



1992 - 2017  
**25** JAHRE

# JAHRESBERICHT 2017

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

VKTA-110



VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.  
Bautzner Landstraße 400 | 01328 Dresden

[WWW.VKTA.DE](http://WWW.VKTA.DE)

## **Impressum**

### **Redaktion**

Dr. Dietmar Schlösser und Gregor Beger

### **Lektorat**

Daniela Scherbarth, Cornelia Graetz und Gregor Beger

### **Druck**

Reprogress GmbH, Dresden

### **Bezugsquellen**

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

oder

[www.vkta.de](http://www.vkta.de)

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

Dresden, VKTA, 2018

### **Abbildungen Umschlag**

Oben: Bestrahlungseinrichtung

Rechts: Logo zum 25-jährigen Bestehen des VKTA

Unten links: Niederniveaumesslabor Felsenkeller

Unten rechts: Fassinspektion in der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen

# **JAHRESBERICHT DES VKTA 2017**

VKTA-110

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

Bautzner Landstraße 400  
01328 Dresden  
Bundesrepublik Deutschland

Telefon: +49 351 260-3493  
Telefax: +49 351 260-3236  
E-Mail: [kontakt@vкта.de](mailto:kontakt@vкта.de)  
Internet: [www.vкта.de](http://www.vкта.de)



## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung und Zusammenfassung.....	5
2	Überblick zum VKTA.....	6
2.1	Organigramm .....	7
2.2	Organe und Gremien .....	8
2.3	Überblick zur Leitung des Vereines .....	10
2.4	Aufgaben der Struktureinheiten.....	10
2.5	Tätigkeit in Gremien.....	13
2.6	Meldepflichtige Ereignisse .....	14
3	Jahresbericht aus Sicht der Fachbereiche des VKTA .....	14
3.1	Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten.....	14
3.1.1	Kaufmännische Angelegenheiten und Investitionen.....	14
3.1.2	Rechtsangelegenheiten.....	16
3.2	Fachbereich Rückbau und Entsorgung.....	16
3.2.1	Rückbaukomplexe .....	16
3.2.2	Reststoffbehandlungsanlage .....	19
3.2.3	Zwischenlager Rossendorf .....	21
3.2.4	Betrieb Pufferlager.....	22
3.2.5	Entsorgung von radioaktiven Abwässern des Standortes.....	23
3.2.6	Konditionierung der radioaktiven Abfälle .....	23
3.2.7	Kernmaterialmanagement.....	24
3.3	Fachbereich Strahlenschutz .....	25
3.3.1	Atomrechtliche Genehmigungsverfahren .....	25
3.3.2	Personenüberwachung .....	26
3.3.3	Anlagen- und Umweltüberwachung .....	28
3.3.4	Strahlenschutzmesstechnik.....	33
3.3.5	Betrieblicher Strahlenschutz .....	34
3.3.6	Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität .....	36
3.3.7	Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen.....	39
3.3.7.1	Kernmaterialmanagement und Bestandsführung von Kernmaterial .....	39
3.3.7.2	Bestandsführung von sonstigen radioaktiven Stoffen .....	41
3.4	Abteilung Umwelt- und Radionuklidanalytik .....	41
3.4.1	Dienstleistungen für den Forschungsstandort Dresden-Rossendorf .....	41
3.4.2	Dienstleistungen für Kernenergienutzung und -ausstieg .....	42
4	Spezifische übergeordnete Themen .....	44
4.1	Betrieb des Freimesszentrums .....	44
4.2	Betrieb der Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen.....	46
4.3	Konventioneller Abfall .....	46

4.4	Betrieb der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle ....	48
4.5	Qualitätsmanagement und Dokumentationswesen.....	49
4.6	Kommunikation und Datenverarbeitung.....	50
4.7	Arbeitsschutz.....	50
5	Aus- und Weiterbildung.....	51
5.1	Studentische Ausbildung.....	51
5.2	Sonstige Aus- und Weiterbildung.....	52
6	Forschungsprojekte.....	52
6.1	Überblick und Zuwendungen .....	52
6.2	Forschungsprojekt MogaMaR .....	53
6.3	Forschungsprojekt TRANSAQUA .....	53
6.4	Forschungsprojekt SUBITO .....	54
6.5	Forschungsprojekt BioVeStRa .....	57
7	Öffentlichkeitsarbeit.....	59
8	Publikationen, Vorträge .....	64
9	Tabellenverzeichnis.....	66
10	Abbildungsverzeichnis .....	67
11	Abkürzungsverzeichnis .....	68
12	Gebäudeverzeichnis der aufgeführten Gebäude .....	71
13	Literaturangaben.....	72

