensanierungskonzept) [KNA01].

Der Großteil der Freigaben und freigabevorbereitenden Maßnahmen wurden nach der SSA Nr. 23 [SSA23] bewertet. Abweichungen davon wurden im Rahmen von Freimessprogrammen sowie von Erläuterungsberichten zu Vorhaben im RK 1 und von Anträgen auf Zustimmung mit den zuständigen Aufsichtsbehörden abgestimmt.

Es werden Massenbilanzen für die Freigabe fester und flüssiger radioaktiver Reststoffe geführt, um eine Überschreitung der maximal im Kalenderjahr freigebbaren Massen von 1000 t (gilt für gesamten FSR) für die Spalte 5 (bei Ausschöpfung der Freigabewerte R_n) auszuschließen². Bei Nichtausschöpfung des Freigabewertes kann die Masse von freizugebendem Bodenaushub und Bauschutt über 1000 t pro Kalenderjahr hinaus erhöht werden.

Im Berichtszeitraum bearbeitete der Freigabebeauftragte (FGB), der für HZDR und VKTA bestellt ist, 778 Freigabevorgänge und traf Freigabeentscheidungen für 2572 Freigabeobjekte. 280 Kampagnen wurden zur Verwendung freigegeben. Eine Zusammenfassung zeigt Tabelle 4-10.

Tabelle 4-10 Bilanz der am FSR im Jahr 2015 freigegebenen Stoffe

Freigabeentscheidung	Spalte ¹⁾	A [Bq]	m [kg]	R
Baugruben	6	2,60E+05	4,80E+04	0,02
Bauschutt, Bodenaushub > 1000 t / Kalenderjahr	4/6	1,30E+07	2,10E+05	0,22
Bauschutt, Bodenaushub > 1000 t / Kalenderjahr ohne messbare Oberfläche	6	2,00E+07	2,10E+05	0,33
uneingeschränkt	4/5	2,10E+06	6,90E+05	0,01
uneingeschränkt kleine Massen (Nuklide ohne FGW)	-	3,70E+04	7,70E+01	²⁾
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche	5	2,00E+08	1,90E+06	0,41
Verbleib obere Schichten nach BSK	5x	2,90E+07	6,10E+05	²⁾
Verbleib obere Strukturen nach BSK	4x	2,50E+04	9,40E+02	²⁾
Verfüllung obere Schichten nach BSK	6x	7,60E+07	2,40E+06	²⁾
zweckgerichtet zur Deponierung < 100 t	4/9a	1,00E+08	9,60E+03	0,44
zweckgerichtet zur Deponierung ohne messbare Oberfläche < 100 t	9a	2,70E+07	9,90E+03	0,35
zweckgerichtet zur Deponierung ohne messbare Oberfläche < 1000 t	9c	5,00E+06	8,60E+03	0,21
zweckgerichtet zur Verbrennung < 1000 t	4/9d	1,00E+05	1,50E+02	0,19
zweckgerichtet zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 100 t	9b	4,90E+05	1,90E+02	0,25
zweckgerichtet zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 1000 t	9d	1,70E+05	9,10E+02	0,07

¹⁾...entsprechend StrlSchV Anlage III Tabelle 1

²⁾...nicht angebbbar

A... Aktivität

m... Masse

R...arithmetischer Mittelwert der Ausschöpfung der Werte in ²⁾ über die Gesamtheit der Vorgänge

2 nach § 47 (4) StrlSchV die im Jahresdurchschnitt zulässige Aktivitätskonzentration im Abwasser, bezogen auf die Gesamtabwassermenge des FSR

Die Entsorgung zweckgerichtet freigegebener Reststoffe erfolgte ausschließlich durch Firmen, die in der Liste der Materialbestimmungsorte zur SSA 23 [SSA23] enthalten sind.

Ein Teil der uneingeschränkt freigegebenen Stoffe und Geräte wird nach der Freigabe am Standort oder durch Fremdfirmen weiter genutzt.

Die Bedienoberflächen der Freigabedatenbank wurden weiter optimiert und Prüfalgorithmen erweitert. Die Entwicklung der Schnittstelle zur neuen Freimessanlage RTM644Inc wurde abgeschlossen, die Testphase der daran adaptierten Benutzeroberflächen hat begonnen.

Seitens des FGB wurde an den HZDR-Anlagen PET-Zentrum und Radiochemisches Laborgebäude (Gebäude 850) Unterstützung hinsichtlich der Neu- bzw. Weiterentwicklung von Methoden zur Bewertung von Chemikalienabfällen geleistet.

In unmittelbarer Nähe des Freigeländes wurden Kontaminationen gefunden, die zunächst als Fund an die Behörde gemeldet wurden. Vor allem im Rahmen einer Bachelorarbeit wurden die weiteren, das Freigelände umgebenden, Flächen hinsichtlich Kontaminationen untersucht. Kontaminationen mit Werten oberhalb der Freigabewerte der StrlSchV Anlage III Tabelle 1 Spalte 5 [ST12] wurden vom VKTA auf freiwilliger Basis entfernt.

Die folgenden Aufstellungen nennen die wesentlichen Freimess- und Freigabevorgänge am FSR im Berichtszeitraum:

Sanierung/Umnutzung/Abbruch von Gebäuden

Im VKTA/RK 1 (RFR):

- Freigabe Baugrube des ehemaligen Gebäudes 791 (Ventilations- und Filterhaus)
- Weiterführung Freigabe und Erstellung Antrag zum Abriss von Gebäudestrukturen des Gebäudes 790 mit Ausnahme der Freigabeinseln, die erst nach Abbruch der aufgehenden Strukturen bewertbar sind
- Vorbereitung Freilegen und Abbruch der Freigabeinseln

Im VKTA/RK 3 (Freigelände):

- Weiterführung der radiologischen Erkundung und der Auswertung einer Vielzahl von Proben und ISG-Messungen
- Der Teilbereich 8 wurde nebst dem Hang ZLR betrieblich freigegeben
- Betonflächen als oberste Schicht der befestigten Flächen der Teilbereiche 5, 9 und 12 wurden zur Weiternutzung und zum Abriss nach SSA 23 [SSA23] sowie zum Verbleib nach BSK [KNA01] freigegeben
- Teile des Verlaufs des ehemaligen Kunstgrabens wurden unter dem Projektnamen „Sanierung Baugrube E7“ saniert und radiologisch bewertet

Im HZDR:

- ELBE: Freigabe aktivierte elektronische Komponenten und Elektroschrott, aktivierter Anlagenteile, Sekundärabfälle, Ionenaustauscherharze und Abluftfilter
- Radiochemisches Laborgebäude (Gebäude 850): Chemikalienabfälle, Anlagenkomponenten und Laborausrüstung sowie Sekundärabfälle, Glasabfälle und Abluftfilter
- PET-Zentrum: metallische Anlagenteile, Chemikalienabfälle, Anlagenkomponenten und Laborausrüstung sowie Sekundärabfälle und Glasabfälle; weiterhin Freigabe von Räumen zur Weiternutzung und von Wandteilen zum Abriss
- LARA-Schlamm zur Verbrennung
- Räume des REM-Labors zur Weiterverwendung und des Rauminventars

Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall

Während des Jahres 2015 wurden in der ESR kontinuierlich Reststoffe dekontaminiert und nach Vormessung der Freimessung und Freigabe zugeführt. Einige wenige noch nicht freigabefähige Abfälle wurden durch die Reststofferzeuger einer Abklinglagerung im ZLR zugeführt bzw. vom Freigabebeauftragten anhand der Ergebnisse der Freimessung für eine Abklinglagerung im ZLR empfohlen.

Es fand in verstärktem Maß Freigaben von zwischengelagerten und inzwischen abgeklungenen Abfällen des VKTA nach vorhergehender Messung der spezifischen Aktivität statt. Dies betraf vorwiegend Bauschutt sowie Metallabfälle. Teilweise waren vorhergehende Dekontaminationen nötig. Lagen Einzelteile (Reststoffe mit messbarer Oberfläche) vor, so wurde eine vollflächigen Vormessung durchgeführt, sofern Werte oberhalb üblicher Nachweisgrenzen des Messverfahrens zu erwarten waren.

Leistungen für fremde Einrichtungen

Der VKTA hat für externe Auftraggeber Leistungen zur radiologischen Bewertung von Reststoffen sowie auch zur Freimessung von Reststoffen erbracht. Dies betraf im Jahr 2015 insbesondere Eisen- und Stahlteile, Kunststoffteile, brennbare Reststoffe und Beschleunigerteile. Im Pufferlager wurden Reststoffe für Dritte zur Freimessung verpackt bzw. bereitgestellt.

Weiterhin wurde für einen Auftraggeber Bauschutt gebrochen, in PE-Boxen verpackt, freigemessen, freigegeben und zur Entsorgung vorbereitet.

Eine Ausführungsstrategie [JAN151] zur radiologischen Charakterisierung, Zerlegung, Freimessung, Freigabe und Entsorgung von Teilen medizinischer Beschleuniger wurde erarbeitet.

4.3.8 Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

Berichterstattung

Im Jahr 2015 wurden vom Kernmaterialbeauftragten des VKTA und HZDR für die unterschiedlichen Materialbilanzzonen am FSR zahlreiche Bestandsänderungsberichte, Aufstellungen des realen Bestandes und Materialbilanzberichte erstellt und an EURATOM/ Europäische Kommission sowie das SMUL übermittelt.

Die Standortbeschreibung („site declaration“) wurde nach Vorgaben von Artikel 3 (2) der EURATOM-Verordnung 302/2005 [EUR05] aktualisiert und termingemäß an EURATOM übermittelt [FIO152].

Den Vorständen von VKTA und HZDR wurde der Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2015 vorgelegt [HAU15].

Materialbilanzzone WKGR im VKTA:

Die Materialbilanzzone WKGR umfasst die EKR im Gebäude 887 und das Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik in den Gebäuden 801 und 852. Das Kernmaterial des VKTA befindet sich ausschließlich im Gebäude 887.

Im Jahr 2015 wurde in der EKR im Gebäude 887 auf Grund des geringen Kernmaterialbestandes nur eine Physical Inventory Verification (PIV), das heißt eine Inspektion unmittelbar nach der Inventur des Betreibers durchgeführt. Die Inspektion verlief ohne Vorkommnisse. Von Seiten der IAEA wurde keine Inspektion durchgeführt. Der Beauftragte für Kernmaterial unterstützte den Inspektor von EURATOM bei der Kontrolle.

Aus dem Bestand der EKR wurde Abschirmmaterial aus angereichertem Uran mit einer Uranmasse von 1.544.467 g dekontaminiert und an einen Dritten abgegeben. Der Bestand an Natururan hat sich geringfügig verringert. Es wurden wenige Gramm Natururan in Form von Uranylchlorid an das Institut für Ressourcenökologie des HZDR (Materialbilanzzone W312) abgegeben. Der Bestand an hoch- und schwachangereichertem Uran sowie an Thorium ist gegenüber dem Vorjahr unverändert. Zudem wurde in der EKR ein Lagerplatz für zurückbehaltenen Abfall eingerichtet.

Den Kernmaterialbestand der Materialbilanzzone WKGR zeigt Tabelle 4-11.

Tabelle 4-11 Kernmaterialbestand im VKTA am 31.12.2015

Kategorie ¹⁾	Uran [g]			Thorium [g]
	U-Gesamt	davon U-235	davon U-233	
H	1.580,8	590,3	4,7	
L	20.696,7	1.534,0		
N	1.315.745,6			
D	84.669,0			
T				4.564.861,3

¹⁾ Kategorie :
H: hoch angereichertes Uran (Masseanteil von U-233 und U-235 ≥ 20 %)
L: niedrig angereichertes Uran (Masseanteil von U-233 und U-235 $> 0,7$ % und < 20 %)
D: abgereichertes Uran (Masseanteil von U-235 $< 0,7$ %)
N: Natururan (Masseanteil von U-235 = $0,7$ %)
T: Thorium

Um den Datenbestand zu erweitern und die Entsorgungsstrategie für die Kernmaterialien detaillieren zu können, wurde eine Strategie für eine umfassende Kernmaterialinventur erarbeitet [JAN15].

KR wurde unterstützt, die Entsorgungsmöglichkeiten für drei Kernmaterialposten zu konkretisieren.

Materialbilanzzonen im HZDR:

Der Kernmaterialbestand in der Materialbilanzzone WVKR beträgt unverändert 272.100 g abgereichertes Uran. Es handelt sich um Abschirmmaterial (Abschirmbehälter). Im Jahr 2015 fand keine Inspektion durch EURATOM statt.

In zwei weiteren Materialbilanzzonen des HZDR, W312 (Bezugscode DF0312CA; Institut für Ressourcenökonomie) und W356 (Bezugscode DF0356CA; Strahlungsquelle ELBE), wird Kernmaterial für nichtnukleare Forschungszwecke genutzt. Beide Materialbilanzzonen sind aufgrund ihres geringen Kernmaterialinventars Teil der sogenannten Catch-all-Materialbilanzzone. Die in W312 und W356 verwendeten Kernmaterialien gelten gemäß Atomgesetz (AtG) [ATG15] als sonstige radioaktive Stoffe und werden buchhalterisch nach [SSA10] erfasst.

In der Materialbilanzzone W312 wurden im Jahr 2015 wenige Gramm Natururan in Form von Uranylchlorid von der Materialbilanzzone WKGR des VKTA übernommen. Entsprechend der Vereinbarung mit EURATOM wurde dieses Kernmaterial unmittelbar nach dem Eingang – und ungeachtet seiner weiteren Verwendung – gegenüber EURATOM als Abfall abgeschrieben. Die Erfassung gemäß [SSA10] erfolgt unabhängig von dieser Regelung.

In der Materialbilanzzone W356 fand im Juli 2015 in Folge einer Reklamation ein Austausch der beiden Transmissionstargets aus abgereichertem Uran statt. Über mehrere Wochen war zudem eine Spaltkammer aus hoch angereichertem Uran vom „Institute for Reference Materials and Measurements“ (Belgien) an die Materialbilanzzone W356 ausgeliehen.

In den Materialbilanzzonen des HZDR fanden 2015 keine Inspektionen durch EURATOM oder IAEA statt.

Sonstige Materialbilanzzonen am FSR:

Die Firma ATC Dr. Mann GmbH betreibt am FSR eine Anlage zur Regeneration von mit natürlichem Uran beladenen Ionenaustauscherharzen aus der Trinkwasseraufbereitung. Bei der Regeneration kommt es zu einer Aufkonzentration von Natururan, welches der Meldepflicht an EURATOM unterliegt. Die Materialbilanzzone erhielt von EURATOM den Code WATM. Aufgearbeitete Natururanlösungen wurden zur weiteren Verwendung abgegeben. Im Jahr 2015 fand eine Inspektion durch EURATOM statt. Sie verlief ohne Vorkommnisse. Von Seiten der IAEA wurde keine Inspektion durchgeführt. Der Beauftragte für Kernmaterial unterstützte den Inspektor von EURATOM bei der Kontrolle.

Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe im VKTA und im HZDR umfasste zum 31.12.2015 insgesamt 3094 Positionen, davon 642 im VKTA und 2452 im HZDR [HAU16], [HAU161]. Darin nicht enthalten sind radioaktive Stoffe mit Halbwertszeiten < 100 d, flüssige und feste radioaktive Abfälle, Reststoffe mit geringfügiger Aktivität sowie die Kernmaterialien des VKTA im Gebäude 887 (Materialbilanzzone WKGR) und der Materialbilanzzone WVKR des HZDR (Abschirmbehälter aus abgereichertem Uran).

Die Tabelle 4-12 zeigt den Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe von HZDR (aufschlüsselt nach Instituten) und VKTA zum 31.12.2015 sowie die Ein- und Ausgänge von und an Dritte im Kalenderjahr 2015 (Angaben in Vielfachen der Freigrenze nach Spalte 2 Tabelle 1 Anlage III StrlSchV [ST12]). Die Ein- und Ausgänge umfassen – im Unterschied zum Bestand – auch die radioaktiven Stoffe mit Halbwertszeiten < 100 d. Umlagerungen innerhalb des FSR sind nicht erfasst.

Tabelle 4-12 Bestände und Bestandsänderungen sonstiger radioaktiver Stoffe im HZDR und VKTA (alle Angaben in Vielfachen der FG gemäß Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV)

Einrichtung	Eingang 2015	Ausgang 2015	Bestand 31.12.2015
VKTA	1,08E+01	5,77E+01	1,22E+06
HZDR	1,18E+06	3,50E+05	3,32E+07

Im Jahr 2015 wurde mit den zuständigen Behörden vereinbart, dass ab 01.01.2016 abgeklungene Nuklide ($< 1 \text{ Bq}$) in Mischstrahlern, das heißt Strahlern, in denen mehr als ein Radionuklid vorhanden ist, aus der Bestandsführung ausgebucht werden können.

4.3.9 Kommunikation und Datenverarbeitung

Im Berichtszeitraum standen wiederum die umfassende Betreuung der IT-Hard- und Software des VKTA, sowie die Beratung der Nutzer bei Beschaffungen und Reparaturen im Mittelpunkt der Arbeit der Arbeitsgruppe KS-DV. Schwerpunktmäßig wurden der zentrale Domänencontroller, der Exchange Postfach-Server, der DFS Datei-Server, die Remotedesktop-Server sowie der Verwaltungs-Server - letztere in Vorbereitung auf die Einführung von SAP/Proman NG, inclusive umfangreicher Schulungen - durch neue Server ertüchtigt.

An der Inbetriebnahme der neuen Freimessanlage RTM644Inc im Fachbereich KR wurde intensiv mitgewirkt. Der Fachbereich KS wurde im Gebäude 890 durch eine umfangreiche Umzugsnachbetreuung unterstützt, wobei auch Server dahin umgesetzt wurden. Ferner wurde Windows 10 für den zukünftigen Einsatz im VKTA umfangreichen Tests unterzogen.

Durch den nachdrücklichen Einsatz von KS-DV konnte mit Microsoft ein „Open Value Subscription Education Solutions“-Vertrag für die nächsten drei Jahre erfolgreich abgeschlossen, sowie der „Select Plus“ Vertrag verlängert werden.

4.3.10 Arbeitsschutz

Im Jahr 2015 ereignete sich im VKTA ein meldepflichtiger Unfall. Der Unfall resultiert aus einem Sturz bei Schneeglätte im Betriebsgelände. Ein meldepflichtiger Wegeunfall musste nicht registriert werden. Weiterhin waren drei nicht meldepflichtige Arbeitsunfälle zu verzeichnen, dabei entstanden keine Ausfallzeiten.

4.4 Fachbereich Analytik und Monitoring

4.4.1 Struktur und Aufgaben des Fachbereiches

Fachbereich Analytik und Monitoring (KA)	Herr Dr. R. Knappik	23 aktive Mitarbeiter
Abteilung Nukleare/konventionelle Analytik (KAA)	Herr Dr. M. Köhler	
Abteilung Monitoring und Bewertung (KAB) bis 30.06.2015	Herr Dr. A. Kahn	
Sachgebiet Konventioneller Abfall (KAL) bis 31.10.2015	Frau Dr. P. Steinbach	

Im Berichtszeitraum war der Fachbereich Analytik und Monitoring im Spannungsfeld zwischen anwendungsorientierter Forschung und Dienstleistung tätig. Das Arbeitsspektrum umfasst vor allem Laboranalysen, radiologische Messungen (wie z. B. mittels Freimessanlage oder ISG) und Laboruntersuchungen mit der Spezialausrichtung natürliche und künstliche Radioaktivität.

Im Jahr 2015 wurden die im Jahr 2014 begonnenen strukturellen Veränderungen fortgesetzt. Die Zielstellung der Umstrukturierung waren einerseits die Schaffung von Synergien in der Rückbautätigkeit durch Übergang des wesentlichen Teils der Abteilung KAB, der Freimessung (FMA und in situ - Messungen), im Juli 2015 in den Fachbereich KR; der neue Name der Abteilung lautet „Freimessung und Bewertung“ (KRF). Dem gleichen Ziel diene die Überleitung des Sachgebiets Konventioneller Abfall ab November 2015 in den Fachbereich Strahlenschutz, in dem das eng damit verbundene Aufgabengebiet „Freigabe“ bearbeitet wird. Das zweite Ziel war die Schaffung einer überlebensfähigen Drittmittelstruktur in Form der Abteilung „Umwelt- und Radionuklidanalytik“, die der vorherigen Abteilung „Nukleare/Konventionelle Analytik“ entspricht, die durch Mitarbeiter von KAB verstärkt wurde. Diese Abteilung ist nun alleiniger Träger des seit 1996 akkreditierten Labors für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA und seit 01.01.2016 eine selbstständige, mit den anderen Fachbereichen des VKTA gleichgestellte Organisationseinheit; der Fachbereich an sich wurde aufgelöst.

Mitte des Jahres erfolgte die turnusmäßige Reakkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 [DIN08], so dass die Akkreditierung (Akkreditierungsnummer D-PL-14498-01-00) eine Gültigkeit bis Dezember 2020 besitzt.

Die Leistungen des Fachbereiches im Rahmen der Projektarbeiten im VKTA werden im Fachbereich KR dargestellt, um eine geschlossene Darstellung zu erreichen und Dopplungen zu vermeiden.

4.4.2 Dienstleistungen

Dienstleistungen für den Forschungsstandort Rossendorf

Eigenkontrollanalytik (FSR Eigenkontrolle):

Probenahmen und Analytik von Wasser- und Feststoffproben am Forschungsstandort Rossendorf umfassten 2015 die Kontrolle der Abwasseranlagen und -einleitungen mit den Messstellen Harthteich und Kalter Bach gemäß der Eigenkontrollverordnung (SMUL). Der An- und Abstrom der ehemaligen betrieblichen Deponie wurde im Rahmen der Grundwasserüberwachung untersucht. Einmal jährlich erfolgt eine Kontrolle von Niederschlagswasserproben sowie die Untersuchung von Grundwasserproben zur Abschätzung der Altlastengefährdung. Eine Analytik der Proben aus der Pumpstation wurde parallel zu den Untersuchungen der Stadtentwässerung Dresden im Rahmen der internen Qualitätssicherung durchgeführt. Des Weiteren erfolgten analytische Zuarbeiten zum Betrieb der Laborabwasserreinigungsanlage sowie Sondernuklidanalysen im Rahmen der Emissions- und Immissionsüberwachung.

Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung und Betriebsführung LARA:

Im Rahmen der genannten Projekte wurden radiochemische Analysen an Emissions-, Immissionsproben sowie an Rückständen aus der Laborwasseraufbereitung bezüglich der Nuklide H-3, C-14, Sr-90+, U-234, U-235, U-238, Pu-238, Pu-239/240, Am-241, Np-237, Cm-242, Cm-243/244 ausgeführt.

Rückbau von Grundwassermessstellen:

Im Berichtszeitraum erfolgte die Kontrolle, Wartung und Überwachung von insgesamt 59 am und um den Standort befindlichen Grundwassermessstellen. Bei diesen Kontrollen wurden an 6 Grundwassermessstellen, bestehend aus 8 Grundwasseraufschlüssen, Beschädigungen festgestellt. Um einer schädlichen Beeinflussung des Aquifers vorzubeugen, erfolgte deren sachgemäßer Rückbau entsprechend eines genehmigten Verfüllungskonzeptes. Am 26.11.2015 wurde der Rückbau mit der Übergabe des Abschlussberichtes an den Gewässerschutzbeauftragten des HZDR und das Umweltamt Abteilung Untere Wasser-, Naturschutz, Landwirtschaft- und Bodenschutzbehörde erfolgreich abgeschlossen.