## 1 EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG

Im Jahr 2017 wurde das 25-jährige Jubiläum des VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. (VKTA) gefeiert. In diesem Zusammenhang sind mehrere Aktivitäten erwähnenswert. Insbesondere wurde eine Jubiläumsfeier mit allen aktiven und ehemaligen Mitarbeitern, Freunden und Förderern des VKTA durchgeführt. Anlässlich dieser Feier wurde ebenfalls eine VKTA-Sonderzeitung herausgegeben. Zusätzlich wurde eine 120-seitige Jubiläumsfestschrift mit einer Übersicht von 1992 bis 2017 veröffentlicht.

Für die Erledigung der satzungsgemäßen Aufgaben am Forschungsstandort Rossendorf (FSR) wird, neben den Konditionierungs-, Entsorgungs- und Zwischenlagerungseinrichtungen des VKTA, auch der Strahlenschutz und die zugehörige Umwelt- und Radionuklidanalytik benötigt.

2017 kam der Rückbau der kerntechnischen Altanlagen weiterhin gut voran. Die beantragten und gleichermaßen vom Freistaat Sachsen bereitgestellten finanziellen Mittel waren eine entscheidende Grundlage der entsprechenden Tätigkeiten des VKTA.

Zum Jahresende 2017 wurde folgender Stand in den verbliebenen Rückbaukomplexen (RK) erreicht:

### Rückbaukomplex 1 (RK 1: Rossendorfer Forschungsreaktor, RFR)

Die Auffüllung der Baugrube fand in 2017 statt. Die Zwischenprofilierung wurde ebenfalls begonnen.

### Rückbaukomplex 2 (RK 2: Isotopenproduktionsanlagen)

Der RK 2 wurde 2015 vollständig beendet und es gab keine Tätigkeiten in 2017.

### Rückbaukomplex 3 (RK 3: Einrichtungen zur Abfalllagerung und -entsorgung / Freigelände)

Die umfangreiche Dokumentation zur Freigabe des RK 3 wurde erstellt und am 17.03.2017 die Entlassung aus dem Atomgesetz (AtG) beim Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) beantragt. Die Kontrollmessungen der Staatlichen Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) sind durchgeführt. Die Freigabe und die Entlassungen aus dem AtG für die Genehmigungen sollen 2018 erfolgen.

### Spezielle Kanalisation (SpezKan: ehemalige Kanalisation für kontaminationsverdächtige Abwässer)

Von der ehemaligen Kanalisation für Laborabwässer aus Strahlenschutzbereichen sind noch zwei Leitungsabschnitte im Boden, die saniert werden müssen. Der verbliebene Teilabschnitt der Rohrleitung RS 53 unter dem ehemaligen Gebäude 822 wurde 2017 entfernt. Die Freimessungen des VKTA sind in 2017 erfolgt. Der Antrag zur Freigabe erfolgt im Jahr 2018.

Ein letzter verbliebener Teilabschnitt (Rohrleitung RF83) verläuft größtenteils westlich am Gebäude 801 und unter dessen Nottreppe. Die Planungen zum Rückbau der Rohrleitung RF 83 beginnen in 2018.

Seit 2012 ist als Ende der Rückbautätigkeiten der Altanlagen des ehemaligen Zentralinstituts für Kernforschung der Akademie der Wissenschaften der DDR im Zeitplan das Jahr 2018 geplant. Den Mitarbeitern des VKTA ist es 2017 wiederum gelungen, die geplanten Projektschritte so durchzuführen, dass der Rückbau in 2018 planmäßig zu Ende gehen kann.