Ausscheidungsanalytik:

Die durch die Inkorporationsmessstelle beauftragte Ausscheidungsanalytik umfasste die Untersuchung von ca. 400 Urin- und Stuhlproben. Am häufigsten nachgefragt waren die Bestimmung der Nuklide Am-241, Np-237 (α -Spektrometrie), Sr-90+ (Flüssigszintillationsspektrometrie) sowie die Analyse von U-238 und Th-232 mittels ICP-Massenspektrometrie.

Qualitätssicherung für die Krebsforschung:

Für das Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung des HZDR wurde die Bestimmung der nuklearen Reinheit von PET-Pharmaka ($[^{18}\text{F}]\text{F}^-$ und $[^{18}\text{F}]\text{FDG}$) mittels Gamma-spektrometrie durchgeführt. Für diese Analysen liegt eine GMP-Zertifizierung vor.

Allgemeine Dienstleistungen:

Für verschiedene Institute des HZDR konnten analytische Aufgabenstellungen bearbeitet werden. Vorrangig fanden dabei die Methoden Massenspektrometrie (ICP-MS), Gaschromatographie (GC) und verschiedene radiochemische Methoden Verwendung. Die im Fachbereich Analytik und Monitoring verfügbaren Methoden werden seit 2015 auch auf der Homepage der HZDR Innovation GmbH vermarktet.

Kompetenzen für die Forschung

Rahmenvertrag Niederniveaumesslabor Felsenkeller (VKTA - HZDR - TU Dresden):

Im Niederniveaumesslabor Felsenkeller wurde der Rahmenvertrag mit HZDR und TU Dresden als Grundlage für gemeinsame wissenschaftliche Arbeiten im Jahr 2015 fortgeführt.

Einen zentralen Punkt der Kooperation bildeten vorbereitende Messungen für das geplante untertägige Beschleunigerlabor des HZDR, die apparativ und infrastrukturell durch den VKTA unterstützt wurden. Vorrangig wurden durch das HZDR detaillierte Messungen des untertägigen Neutronenuntergrundes mit verschiedenen Messaufbauten durchgeführt. In Kombination mit Rechnungen zum Quellterm und zur Ausbreitung sekundärer Beschleunigerneutronen wurde nachgewiesen, dass der Betrieb des Beschleunigers eine vernachlässigbare Anhebung des natürlichen Strahlungsuntergrundes im Bereich des Niederniveaumesslabors zur Folge hat.

In Kooperation mit der TU Dresden wurden unterstützende Messungen für die internationalen Untertageexperimente GERDA (Germanium detector array) und SNO+ (Sudbury Neutrino Observatory) durchgeführt. Eine Langzeitmessung beinhaltete die Suche nach dem neutronlosen doppelten Elektroneneinfang in Ni-58, der für das Verständnis grundlegender kernphysikalischer Prozesse untersucht wurde. Für diese mögliche Kernumwandlung konnte eine Untergrenze der Halbwertszeit von $2,1 \cdot 10^{21}$ Jahren nachgewiesen werden.

Kooperation mit der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt (PTB) auf dem Gebiet der low-level-Gammaspektrometrie:

Das im Jahr 2014 im Niederniveaumesslabor Felsenkeller aufgebaute hochsensitive Gammaspektrometer, welches die PTB ehemals in der ASSE betrieb, wurde im Berichtszeitraum in den Routineeinsatz überführt.

Dienstleistungen für Kernenergienutzung und -ausstieg

Charakterisierung von Fluiden aus der Schachtanlage Asse II:

Die Arbeiten zur Qualitätssicherung und Kontrollanalytik der chemischen Analysen salinarer Lösungen aus dem Grubengebäude der Schachtanlage Asse II wurden auch 2015 fortgeführt. Das Analysenspektrum umfasst die Bestimmung von 11 Elementen mittels ICP-MS, der Anionen (Chlorid, Sulfat, Bromid) mit Ionenchromatografie sowie von Hydrogencarbonat durch Titration und der Eisenspezies Fe^{2+} und Fe^{3+} mittels Photometrie.

Im Jahr neu hinzugekommen sind Untersuchungen von wässrigen Abfällen und Salzlösungen aus der Schachtanlage ASSE II bezüglich des β -Strahlers H-3.

Rückbau und Betrieb kerntechnischer Anlagen:

Beim Rückbau und Betrieb von kerntechnischen Anlagen waren radioanalytische Dienstleistungen für die Arbeitsfelder:

- Inkorporationsüberwachung Beschäftigter
- Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung
- Bestimmung von Nuklidvektoren
- Freigabe von Gebäudestrukturen

gefragt.

Hervorzuheben ist hierbei die Möglichkeit des Labors, in radioaktiv belasteten Stoffen auch chemische Parameter zu analysieren.

Größere Referenzprojekte wurden im Zusammenhang mit dem Rückbau und Betrieb mehrerer deutscher Anlagen sowie weiteren europäischer Kernanlagen in Frankreich, Schweden, Belgien und Italien bearbeitet. Für die analytischen Dienstleistungen mit der Firma EDF (Frankreich) konnten langfristige Rahmenverträge fortgeführt werden.

Verschiedene für den Strahlenschutz für die Überwachung kerntechnischer Anlagen verantwortliche Behörden wurden durch Radionuklidanalysen unterstützt.

Für eine schwedische Ingenieurgesellschaft wurde im Zusammenhang mit der Endlagerforschung ein umfangreiches Spektrum an Radionuklidanalysen zur Begleitung von Tracerexperimenten in endlagerrelevanten Gesteinsformationen ausgeführt.

Für ein stillgelegtes deutsches Kernkraftwerk wurden Radionuklidanalysen an verschiedenen Positionen des biologischen Schildes (Beton und Stahl) ausgeführt. Die Ergebnisse werden durch den Auftraggeber zur Verifizierung des Rechenmodells für Neutronen-Aktivierung eingesetzt.

Für eine im Rückbau befindliche Anlage für Mischoxid-Brennelemente der Firma Belgonucleaire wurden weitere Untersuchungen zur Vorbereitung der Freigabe durchgeführt. Neben Messungen vor Ort mittels ISG wurden Proben entnommen und im VKTA analysiert.

Analytische Untersuchungen für Sanierung und Nachsorge

Auch im Jahre 2015 setzte der VKTA die Bearbeitung sanierungsbegleitender Analysenaufträge der Wismut GmbH in einer Arbeitsgemeinschaft mit der IAF - Radioökologie GmbH Dresden fort. Fester Bestandteil der Aufträge sind die Analyse chemischer Parameter in den radioaktiven Schlämmen und Prozesswässern aus der Behandlung des Flutungswassers, aber auch die Analyse natürlicher Radionuklide in Grundwässern mit sehr niedrigen Nachweisgrenzen.

Im Berichtszeitraum wurden umfangreiche Untersuchungen an Uranbergbauwässern aus Namibia (Afrika) untersucht. Hierfür konnte das umfangreiche Know-how aus der Untersuchung sächsischer Uranbergbauwässer erfolgreich zur Charakterisierung von U-, Th- und Ra-Nukliden angewendet werden.

Des Weiteren erfolgt seit mehreren Jahren eine begleitende Analytik zur Sanierung des Grundwassers am Standort Hanau. Neben dem Uran-Gehalt und der Uran-Isotopenzusammensetzung erfolgt die Überwachung verschiedener organischer Parameter.

Zur Untersuchung der spezifischen Aktivität angereicherter natürlicher Radionuklide (TENORM) in einer großen Anlage der Nichteisenmetallurgie wurden auch 2015 einige hundert Proben untersucht. Es kamen die γ -Spektrometrie für die Radionuklide U-238, Th-230, Ra-226, Pb-210, Ra-228, Th-228 und K-40 sowie die α -Spektrometrie nach radiochemischer Trennung für das Po-210 zum Einsatz.

Analytische Untersuchungen für den Verbraucher- und Arbeitsschutz

Im Berichtszeitraum konnte der Analysenumfang der Parameter U, Ra-226, Ra-228, Rn-222, Pb-210, Po-210 bzw. Gesamt- α zur Überwachung von Trink- und Mineralwässern für unterschiedliche Auftraggeber auf hohem Niveau stabilisiert werden. Die Analysen wurden um Bewertungen bezüglich der Gesamtrichtdosis, der Eignung als Säuglingsnahrung und bezüglich der Einhaltung weiterer Prüfwerte integriert.

Medizinische Keramiken zur Herstellung von Gelenkprothesen und Zahnersatz wurden im Berichtszeitraum nach DIN EN ISO 6872 [DIN15] und ISO 13356 [DIN16] bezüglich ihres Gehaltes an natürlicher Radioaktivität in einem größeren Umfang überwacht.

Der Export von Lebensmitteln nach Russland ist gegenwärtig an den Nachweis der Einhaltung eines Prüfwertes für die spezifische Aktivität des β -Strahlers Sr-90+ und von einigen γ -Strahlern (u. a. Cs-137+) gebunden. Deshalb wurde diese Dienstleistung von verschiedenen weltweit agierenden Auftraggebern vorrangig aus Brasilien, aber auch aus Japan, Italien, Polen, Großbritannien, Österreich, Dänemark und Schweden vorrangig für die Matrix Fleisch nachgefragt.

Nuklearpharmaka, vorrangig PET-Lösungen konnten innerhalb der vorliegenden GMP-Genehmigung nach Arzneimittelgesetz auf längerlebige Radionuklidverunreinigung mittels γ -Spektrometrie untersucht werden.

Untersuchungen und Analysen für die Tiefe Geothermie

Im Berichtszeitraum konnten die Untersuchungen zur Radioaktivität in Fluiden und in Ablagerungen für verschiedene Anlagen der tiefen Geothermie in Deutschland fortgesetzt werden.

Für die geothermische Vereinigung, einem Zusammenschluss von Industrie, Wissenschaft, Planung und der Energieversorgung mit dem Ziel die bedeutenden Potenziale der Erdwärme als unerschöpfliche und grundlastfähige Energiequelle stärker zu nutzen, wurde ein Positionspapier erstellt. Dieses stellt alle Aspekte zum Auftreten von natürlicher Radioaktivität in Anlagen der Tiefengeothermie in allgemeinverständlicher Form zusammen.

4.4.3 Sachgebiet Konventioneller Abfall

In 2015 wurden neben der Bearbeitung sachgebietsbezogener Querschnittsaufgaben für den VKTA Dienstleistungen für das HZDR sowie für Dritte im Rahmen bereichsübergreifender Aufträge erbracht. Schwerpunkt bildeten die Beiträge zum Rückbaugeschehen.

So wurden für den Rückbaukomplex 1 folgende Leistungen erbracht:

- Erstellung konzeptionelle Beiträge zur Erkundung der Schadstoffbelastung im Bereich Hof des Gebäudes 790 und Baugrube Gebäude 791 in Vorbereitung des Ausbaues von befestigten Flächen sowie in Vorbereitung des Abbruchs des Gebäudes 790
- Erarbeitung eines Entsorgungskonzeptes zum Vorhaben Abbruch Gebäude 790 zur Vorlage beim Umweltamt; dieses wurde ohne Beanstandung beschieden
- Bewertung der Ergebnisse von baubegleitenden Haufwerksbeprobungen bezüglich des Entsorgungsweges im Zuge des oberirdischen Abbruchs des Gebäudes 790; die Daten wurden bei der Erkundung bestätigt

Weiterhin wurden von bereits im Jahr 2014 bzw. 2015 abgeschlossenen Rückbaulosen aus dem RK 1 (4.06, 8.08, 9.05) ebenfalls die Nachweise über die erfolgten Entsorgungen abgeschlossen und dem Umweltamt zur Prüfung vorgelegt. Die Bilanzierung der entsorgten Abfälle ist insofern immer nur mit zeitlicher Verzögerung zum Abschluss von Rückbaumaßnahmen möglich; einige Abfallarten können erst nach Behandlung in der ESR und Freigabe gemäß § 29 StrlSchV oder nach längerer Lagerung wegen Sammlung bei geringem Abfallaufkommen der Entsorgung zugeführt werden. In die Bilanzierung der entsorgten Abfälle gehen

neben den durch die Abbruchfirmen entsorgten auch die über interne Reststoffwege anfallenden Abfälle ein.