In den nachfolgenden Teilen des Jahresberichtes 2017 werden die allgemeinen Tätigkeiten des Vereines (Kapitel 2) und der Fachbereiche (Kapitel 3) aufgeführt. Es folgen spezifische übergeordnete Themen in Kapitel 4. Die Aus- bzw. Weiterbildung (Kapitel 5) und die Forschungsprojekte (Kapitel 6) sind nach wie vor Kernaufgaben und motivieren die Mitarbeiter des VKTA. Die Öffentlichkeitsarbeit (Kapitel 7) und die Liste der Publikationen bzw. Vorträge (Kapitel 8) runden den Jahresbericht ab.

Stand: 31.12.2017

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	101
Aktiv tätige Mitarbeiter des VKTA	100
- davon Grundfinanzierung:	73
- davon Drittmittelbereich:	21
- davon Landessammelstelle:	2
- davon Studenten:	4
Jahresetat Wirtschaftsplan:	10,59 Mio. EUR
Forschungsprojekte:	0,23 Mio. EUR
Wirtschaftlicher Geschäftsbetrieb:	2,11 Mio. EUR

2.1 Organigramm

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

gültig ab: 01.10.2017

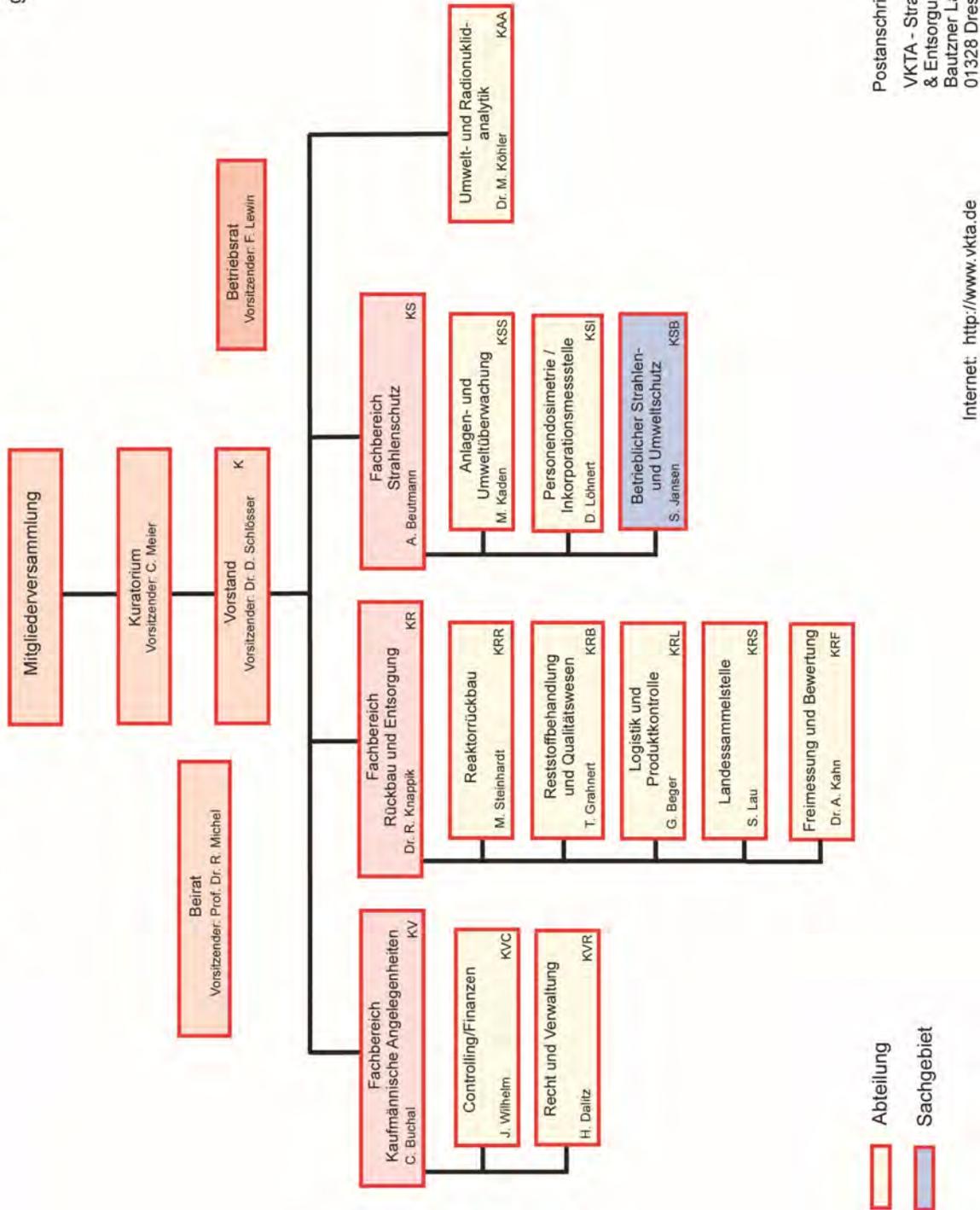


Abbildung 2-1: Organigramm des VKTA

## 2.2 Organe und Gremien

### Mitglieder des VKTA

Der Freistaat Sachsen

vertreten durch die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst

Dr. Eva-Maria Stange

diese vertreten durch

Christoph Meier

Prof. Dr. Gert Bernhard

Andreas Beutmann

Dr. Wolfgang Boeßert

Carmen Buchal

Dr. Matthias Köhler

Dr. Reinhard Knappik

Axel Richter

Prof. Dr. Peter Sahre

Dr. Dietmar Schlösser

Prof. Dr. Jörg Steinbach

Prof. Dr. Frank-Peter Weiß

Sabine Wismar

### **Fördernde Mitglieder**



Wirtschaftsverband  
Kernbrennstoff Kreislauf und Kerntechnik e. V.



Rotech GmbH



Hochschule Zittau/Görlitz



Staatliche Studienakademie Riesa

## Mitglieder des Kuratoriums

Freistaat Sachsen

vertreten durch die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst

Dr. Eva-Maria Stange

diese vertreten durch

Christoph Meier

Vorsitzender  
Referatsleiter „Leibnitz-Institute und landesfinanzierte Forschungseinrichtungen“ (Referat 44) im Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK)

Prof. Dr. Jörg Steinbach