Beiträge für den RK 3 waren:

- Die abfallrechtliche Begleitung des Projektes Los 1.09.1: Wasserhaltung, Abdeckung und Profilierung Teilbereiche 5, 9 und 12
- Bewertung der einzubauenden Erdmassen zur Sicherstellung, dass diese hinsichtlich des Schadstoff-Inventars keine Verschlechterung bringt
- Zusammenfassung der Nachweise über den Umfang der erfolgten Entsorgungen für das Umweltamt. Die Unterlagen wurden von der unteren Abfallbehörde geprüft und ohne Nachforderungen bestätigt

Im Berichtszeitraum wurden ein Entsorgungsnachweis für die Entsorgung von gefährlichen Abfällen, ein Entsorgungsnachweis für die Entsorgung von gefährlichen Abfällen und Abfällen nach zweckgerichteter Freigabe sowie ein Entsorgungspass für nichtgefährliche, aber zweckgerichtet freigegebene Abfälle erstellt.

Ebenfalls zur Entsorgung kamen einige Chargen von Abklingabfällen aus dem ZLR. Diese bedürfen eines umfangreicheren Bearbeitungsaufwandes, da zum Zeitpunkt ihres Anfalles die stoffliche Trennung und Charakterisierung nicht so differenziert vorgenommen wurde wie gegenwärtig.

Neben der bereits geschilderten Entsorgung von Rückbauabfällen wurden wiederhin routinemäßig die vielfältigen Betriebsabfälle, z. T. mit Ursprung auch im HZDR, sowie Abfälle von Dritten nach Freimessung und Freigabe der geordneten Entsorgung zugeführt.

Hinsichtlich der stofflichen Charakterisierung von radioaktiven Abfällen sind im Jahr 2015 seitens VKTA keine weiterführenden Arbeiten vorgenommen worden. Die VKTA-Bedarfsmeldungen für die Stoffeinträge Bauschutt, Kabel-Ost, zementierte AMOR-Lösung und Mischabfälle sind immer noch bei der TÜV Rheinland ISTec GmbH sowie laut telefonischer Auskunft des BfS in Bearbeitung.

Ein weiteres trilaterales Gespräch zur Klärung noch offener Fragen wird seitens der BfS-Mitarbeiter erst nach deren Bearbeitung und Feststellung von weiterem Bedarf an Informationen zu den Abfallstoffen für erforderlich gehalten und von dort initiiert.

Das Sachgebiet leistete auch einen Beitrag im Rahmen der Projektgruppe „Neubau einer Schadstoffsammelstelle“ des HZDR zur Erstellung der Unterlagen zur Entwurfsplanung.

5 Forschungsprojekte sowie Aus- und Weiterbildung

5.1 Forschungsprojekte

5.1.1 Verbundvorhaben: Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Geothermieranlagen durch Inhibition von natürlich belasteten Ablagerungen; Teilvorhaben: Analytische Bewertung und vor-Ort-Monitoring (SUBITO) (BMWI, Förderkennzeichen 0325790B)

In der Tiefen Geothermie können Fluide genutzt werden, welche durch eine Gesamtionenkonzentration von größer 100 g/l und erhöhte Gehalte an natürlichen Radionukliden gekennzeichnet sind. Infolge von physikalischen und chemischen Prozessen bilden sich an verschiedenen Komponenten der Geothermieranlagen Ablagerungen, die die Wirksamkeit der Anlagen beeinträchtigen und deshalb regelmäßig entfernt und entsorgt werden müssen. Eine mögliche Inhibition der Ablagerungen kann zur Verbesserung der Wirtschaftlichkeit der Geothermieranlagen beitragen. Darüber hinaus wird die Menge an zu entsorgenden Abfall reduziert. Ohne Kenntnisse zur Zusammensetzung von Fluid und der Ablagerungen ist eine gezielte Inhibition allerdings nicht möglich. Für die Charakterisierung können verschiedene Analysenverfahren genutzt werden, die für die speziellen Matrices Fluid mit hoher Salinität bzw. Mineralablagerungen z. T. etabliert bzw. optimiert werden müssen. Der VKTA konzentriert sich im Teilprojekt „Analytische Bewertung und vor-Ort-Monitoring“ auf die Charakterisierung von Fluiden und Feststoffen aus der Geothermie.

Für die Charakterisierung werden als etablierte Analysenmethoden die Ionenchromatographie, die Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma und die γ -Spektrometrie genutzt. Für einige Methoden erfolgten spezielle Anpassungen: So wurde für die γ -Spektrometrie eine spezielle Methodik entwickelt um Matrixeinflüsse zu korrigieren. Allgemein müssen die analytischen Verfahren an die große Spannweite der Konzentrationen der einzelnen Bestandteile im Fluid (siehe Abb. 5-1) angepasst werden.

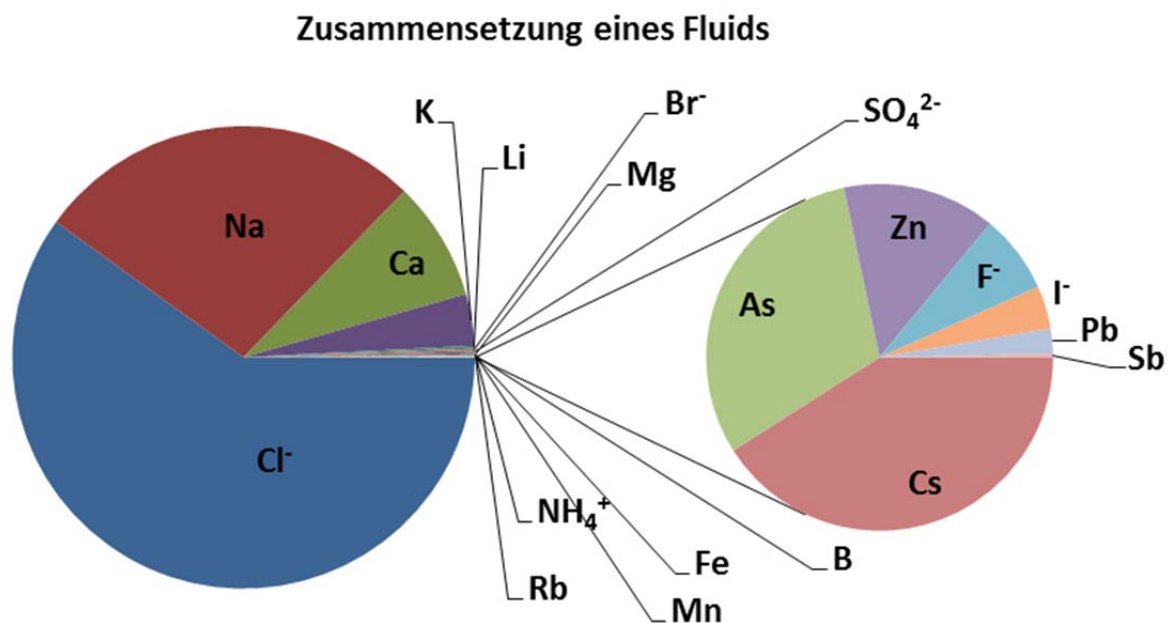


Abb. 5-1 Typische chemische Zusammensetzung eines Fluids aus der Tiefen Geothermie

Die Analyse von Mineralablagerungen ist nicht ohne einen Aufschluss möglich, es wurde ein spezielles Verfahren etabliert mit dem eine quantitative Erfassung der Bestandteile gegeben ist. Für die Analyse von Sulfid bzw. der unterrepräsentierten Metall-Ionen wurden polarographische bzw. voltammetrische Verfahren genutzt, die für ausgewählte Elemente auch die Quantifizierung der Elementspezies erlaubt.

Aufgabe des VKTA im Rahmen des Projektes ist neben der analytischen Bewertung von Fluid- und Feststoffproben auch eine Einschätzung zur potentiellen Entsorgungsfähigkeit der Mineralablagerungen.

5.1.2 KVSF-Verbundprojekt: Transfer von Radionukliden in aquatischen Ökosystemen - AP 2.3 Freisetzung von Radium an der Grenzfläche Gestein - Wasser (BMBF, Förderkennzeichen 02NUK030G)

Im Rahmen des Verbundprojektes „TransAqua“ wird vom VKTA das Teilprojekt 2.3, Freisetzung von Radium an der Grenzfläche Gestein - Wasser, bearbeitet.

In hochsalinen Fluiden aus der Nutzung tiefer geothermischer Quellen werden die natürlichen Radionuklide Ra-226, Ra-228 und Ra-224 mit Aktivitätskonzentrationen von einigen 10 Bq l^{-1} beobachtet. Die Freisetzung von Radium aus dem Gestein in die flüssige Phase erfolgt sowohl durch physikochemische (Lösung, Sorption, Fällung) als auch durch den α -Rückstoß beim Zerfall der natürlichen Radionuklide Th-230, Th-232 und Th-228. Diese führen in der Folge zu einem verstärkten Übertritt der entsprechenden Rückstoßkerne Ra-226, Ra-228 und Ra-224 in die flüssige Phase.

Im Rahmen des Projektes soll der Einfluss des α -Rückstoßes experimentell quantifiziert und von den physikochemischen Vorgängen unterschieden werden. Grundlegende Zusammenhänge können anhand der Ra-224/Ra-226- bzw. Ra-224/Ra-228-Verhältnisse im Fluid gewonnen werden. Da die Kontaktzeiten τ von Fluid zu Feststoff im Laborexperiment auf Wochen begrenzt sind, wird auf Grund der langen Halbwertszeiten von Ra-226 ($T_{1/2} \approx 1600 \text{ a}$, $T_{1/2} \gg \tau$) und Ra-228 ($T_{1/2} \approx 5,7 \text{ a}$, $T_{1/2} \gg \tau$) nur ein geringer Anteil dieser Nuklide durch α -Rückstoß in die flüssige Phase gelangen. Das Ra-224 ($T_{1/2} \approx 3,64 \text{ d}$) hingegen wird schon nach wenigen Tagen seine Gleichgewichtskonzentration aufgrund des α -Rückstoßes erreicht haben. Grenzflächensysteme mit überwiegender Anteil von α -Rückstoß werden somit durch einen Anstieg des Ra-224/Ra-226 bzw. des Ra-224/Ra-228 -Verhältnisses vom Feststoff zum Fluid gekennzeichnet sein, während nahezu unveränderte Verhältnisse in Feststoff und Fluid auf ein durch physikochemische Prozesse dominiertes System hindeuten.

Im Berichtszeitraum wurde das betrachtete System Kaolin-Fluid weiter untersucht. In vorangegangenen Untersuchungen zur Radium-Freisetzung wurde beim Übergang von Radium aus Kaolin in Salzlösung (Na-Ca-Cl-Typ, Salinität = 110 g/l) eine Anreicherung von Ra-224 gegenüber Ra-226 und Ra-228 festgestellt, welche auf den α -Rückstoß zurückzuführen ist und gut mit der Zerfalls-/ Bildungsfunktion von Ra-224 korreliert. Zur Freisetzung von Radium aus Kaolin tragen in der Versuchsanordnung der α -Rückstoß zu etwa 40 % und die physikochemischen Prozesse zu etwa 60 % bei. Da die analytische Unsicherheit für das kurzlebige Ra-224 bis zu 50 % betrug, wurde die Versuchsdurchführung um eine Anreicherung mittels Rotationsverdampfer erweitert. Eine Wiederholung der zeitaufgelösten Freisetzung der Radiumnuklide bestätigte die bisher gewonnen Modellvorstellungen, bei auf $\leq 25 \text{ %}$ reduzierten analytischen Unsicherheiten für Ra-224 (siehe Abb. 5-2).