Direktor des Instituts für Radiopharmazeutische Krebsforschung beim Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. (HZDR)

Prof. Dr. Ute Schröter-Bobsin

Direktorin Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa

## Der Vorstand

Dr. Dietmar Schlösser

## Mitglieder des Beirates

Prof. Dr. Rolf Michel  
(Vorsitzender)

Prof. i. R. am Institut für Radioökologie und Strahlenschutz an der Leibniz Universität Hannover

Renate Czarwinski

Leiterin der Arbeitsgruppe Sicherheit von Strahlenquellen, besondere Vorkommnisse und Bauartzulassung, Bundesamt für Strahlenschutz (BfS)

Markus Figel

Leiter der Auswertungsstelle Helmholtz-Zentrum München

Prof. Dr. Lutz Gläser

Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa, Studiengangsleiter Labor- und Verfahrenstechnik

Peter Hildwein

i. R. Geschäftsführer Siempelkamp NIS Ingenieurgesellschaft mbH

Prof. Dr. Herbert Janßen

i. R. Leiter der Abteilung Ionisierende Strahlung an der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig

Dr. Astrid Petersen

Geschäftsführerin TÜV NORD EnSys GmbH & Co. KG

## Mitglieder des Betriebsrates

Frank Lewin	Vorsitzender
Bettina Bauer	Stellvertretende Vorsitzende
Uwe Meier	Stellvertretender Vorsitzender
Ricarda Langer	
Michael Ebert	
Mandy Nemitz	
Frank Michael	

## 2.3 Überblick zur Leitung des Vereines

Der VKTA wird grundsätzlich gelenkt vom Kuratorium, dem Beirat und seinen Mitgliedern, wobei die Leitung durch den Vorstand erfolgt. Das Kuratorium ist Entscheidungsträger in allen grundsätzlichen Angelegenheiten des Vereines und hat satzungsgemäß zweimal im Jahr 2017 getagt. Der unabhängige Beirat berät das Kuratorium und den Vorstand und erarbeitet Vorschläge und Empfehlungen für die Vereinstätigkeiten. Auch der Beirat hat gemäß Satzung zweimal in 2017 getagt. Die Mitgliederversammlung, die u. a. für die Vereinssatzung, die Aufnahme bzw. den Ausschluss von Mitgliedern, Ernennung von Ehrenmitgliedern und die Bestimmung eines Kuratoriumsmitgliedes zuständig ist, hat satzungsgemäß einmal in 2017 getagt. Alle Gremien (Kuratorium, Beirat, Mitgliederversammlung) haben mit ihren Beiträgen zur positiven Entwicklung des Vereines beigetragen.

Der Vorstand führt die Geschäfte des Vereins sowohl personell (für die Mitarbeiter des Vereins) als auch wirtschaftlich (Erarbeitung von Wirtschaftsplänen und Geschäftsberichten). Über die konkrete Vereinstätigkeit berichtet der Vorstand dem Kuratorium, dem Beirat und der Mitgliederversammlung.

Der Leitungskreis mit dem Vorstand, den Fachbereichsleitern KR, KS, KV, dem Abteilungsleiter KAA und einer Protokollantin hat 12-mal im Jahr 2017 getagt. Hier wurden die Belange des gesamten Vereines aus allen Bereichen besprochen. Im Nachgang zur Leitungskreissitzung wurden 11 Vorstandssitzungen durchgeführt. Neben dem Vorstand, der Fachbereichsleiterin Kaufmännische Angelegenheiten und einem weiteren Fachbereichsleiter bzw. Abteilungsleiter KAA nimmt jeweils ein Beauftragter mit einem Schwerpunktthema zum Beginn der Sitzung teil. Schwerpunktthemen in 2017 waren Kernmaterial, Arbeitssicherheit, Freigabe, Qualitätsmanagement, Sicherung, Öffentlichkeitsarbeit, Abfälle und Gefahrstoffe, Gefahrgut, Gewässer- und Immissionsschutz sowie Notfallschutz.

Vom Betriebsrat wurden 8 Betriebsteilversammlungen und eine Gesamtversammlung mit Teilnahme des Vorstandes durchgeführt. Außerdem nahm der Vorstand an zwei Betriebsratsversammlungen zeitweise teil.

## 2.4 Aufgaben der Struktureinheiten

### Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten

Der Fachbereich für Kaufmännische Angelegenheiten (KV) beschäftigte zum 31.12.2017 insgesamt 16 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter. Er unterstützt den Vorstand des VKTA in allen kaufmännischen, rechtlichen und bautechnischen Fragen.

Mit seinen Abteilungen Controlling/Finanzen (KVC) und Recht und Verwaltung (KVR) ist der Fachbereich KV verantwortlich für die Bereiche:

- Finanz- und Rechnungswesen einschließlich Anlagenbuchhaltung

- Projektmanagement und Controlling
- Rechtsangelegenheiten sowie Personalmanagement
- Technischer Einkauf
- Bauleitung/Betreuung mit Instandhaltung von Gebäuden und Räumen
- Allgemeine Verwaltung

Im Fachbereich werden die Wirtschaftspläne und die Jahresabschlüsse für den VKTA und die Landes-sammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle (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 LSN. Weitere Verwaltungsvereinbarungen dazu bestehen zwischen dem Freistaat Sachsen mit dem Freistaat Thüringen (1994) und dem Land Sachsen-Anhalt (2003).

### Fachbereich Rückbau und Entsorgung

Der Fachbereich Rückbau und Entsorgung (KR) hat mit seinen über 30 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern, wie die Bezeichnung bereits ausweist, vor allem zwei Schwerpunktaufgaben zu erfüllen. Dies ist zum einen der Rückbau der kerntechnischen Anlagen des ehemaligen Zentralinstitutes für Kernforschung der DDR. Er umfasste die Komplexe Forschungsreaktor, Isotopenproduktion und das Gelände mit Einrichtungen zur Abfalllagerung und -entsorgung sowie die Spezielle Kanalisation am FSR. Diese Arbeiten sind weit fortgeschritten, so dass neben dem erforderlichen Abschluss des Rückbaukomplexes Forschungsreaktor nur noch Restarbeiten durchzuführen sind.