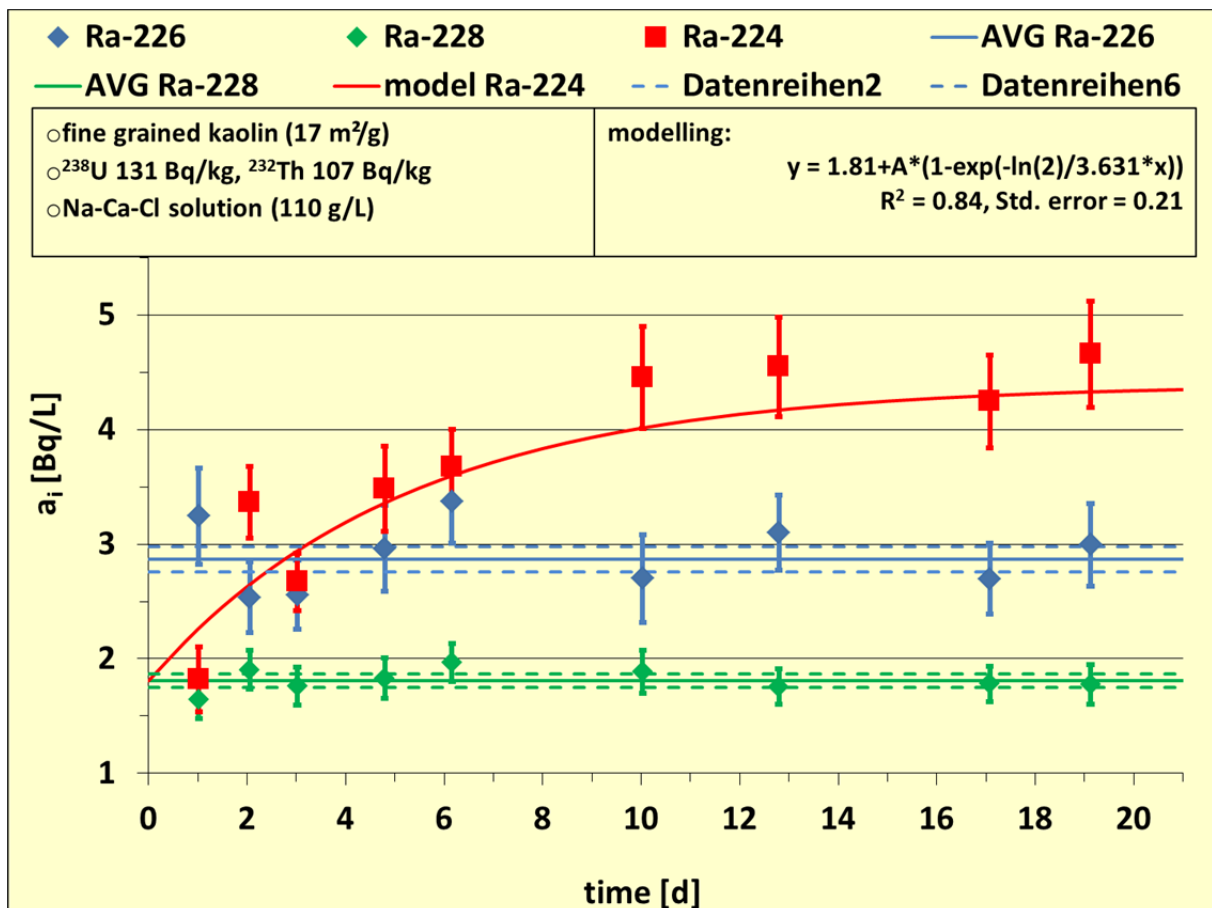


Abb. 5-2 Aktivitätskonzentrationen der Ra-Isotope in Abhängigkeit der Kontaktzeit (AVG - Mittelwert der experimentellen Werte) und Modellierung der Ra-224-Freisetzung

In weiteren Versuchen wurde die Radium-Freisetzung aus Kaolin in Abhängigkeit vom Salzgehalt (bei gleichen Ionenverhältnissen) der Lösung untersucht. Für eine Salzkonzentration von 0,1 g/l wurde kein gelöstes Radium bestimmt. Zwischen 0,1 g/l und 50 g/l nehmen die Ra-Aktivitätskonzentrationen in den Lösungen zu und bleiben oberhalb von 50 g/l annähernd unverändert (siehe Abb. 5-3). Die Stabilisierung des freigesetzten Radiums in Lösung ist auf Komplexierung durch Sulfat und Chlorid zurückzuführen. In den Versuchen wurde ebenfalls eine Anreicherung von Ra-224 gegenüber Ra-226 und Ra-228 in Lösung festgestellt. Oberhalb einer Salzkonzentration von 10 g/l stellt sich wieder ein Verhältnis von 40 % α -Rückstoß und 60 % physikochemischen Prozessen ein.

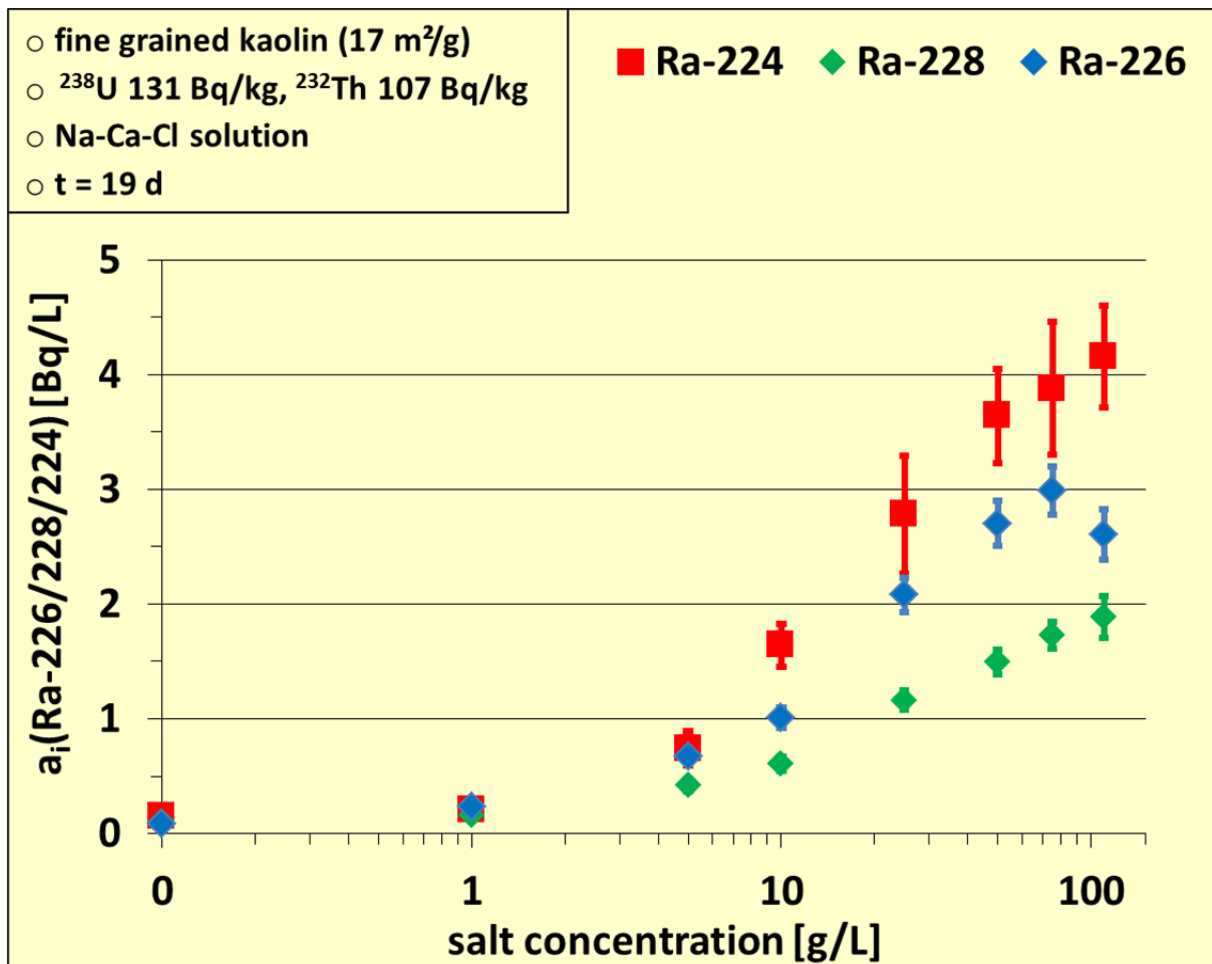


Abb. 5-3 Aktivitätskonzentrationen der Ra-Isotope in Abhängigkeit der Salzkonzentration der Lösung

5.1.3 Prognose und Monitoring natürlicher Radionuklide in Anlagen der tiefen Geothermie (BMUB, Förderkennzeichen 0325571)

Teilprojekt „Prognose von Radionuklidkonzentrationen in Fluiden der tiefen Geothermie“

Erhöhte Radionuklidkonzentrationen, insbesondere der Radiumisotope, sind eine Charakteristik hochsaliner Tiefenwässer. Unter den gegebenen Bedingungen ist, anders als in Abschnitt 5.1.2 dargestellt, der α -Rückstoß an Mineraloberflächen in Kombination mit einer Stabilisierung der Lösungsspezies der Hauptprozess der Radiumfreisetzung. Ziel des Vorhabens waren die Umsetzung dieses Modells in Form einer Monte-Carlo-Simulation und deren Validierung an realen Aquifersystemen. Auf deren Grundlage konnten allgemeingültige normierte Freisetzungsraten der α -Rückstoß-kerne an Mineraloberflächen angegeben werden. Weiterhin wurde eine Beziehung zwischen der Radiumisotopensignatur Ra-228/Ra-226 im Fluid und dem Th/U-Verhältnis des Aquifergesteins formuliert, die sich für Herkunftsuntersuchungen der Tiefenwässer eignet. Es wurde eine Datenbasis aus Fluid- und Festgesteinsanalysen für Modellvalidierung und Fluid-Aquifer-Beziehungen geschaffen. Die Modellvalidierung ergab, dass auch in komplexen Systemen die Radiumisotopensignatur korrekt reproduziert wird. Für die Absolutbeträge der Radiumkonzentrationen liefert die Simulation Obergrenzen. Radioaktivitätsakkumulationen in Sekundärmineralbildungen spielen für die Radionuklidfreisetzung eine untergeordnete Rolle. Im Ergebnis erlauben die Simulationen

Rückschlüsse auf Fluidspeicherung und -zirkulation sowohl für hydrothermale als auch für petrothermale Aquifersysteme.