Die zu erledigenden Entsorgungsaufgaben gliedern sich in drei Arbeitsbereiche und werden in den nächsten Jahren bzw. Jahrzehnten enorm an Bedeutung gewinnen:

- Entsorgung von Reststoffen aus Rückbau, Anlagenbetrieb am FSR und Projekten mit Freimessung und Freigabe gemäß § 29 StrlSchV
- Entsorgung von Kernmaterial unter Beachtung gesetzlicher Bestimmungen
- Entsorgung der radioaktiven Abfälle aus dem Rückbau und dem Betrieb von VKTA-Anlagen in ein Bundesendlager

Zur Erfüllung der Aufgaben ist es erforderlich, technische Anlagen, wie z. B. die Ionenaustauscher-Anlage zur Reinigung von kontaminierten Wässern sowie die Messeinrichtungen (u. a. zwei Freimessanlagen, ein Fassmessplatz, In-situ-Gammaspektrometer) in unterschiedlichen Gebäuden (Zwischenlager Rossendorf (ZLR), Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf (EKR), Freimesszentrum (FMZ) u. a.) zu betreiben. Dabei sind eine Vielzahl von Qualitätssicherungsmaßnahmen und wiederkehrenden Prüfungen (WKP) routinemäßig durchzuführen bzw. zu begleiten, da in den Strahlenschutzbereichen je nach Aktivitätsinventar unterschiedliche Sicherheitsstandards zu beachten sind.

Dem Fachbereich ist die LSN zugeordnet, die auf Grund von Vereinbarungen auch für das Land Sachsen-Anhalt und den Freistaat Thüringen zuständig ist. Zu den Aufgaben gehören die Unterstützung bei der Annahme der radioaktiven Abfälle, die Gewährleistung einer sachgerechten Lagerung dieser Abfälle sowie die Sicherstellung der Abfallentsorgung über Recycling und Endlagerung.

Des Weiteren werden für den VKTA Aufgaben zum Qualitäts- und Dokumentationswesen bearbeitet. Dazu zählen u. a. die Pflege des Dokumentationssystems d.3, die Durchführung interner Audits, das Betreiben des Zentralarchivs sowie die Erarbeitung und Aktualisierung von Dokumentenvorlagen.

## Fachbereich Strahlenschutz

Der Fachbereich Strahlenschutz (KS) gliederte sich im Jahre 2017 in zwei Abteilungen und ein Sachgebiet (siehe Abschnitt 2.1). Der Fachbereich umfasste zum Ende des Berichtszeitraumes insgesamt 24 Mitarbeiter, davon einer vom HZDR zugeordnet sowie drei Studenten.

Der Schwerpunkt der Arbeitsaufgaben des Fachbereiches KS liegt auf der Gewährleistung des Strahlenschutzes im VKTA und standortübergreifend am FSR.

Grundlage dafür sind die Zusammenarbeitsvereinbarung (ZAV) Nr. 1 zwischen dem HZDR und VKTA zur Gewährleistung des Strahlenschutzes [ZAV01] und die darauf basierende Strahlenschutzanweisung Nr. 1 (SSA 1) [SSA01]. Gemäß [ZAV01] wurde der Leiter des Fachbereiches KS von den Strahlenschutzverantwortlichen (SSV) des HZDR, des VKTA und der ROTOP Pharmaka GmbH (ROTOP) jeweils zum Strahlenschutzbevollmächtigten (SSBV) bestimmt und damit die Voraussetzung für standortübergreifend einheitliche Regelungen im Strahlenschutz geschaffen, die u. a. in zentralen SSA umgesetzt werden.

Im Berichtszeitraum nahm der Fachbereichsleiter darüber hinaus die Aufgaben als Notfallschutzbeauftragter für den FSR wahr.

Bei den Atomrechtlichen Genehmigungsverfahren (KS-A) stand die genehmigungsrechtliche Begleitung der Rückbauvorhaben im RK 1 und RK 3 sowie bei der Speziellen Kanalisation, der Aufsichtsverfahren mit den Änderungsantragstellungen nach § 7 StrlSchV und gemäß § 15 StrlSchV im Mittelpunkt. Ein weiterer Schwerpunkt war die genehmigungsrechtliche Begleitung des Antrags auf Freigabe des Freigeländes mit den Anträgen auf Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht nach § 7 StrlSchV für die Genehmigungen „Entsorgung des Gebäudes 30.4“; „Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle auf dem Freigelände“ und „Stilllegung und Rückbau Gebäude 30.1/2/3“.