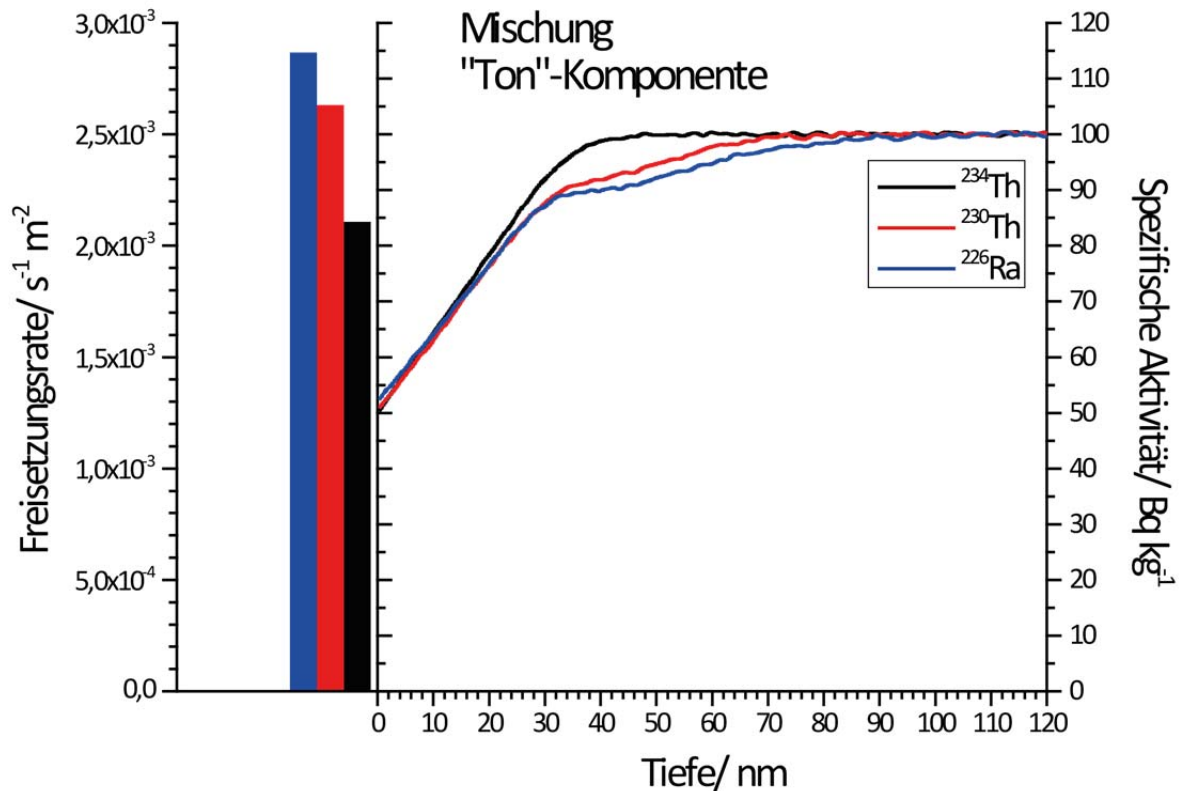


Abb. 5-4 Monte-Carlo-Simulation: Oberflächennahe Aktivitätsprofile und Freisetzungsraten für α -Rückstoßkerne aus der U-238-Zerfallsreihe.

Das Balkendiagramm bezieht sich auf die Freisetzungsraten. Untersucht wurde ein Zweikomponentensystem mit 90 Massen-% Sand und 10 Massen-% Ton.

Teilprojekt „Entwicklung eines Sensorsystems zum Radioaktivitätsmonitoring in Geothermieanlagen“

Auf der Basis eines kommerziell verfügbaren 2" x 2" NaI(Tl)-Szintillationsdetektors wurde ein Sensorsystem zum online-Monitoring von radioaktiven Ablagerungen in geothermischen Anlagen entwickelt und für eine Aufstellung in explosionsgefährdeten Bereichen qualifiziert (II 2 G Ex de IIC T6). Es wurden zwei vollständige Systeme aufgebaut und diese über einen Zeitraum von ca. 300 Tagen in den Geothermieanlagen des Norddeutschen Beckens (NB1) und des Oberrheingrabens (ORG1, ORG2) erprobt. Aus den Spektren können Informationen bezüglich der relevanten Nuklide Ra-226, Ra-228 und Th-228 abgeleitet werden, wobei jedoch ein Messsignal für das Pb-210 fehlt. Die erhaltenen Messeffekte in der Geothermieanlage ORG1 übersteigen den Nulleffekt um bis zu zwei Größenordnungen und zeigen eine klare Korrelation zwischen Ablagerung und Messgröße. Bei der Einsatzerprobung in den Anlagen NB1 und ORG2 konnte das Messsignal nicht vom Nulleffekt unterschieden werden. Im Erprobungszeitraum haben sich somit in diesen Anlagen keine signifikanten Ablagerungen der Radionuklide Ra-226, Ra-228 und Th-228 gebildet.

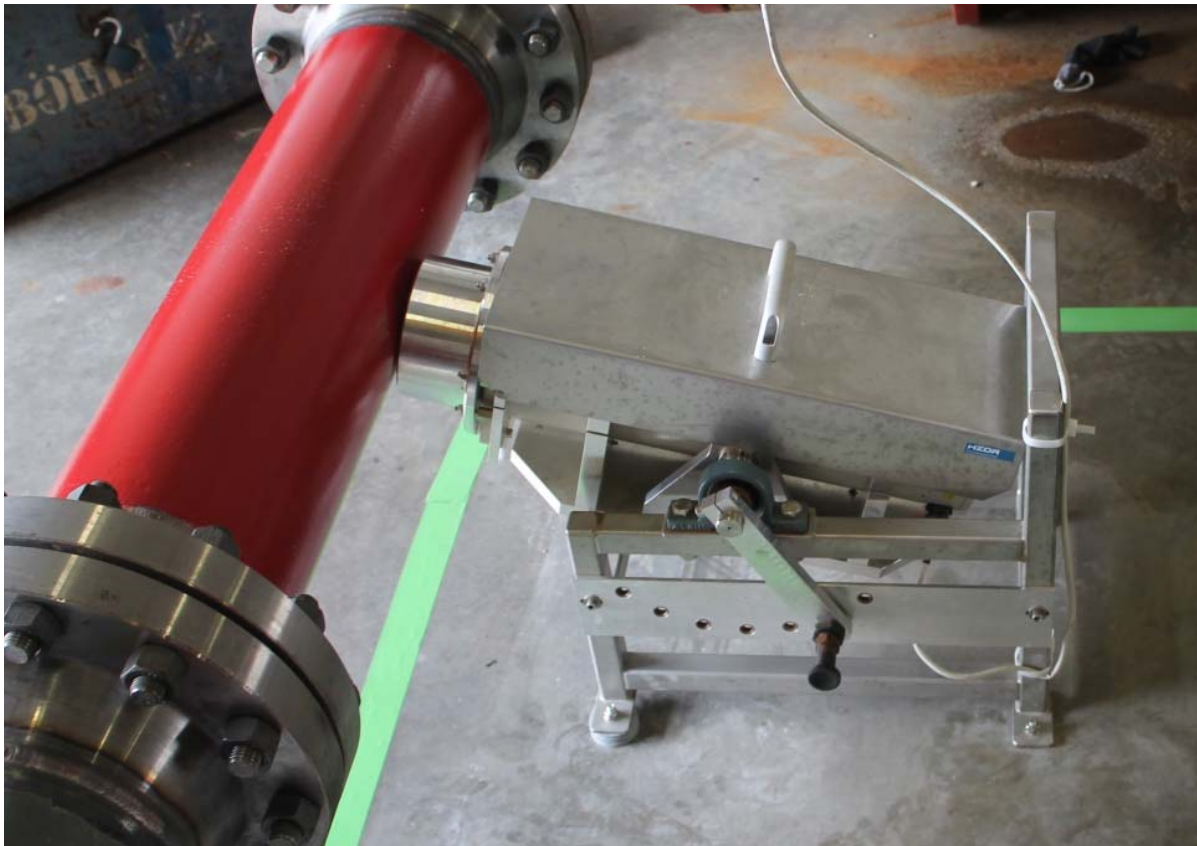


Abb. 5-5 Einsatz des entwickelten Radioaktivitätssensors in einer Geothermieranlage

Das seit 2012 laufende Forschungsprojekt wurde am 31.07.2015 abgeschlossen.

5.1.4 Aufnahme und Ausscheidung von Ra-226+, Pb-210++, Ra-228+ und Th-228+ an NORM/TENORM-Arbeitsplätzen (BMBF, Förderkennzeichen 02NUK015G, Teilprojekt G)

Für das im Jahr 2014 abgeschlossene Forschungsprojekt wurde termingerecht zum 29.06.2015 der Abschlussbericht fertiggestellt.

5.1.5 Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte (MogaMaR), (BMBF, Förderkennzeichen 02S9113C)

Im Jahr 2015 wurde das im Jahr 2013 begonnene Forschungsprojekt zur „Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte“ in Zusammenarbeit mit dem KIT in Karlsruhe und der AREVA GmbH fortgeführt. Das Ziel dieses Projektes ist es, auf der Basis von Terminplänen, Kostenerfassungen und anderen Projektunterlagen von abgeschlossenen und laufenden Rückbauprojekten und einer betriebswirtschaftlichen Analyse dieser Daten einen optimierten Projektstrukturplan für kerntechnische Rückbauprojekte zu entwickeln.

Vom VKTA wurde im Berichtszeitraum u. a. eine Liste von kritischen Abweichungen bezugnehmend auf das Projekt „Rossendorfer Forschungsreaktor“ erstellt und dem Projektträger zur Auswertung übermittelt. Die bereits 2014 übergebenen Daten zum Rückbauablauf des RFR wurden 2015 durch Kostenermittlungen für die einzelnen Rückbauschritte ergänzt. Zwischenergebnisse des Projektes wurden auf einem Poster von KIT auf dem BMBF-Stand auf der KONTEC 2015 vorgestellt.

Für das derzeitige Ende dieses Forschungsprojekt ist im Folgejahr avisiert.

5.2 Aus- und Weiterbildung

Ausbildung im Fachbereich Strahlenschutz

Im Fachbereich KS wird die praktische Ausbildung von Studenten der Berufsakademie Riesa, Studienrichtung „Strahlentechnik“ koordiniert. Gegenwärtig absolvieren drei Studenten ihre praktische Ausbildung im VKTA. Zwei Absolventen der Jahrgänge 2014 und 2015 konnten im Berichtszeitraum im Fachbereich Strahlenschutz eingestellt werden. Eine Zusammenstellung der bearbeiteten Praktikumsthemen sowie der Bachelorarbeit sind unter Abschnitt 2 in Tabelle 2-2 dargestellt.

Ausbildung im Niederniveaumesslabor Felsenkeller

Im Niederniveaumesslabor Felsenkeller wurde eine studentische Praxisarbeit im 4. Semester der Berufsakademie Riesa, Studienrichtung „Strahlentechnik“ betreut. Diese Arbeit beinhaltete methodische Arbeiten zur gammaspektrometrischen Analytik an Proben hoher mittlerer Ordnungszahl, wie sie beispielsweise in den NORM-Rückständen der tiefen Geothermie auftreten.

Am 16.06.2015 wurde eine Delegation der Fakultät für Kerntechnik der Karls-Universität Prag mittels Vortrag und Führung mit radioanalytischen Verfahren vertraut gemacht.

6 **Organe und Gremien des VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.**

Mitglieder des VKTA (Stand 31.12.2015)

Freistaat Sachsen

vertreten durch die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst

Frau Dr. Eva-Maria Stange

diese vertreten durch

Christoph Meier

Prof. Dr. Gert Bernhard

Andreas Beutmann

Dr. Wolfgang Boeißert

Prof. Dr. Peter Sahre

Dr. Reinhard Knappik

Axel Richter

Prof. Dr. Jörg Steinbach

Prof. Dr. Frank-Peter Weiß

Sabine Wismar

Fördernde Mitglieder



Wirtschaftsverband Kernbrennstoff-Kreislauf e. V.



Rotech GmbH



Hochschule Zittau/Görlitz



Staatliche Studienakademie Riesa

Mitglieder des Kuratoriums (Stand 31.12.2015)

Freistaat Sachsen

vertreten durch die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, diese vertreten durch

Christoph Meier (Vorsitzender)

Dr. Wolfgang Wurtinger

Prof. Dr. Jörg Steinbach

Der Vorstand

Prof. Dr. Peter Sahre

Mitglieder des Beirates (Stand 31.12.2015)

Prof. Dr. Rolf Michel (Vorsitzender)	Prof. i. R. am Institut für Radioökologie und Strahlenschutz an der Leibniz Universität Hannover
Helmut Helmers	i. R. beim TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG
Dr. Helmut Steiner	Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH
Peter Hildwein	Siempelkamp NIS Ingenieurgesellschaft mbH
Prof. Dr.-Ing. Lutz Gläser	Staatliche Studienakademie Riesa
Prof. Dr. Herbert Janßen	Physikalisch-Technische Bundesanstalt Braunschweig

Mitglieder des Betriebsrates (Stand 31.12.2015)

Frank Lewin	(Vorsitzender)
Bettina Bauer	(stellvertretende Vorsitzende)
Uwe Meier	(stellvertretender Vorsitzender)
Ricarda Langer	
Michael Ebert	
Mandy Nemitz	
Frank Michael	

Tabelle 7-1 Gebäudeverzeichnis der im Jahresbericht 2015 aufgeführten Gebäude

Gebäudenummer	Bezeichnung
790	ehemaliges Reaktorgebäude, oberirdisch abgerissen
791	ehemaliges Ventilationshaus, Totalabbruch
801	Laborgebäude
850	Radiochemisches Laborgebäude
852	Sammelstelle Sonderabfälle
887	Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf
890	Strahlenschutzzentrale

AMOR	Anlage zur Molybdänproduktion Rossendorf
ANF	Advanced Nuclear Fuels
AtG	Atomgesetz
BA	Berufsakademie
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMUB	Bundesministerium für Umwelt, Bau, Naturschutz und Reaktorsicherheit
BMWI	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BSK	Bodensanierungskonzept
CASTOR®	cask for storage and transport of radioactive material (Behälter zur Aufbewahrung und zum Transport radioaktiven Materials)
CELLAR	Collaboration of European Low-level Underground Laboratories
DFS	Distributed File System
DMS	Dokumentationssystem
DV	Datenverarbeitung
EKR	Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf
ELBE	Elektronen Linearbeschleuniger für Strahlen hoher Brillanz und niedriger Emittanz
EN	Europäische Norm
ESR	Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf
ESRF	European Synchrotron Radiation Facility
EURATOM	The European Atomic Energy Community
FGB	Freigabebeauftragter
FGW	Freigabewert
FSR	Forschungsstandort Rossendorf
GC	Gaschromatographie
GERDA	Germanium detector array
GMP	Good Manufacturing Practice; Richtlinien zur Qualitätssicherung der Produktionsabläufe und -umgebung in der Produktion von Arzneimitteln und Wirkstoffen, aber auch bei Kosmetika, Lebens- und Futtermitteln.
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH
GSI	GSI Helmholtzzentrum für Schwerionenforschung GmbH Darmstadt
HZDR	Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.
IAEA	International Atomic Energy Agency (Internationale Atomenergieorganisation)
ICP-MS	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
IEC	International Electrotechnical Commission

ISG	In-situ-Gammaspektrometrie
ISTec	Institut für Sicherheitstechnologie
IT	Informationstechnologie
K	Vorstand des VKTA
KA	Fachbereich Analytik und Monitoring im VKTA
KAA	Abteilung Nukleare/konventionelle Analytik im Fachbereich KA
KAB	Abteilung Monitoring und Bewertung im Fachbereich KA
KAL	Sachgebiet Konventioneller Abfall im Fachbereich KA
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KompOst	Kompetenzzentrum für Kerntechnik Ost
KONRAD	Endlager KONRAD für nicht wärmeentwickelnde Abfälle
KONTEC	Internationales Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle
KR	Fachbereich Rückbau und Entsorgung im VKTA
KRB	Abteilung Reststoffbehandlung und Qualitätswesen im Fachbereich KR
KRF	Abteilung Freimessung und Bewertung im Fachbereich KR
KRL	Abteilung Logistik und Produktkontrolle im Fachbereich KR
KRR	Abteilung Reaktorrückbau im Fachbereich KR
KRS	Landessammelstelle im Fachbereich KR
KS	Fachbereich Strahlenschutz im VKTA
KS-A	Atomrechtliche Genehmigungsverfahren im Fachbereich KS
KSB	Sachgebiet Betrieblicher Strahlenschutz im Fachbereich KS
KS-DV	Arbeitsgruppe Kommunikation und Datenverarbeitung im Fachbereich KS
KSI	Abteilung Personendosimetrie / Inkorporationsmessstelle im Fachbereich KS
KSL	Sachgebiet Konventioneller Abfall im Fachbereich KS
KSS	Abteilung Anlagen- und Umgebungsüberwachung im Fachbereich KS
KSS/M	Arbeitsgruppe Strahlenschutzmesstechnik in der Abteilung Anlagen- und Umgebungsüberwachung im Fachbereich KS
KV	Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten
KVC	Abteilung Controlling/Finanzen im Fachbereich KV
KVR	Abteilung Recht und Verwaltung im Fachbereich KV
KVSF	Kompetenzverbund Strahlenforschung
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LARA	Laborabwasserreinigungsanlage
LAURA	Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik
LPS	Landesanstalt für Personendosimetrie und Strahlenschutzausbildung des Landes Mecklenburg-Vorpommern
LSN	Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle

MogaMaR	Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte
NORM	naturally occurring radioactive material (natürlich vorkommendes radioaktives Material)
ODL	Ortsdosisleistung
OSL	Optisch stimulierte Lumineszenz
PE	Polyethylen
PET	Positronen-Emissions-Tomographie
PIV	Physical Inventory Verification
PT	Projektträger
PTB	Physikalisch-Technische Bundesanstalt
QM	Qualitätsmanagement
QMB	Qualitätsmanagementbeauftragter
QMS	Qualitätsmanagementsystem
QS	Qualitätssicherung
REM	Analytische Rasterelektronenmikroskopie
RFR	Rosendorfer Forschungsreaktor
RK	Rückbaukomplex
ROBL	Rosendorfer Beamline des HZDR an der ESRF Grenoble
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SMWK	Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst
SNO+	Sudbury Neutrino Observatory
SP	Sanierungsprojekt
SSA	Strahlenschutzanweisung
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
SSBV	Strahlenschutzbevollmächtigter
SSI	Strahlenschutzingenieur
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SUBITO	Sulfid Inhibition & Deponierbarkeit
TENORM	technologically enhanced naturally occurring radioactive materials (technisch angereichertes natürlich vorkommendes radioaktives Material)
TLD	Thermolumineszenz-Dosimeter
UHV	Ultrahochvakuum
VKTA	VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rosendorf e. V.
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WKP	Wiederkehrenden Prüfung
ZLR	Zwischenlager Rosendorf

Publikationen

Degering, D., Köhler, M.:

Natural radionuclides in deep geothermal heat and power plants of Germany, FOG - Freiberg Online Geoscience 40 (2015) 178 - 185

Johne, B.:

„Realisierung und Erprobung eines selbst entwickelten Gebindes zur externen Qualitätssicherung von Freimessanlagen“, Bachelorarbeit an der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa; September 2015

Johne, B., Kraut, W., Schwarz, W.:

„Stress-Test mit Zufallsgenerator und Excel für vertraute Messgrößen im Strahlenschutz“, STRAHLENSCHUTZPRAXIS, 03/2015, S. 55-58

Kobelt, S.:

„Durchführung eines freigabeanalogen Messprogramms um das Freigeländes des VKTA“, Bachelorarbeit an der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa; September 2015

Köhler, M., Degering, D., Feige, S.:

„Natürliche Radioaktivität in Anlagen der Tiefengeothermie“, Gemeinsames Positionspapier von VKTA und GRS für die Geothermische Vereinigung, Dezember 2015

Vorträge

Beger, G.:

„Entsorgung der radioaktiven Abfälle des VKTA“, Vortrag Ausschuss für Umwelt und Landwirtschaft des Sächsischen Landtags, Dresden, 04.05.2015

Bothe, M.:

„Abschätzung der Messunsicherheiten für die Anwendung der DIN ISO 11929“, 12. Internationales Symposium zur Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle (KONTEC), Dresden, 25. - 27.03.2015

Bothe, M., Knippa, T., Cuchet, J.-M., Libon, H.:

„Plutoniumdominierte Nuklidvektoren - Eine schwierige Aufgabe für Freigabemessungen“, 12. Internationales Symposium zur Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle (KONTEC), Dresden, 25. - 27.03.2015

Bothe, M.:

Abschätzung der Messunsicherheiten bei Freigabemessungen, 9. Freigabesymposium „Entlassung von radioaktiven Stoffen aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes“, Lübeck-Travemünde, 14. - 16.09.2015

Bothe, M.:

Workshop on Clearance of Waste at CERN, Genf, 14. - 16.10. und 11. - 13.11.2015

Characterization: sampling and analysis

Characterization: Scaling factors and nuclide vectors - Concept and Exercise

Clearance measurement methods: In-situ-gamma spectrometry

Clearance measurement methods: sampling and analysis

Uncertainties of measurement and characteristic values
Management of hazardous non-radioactive substances

Bothe, M.:

„Freigabemessungen nach § 29 StrlSchV“, Strahlenschutzseminar der Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd in Rheinland-Pfalz, Mainz, 24.11.2015

Degering, D., Krüger, F., Dietrich, N., Scheiber, J., Wolfgramm, M., Köhler, M.:

„Radionuclide release in geothermal aquifers - the role of alpha recoil“, World Geothermal Congress, 19. - 25.04.2015, Melbourne, Australia

Degering, D., Köhler, M.:

„Natural radionuclides in deep geothermal heat and power plants of Germany“, Freiburger Forschungsforum BHT „Innovative Ressourcentechnologien“, Mine Water Symposium - 18./19.06.2015, Freiberg/ Sachsen

Degering, D., Dietrich, N., Krüger, F., Köhler, M.:

„A model for the release of Radium isotopes into saline deepwaters“, Goldschmidt Conference, 16. - 21.08.2015, Prag

Degering, D., Köhler, M.:

„Recent activities in the underground laboratory „Felsenkeller“, Meeting of the Collaboration of European Low-level Underground Laboratories (CELLAR), Monaco, 08. - 09.12.2015

Degering, D., Köhler, M.:

„Das Untergrundlabor Felsenkeller“, Canberra Fachgespräch, Weimar, 16.10.2015

Fleck, S.; Beger, G.; Grahnert, T.:

„Abfalltrennung bei Rückbau und Behandlung zur späteren Einordnung der radioaktiven Abfälle in die Abfallproduktgruppen gemäß Endlagerungsbedingungen“, 12. Internationales Symposium zur Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle (KONTEC), Dresden, 25. - 27.03.2015

Herzog, C., Fleck, S., Steinbach, P., Knappik, R., Jähnichen, S.:

„Stoffliche Charakterisierung konditionierter Abfälle: Wege zur Deklaration problematischer Stoffbestandteile“, 12. Internationales Symposium zur Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle (KONTEC), Dresden, 25. - 27.03.2015

Jansen, S.:

„Strahlenschutz-Grundregeln und physikalische Grundlagen“, Ausbildung für die Werkfeuerwehr FSR, Dresden, 19. und 26.01.2015

Jansen, S.:

„Freigabe von aktivierten Teilen durch Kombination von Freimessverfahren“, 12. Internationales Symposium zur Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle (KONTEC), Dresden, 25. - 27.03.2015

Jansen, S.:

„Inkorporationsschutz und Schutz vor äußerer Exposition - Hinweise aus der Praxis“, Dresden, 24.06.2015

Jansen, S.:

„Radioaktivität in Mensch und Umwelt“, Weiterbildung für die Berufsfeuerwehr Dresden, Dresden, 21. - 23.10.2015

Johne, B.:

„Realisierung und Erprobung eines selbst entwickelten Gebindes zur externen Qualitätssicherung von Freimessanlagen“, Doktorandenseminar des Kompetenzzentrums für Kerntechnik Ost (KompOst), Dresden, 08.12.2015

Kobelt, S.:

„Durchführung eines freigabeanalogen Messprogramms für die Umgebung des Freigeländes“, Doktorandenseminar des Kompetenzzentrums für Kerntechnik Ost (KompOst), Dresden, 08.12.2015

Köhler, M., Degering, D.:

„Praktische Aspekte bei der Analyse natürlicher Radionuklide“, Canberra Fachgespräch, Weimar, 16.10.2015

Steinbach, P., Jansen, S., Langer, R.:

„Freigabe zur Beseitigung - Hürden aus abfallrechtlicher Sicht“, 12. Internationales Symposium zur Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle (KONTEC), Dresden, 25. - 27.03.2015

Abb. 1-1	Organigramm des VKTA	6
Abb. 3-1	Präsentation des VKTA bei der KONTEC 2015 im Internationalen Kongresszentrum Dresden	9
Abb. 4-1	Abschirmbehälter als Teilmenge des Postens BDZA 1098	17
Abb. 4-2	Herausheben eines Teilstückes eines Abluftkanals	18
Abb. 4-3	Baugrube vom ehemaligen Gebäude 791	19
Abb. 4-4	Abriss der Reaktorhalle des Rossendorfer Forschungsreaktors.....	20
Abb. 4-5	Abbruchbereich III im Mai 2015 als „Grüne Wiese“ (rechts im Hintergrund angrenzend das Gebäude 890 als neue Strahlenschutzzentrale des VKTA)	21
Abb. 4-6	Errichtung der Baustraße im Freigelände	22
Abb. 4-7	Teilverfülltes Freigelände mit der neu errichteten Baustraße	23
Abb. 4-8	Umzäunung des ehemaligen SP 1.....	23
Abb. 4-9	Verladung von 200 l-Abfallfässer der GSI zum Abtransport aus der ESR zur Landessammelstelle Hessen	24
Abb. 4-10	Darstellung des Durchsatzes der Freimessanlage RTM642 sowie die Anzahl der Messungen in den letzten 5 Jahren	28
Abb. 4-11	Neues Strahlenschutzgebäude, Blick von Norden (Stand 10/2015).....	34
Abb. 4-12	Neue Abschirmkammer für den Ganzkörperzähler der Inkorporationsmessstelle des VKTA	35
Abb. 4-13	Analytiklabor Umgebungsüberwachung, Messraum Gammapektrometrie.....	35
Abb. 4-14	Maximale Individualdosis im VKTA durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2011 bis 2015.....	39
Abb. 4-15	Emissionen mit Fortluft aus der Landessammelstelle, letzten 10 Jahre	41
Abb. 4-16	Emissionen mit Abwasser des FSR, letzten 10 Jahre	42
Abb. 4-17	Anteil der Strahlenexposition am Grenzwert, letzten 10 Jahre	43
Abb. 4-18	Anteile der Auftraggeber am Umfang der Dienstleistungsanalysen.....	45
Abb. 4-19	Helikopter der Bundespolizei mit BfS-Messtechnik.....	46
Abb. 5-1	Typische chemische Zusammensetzung eines Fluids aus der Tiefen Geothermie	62
Abb. 5-2	Aktivitätskonzentrationen der Ra-Isotope in Abhängigkeit der Kontaktzeit (AVG - Mittelwert der experimentellen Werte) und Modellierung der Ra-224-Freisetzung.....	64
Abb. 5-3	Aktivitätskonzentrationen der Ra-Isotope in Abhängigkeit der Salzkonzentration der Lösung.....	65
Abb. 5-4	Monte-Carlo-Simulation: Oberflächennahe Aktivitätsprofile und Freisetzungsraten für α -Rückstoßkerne aus der U-238-Zerfallsreihe.	66
Abb. 5-5	Einsatz des entwickelten Radioaktivitätssensors in einer Geothermieranlage.....	67

11 Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1	Forschungsprojekte des VKTA 2015	8
Tabelle 2-2	Praxisberichte und Bachelorarbeiten der Studenten des VKTA im Berichtsjahr 2015	8
Tabelle 4-1	Zuwendung Wirtschaftsplan 2015 für Betrieb und Investitionen unter Berücksichtigung von Aufstockungen durch Ausgaberesorbierung und Umwidmung	12
Tabelle 4-2	Forschungsprojekte 2015.....	13
Tabelle 4-3	Bilanzdaten zu den ESR-Arbeitsaufgaben für 2015.....	25
Tabelle 4-4	Aufstellung der Reststoffe 2015	27
Tabelle 4-5	Abfallherkunft und die Anzahl der Ablieferungen in der Landessammelstelle 2015	30
Tabelle 4-6	Atomrechtliche Genehmigungen und Bescheide des VKTA, Stand 31.12.2015	36
Tabelle 4-7	2015 erhaltene Bescheide zur Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht	37
Tabelle 4-8	Überblick über die Ergebnisse der Personenüberwachung am Standort	38
Tabelle 4-9	Bestand an Strahlenschutzmessgeräten im HZDR und VKTA (Stand: 31.12.2015)	46
Tabelle 4-10	Bilanz der am FSR im Jahr 2015 freigegebenen Stoffe	50
Tabelle 4-11	Kernmaterialbestand im VKTA am 31.12.2015.....	53
Tabelle 4-12	Bestände und Bestandsänderungen sonstiger radioaktiver Stoffe im HZDR und VKTA (alle Angaben in Vielfachen der FG gemäß Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV)	55
Tabelle 7-1	Gebäudeverzeichnis der im Jahresbericht 2015 aufgeführten Gebäude	71

- [ATG15] Atomgesetz; „Gesetz über die friedliche Nutzung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)“; In der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565) (FNA 751-1) zuletzt geändert durch Art. 1 14. ÄndG vom 20. November 2015 (BGBl. I S. 2053); Berlin; 2015
- [BAU13] Bauer, Bettina; „Programm zur Abwasser - Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Revision 2 vom 14.06.2013, in Kraft gesetzt am 02.01.2014, Arbeitsbericht KS-26/2013“; Dresden; 2014
- [BFS14] Bundesamt für Strahlenschutz (BfS); „Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle“; (Endlagerungsbedingungen, Stand: Dezember 2014) - Endlager Konrad; SE-IB-29/08-REV-2; Salzgitter; 2014
- [DIN08] DIN-Norm ; „DIN EN ISO/IEC 17025:2005-08“; Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien; Beuth-Verlag; 2008
- [DIN13] DIN-Norm; „DIN 25422:2013-06“; Aufbewahrung und Lagerung radioaktiver Stoffe - Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz; Beuth-Verlag; 2013
- [DIN131] DIN-Norm; „DIN 25425-1:2013-05“; Radionuklidlaboratorien - Teil 1: Regeln für die Auslegung; Beuth-Verlag; 2013
- [DIN15] DIN-Norm; „DIN EN ISO 6872:2015-11“; Zahnheilkunde - Keramische Werkstoffe; Beuth-Verlag; 2015
- [DIN16] DIN-Norm; „DIN EN ISO 13356:2016-02“; Chirurgische Implantate - Keramische Werkstoffe aus yttriumstabilisiertem tetragonalem Zirkoniumoxid (Y-TZP); Beuth-Verlag; 2016
- [EUR05] EURATOM; „Verordnung (EURATOM) Nr. 302/2005 der Kommission vom 08.02.2005 über die Anwendung der EURATOM-Sicherungsmaßnahmen“; 2005
- [FIO152] Fiola, Kerstin; „Declaration Rossendorf Site auf Basis des Programms CAPE“; Dresden; 24.03.2015
- [GRO12] Großmann, M.; „Programm zur Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf im "Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen" sowie im "Störfall/Unfall"“; Revision 2 vom 14.09.2012; in Kraft gesetzt am 18.12.2012, Arbeitsbericht KS-34/2012; Dresden; 2012
- [HAU15] Hauptmann, Jörg; „Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2015“; Arbeitsbericht KS 04/2015; Dresden
- [HAU151] Hauptmann, Jörg , Herzig, Jürgen & Muschter, Norbert; „Interne Gefährdungsanalyse für den Forschungsstandort Rossendorf, Revision 3“; Arbeitsbericht KS 05/2015; Dresden; 02.02.2015

- [HAU16] Hauptmann, Jörg; „Bilanz radioaktiver Stoffe 2015 im VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.“; Dresden; 22.01.2016
- [HAU161] Hauptmann, Jörg; „Bilanz radioaktiver Stoffe 2015 im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.“; Dresden; 27.01.2016
- [HER15] Herzig, Jürgen; „Konformitätsprüfung nach den Neufassungen der DIN 25422 und DIN 25425-1 in den Genehmigungsbereichen des VKTA“; Arbeitsbericht KS-11/2015; Dresden; 30.04.2015
- [SSA10] HZDR/VKTA; „Strahlenschutzanweisung Nr. 10“; Bestellung, Anlieferung, Übernahme, Abgabe, Versand, Nachweisführung radioaktiver Stoffe und Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe, Revision 6 vom 20.01.2013, in Kraft gesetzt zum 16.12.2013; Dresden; 2013
- [JAN15] Jansen, Sven; „Durchführung einer zur Vorbereitung der Kernmaterialentsorgung notwendigen umfassenden Kernmaterialinventur“; Arbeitsbericht KS 31/2015; Dresden; 05.10.2015
- [JAN151] Jansen, Sven; „Ausführungsstrategie zur radiologischen Charakterisierung, Zerlegung, Freimessung, Freigabe und Entsorgung von Teilen medizinischer Beschleuniger“; Arbeitsbericht KS 41/2015; Dresden; 10.12.2015
- [KNA01] Knappik, R. et al; „Konzept zur Freigabe des Bodens nach Abschluss des Rückbauprojektes Freigelände des VKTA (Bodensanierungskonzept)“; Dresden; 26.03.2001
- [RÖL06] Röllig, Dieter; „Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik am Forschungsstandort Rossendorf, 1. Revision“; Arbeitsbericht KS-33/2006; Dresden; 12.09.2006
- [SCH14] Scheibke, Jana; „Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Abteilung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung“; Revision 6 vom 01.10.2014, in Kraft gesetzt 01.12.2014, Arbeitsbericht KS-29/2014; Dresden; 2014
- [SMU05] SMUL; „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; Dresden; 08.12.2005
- [SMU15] SMUL; „Genehmigung 4661.20 VKTA 38 gemäß § 7 StrlSchV zum Umgang mit radioaktiven Stoffen am FSR zur Strahlenschutzüberwachung von Personen und der Umgebung sowie zum Betrieb der zugehörigen Labors, im Folgenden "Strahlenschutzüberwachung am FSR" genannt; Dresden; 31.08.2015
- [ST12] Strahlenschutzverordnung; „Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV)“; vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714, ber. BGBl. 2002 I S. 1459) zuletzt geändert durch G zur Neuordnung des Kreislaufwirtschafts- und Abfallrecht vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212, 249); Berlin; 2012
- [SSA1] VKTA; „Strahlenschutzanweisung Nr. 1“; Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz, Revision 4 vom 09.10.2012, in Kraft gesetzt am 15.10.2012; Dresden; 2012

- [SSA23] VKTA; „Strahlenschutzanweisung Nr. 23“; Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität, Revision 14 vom 18.06.2013, in Kraft gesetzt am 04.11.2013; Dresden; 2013
- [SSA26] VKTA; „Strahlenschutzanweisung Nr. 26 “; Meldepflichtige Ereignisse, Revision 4 vom 24.08.2010, in Kraft gesetzt zum 20.01.2011; Dresden; 2011
- [SSA31] VKTA; „Strahlenschutzanweisung Nr. 31“; Zutritt von Schwangeren und Stillenden zu Strahlenschutzbereichen und Unterweisung zur Mitteilung von Schwangerschaft und Stillzeit; Revision 0 vom 10.09.2008, in Kraft gesetzt am 04.05.2009; Dresden; 2008
- [VK14] VKTA; „Jahresbericht 2014 des VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.“; VKTA-105; Dresden; 2015
- [VKKS15] VKTA; „Jahresbericht Strahlenschutz 2015 des VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V und des Helmholtzzentrums Dresden-Rossendorf e. V.“; VKTA-107; Dresden; April 2016
- [ZAV01] VKTA; „Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zwischen dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. und dem Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. betreffend die Gewährleistung des Strahlenschutzes“; Dresden; 15.10.2012
- [ZAV03] VKTA; „Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 3 zwischen dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf und dem Verein für Kernverfahrenstechnik Rossendorf e. V. betreffend die Gewährleistung des Notfallschutzes; Dresden; 07.10.2013