Neben der Freigabe von Reststoffen aus Strahlenschutzbereichen, der Bestandsführung radioaktiver Stoffe sowie der Kernmaterialverwaltung im HZDR und im VKTA lag im Berichtszeitraum des Sachgebietes Betrieblicher Strahlen- und Umweltschutz (KSB) der Schwerpunkt ebenfalls bei der Bewertung der gefundenen konventionellen Schadstoffe im Rückbau, insbesondere im RK 1. Die Abfall- und Gefahrstoffbeauftragte war in die Planung und Errichtung der neuen Schadstoffsammelstelle des HZDR einbezogen.

Für die Abteilung Personendosimetrie / Inkorporationsmessstelle im Fachbereich KS (KSI) stand wiederum die personendosimetrische Überwachung für Mitarbeiter des HZDR und VKTA sowie der am FSR beschäftigten Fremdfirmen im Mittelpunkt, wobei nachgewiesen werden konnte, dass die Dosisgrenzwerte sicher unterschritten wurden. Für die in dieser Struktureinheit angegliederte Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen wurde im September 2016 die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025 [DIN07] bei der Deutschen Akkreditierungsstelle (DAkkS) beantragt. Im Jahr 2017 erfolgten Rücksprachen mit den Gutachtern der Deutschen Akkreditierungsstelle. Die Akkreditierung wird für 2018 erwartet.

Die Abteilung Anlagen- und Umweltüberwachung (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 zur Strahlenexposition für Personen in der Umgebung belegen. Im neu errichteten Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung (ZRT) des HZDR wurde ein neues komplexes Messsystem zur Fortluft-Emissionsüberwachung in Betrieb genommen.

Die Arbeitsgruppe Kommunikation und Datenverarbeitung (KS-DV) ist organisatorisch dem Fachbereich KS angegliedert. Deren zwei Mitarbeiter gewährleisteten mit ihrer Arbeit die Voraussetzungen für einen effektiven Betrieb der Kommunikation und Datenverarbeitung im VKTA.

## Abteilung Umwelt- und Radionuklidanalytik

Die Abteilung Umwelt- und Radionuklidanalytik (KAA) befasste sich im Berichtszeitraum mit der analytischen Begleitung von Rückbauprojekten am FSR, mit analytischen Dienstleistungen für kommerzielle Auftraggeber und mit der Bearbeitung von Forschungsprojekten.

Das Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA ((LAURA) integraler Bestandteil der Abteilung KAA) ist durch die DAkkS unter D-PL-14498-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert.

Zum 31.12.2017 waren in der Abteilung 24 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigt.

### 2.5 Tätigkeit in Gremien

Beger, Gregor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied im Beirat zum Konrad-Kooperationsvertrag der Ablieferungspflichtigen der Öffentlichen Hand</li><li>• Arbeitskreis Endlager in der Kerntechnischen Gesellschaft e. V. (KTG)</li></ul>
Beutmann, Andreas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied des Arbeitskreises Umweltüberwachung im Fachverband für Strahlenschutz e. V.</li></ul>
Bothe, Matthias	<ul style="list-style-type: none"><li>• DIN-Ausschuss „Reststofffragen“ (Obmann, DIN 25457-Reihe, DIN 25700)</li><li>• Arbeitskreis „Entsorgung“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. (stellvertretender Sekretär)</li><li>• Fachbegutachter der DAkkS für Radionuklidanalytik</li></ul>
Degering, Dr. Detlev	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vereinigung der Europäischen Untertagelabors CELLAR</li></ul>
Ebert, Stephan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied des Arbeitskreises Dosimetrie externer Strahlung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.</li><li>• Mitglied der European Radiation Dosimetry Group (EURADOS)</li></ul>
Grahner, Thomas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied im Ausschuss „Radioaktive Abfälle“ im Wirtschaftsverband Kernbrennstoff-Kreislauf und Kerntechnik e. V.</li></ul>
Herzig, Jürgen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied des Ausschusses „Kerntechnische Sicherheitsbeauftragte“ des Wirtschaftsverbandes Kernbrennstoff-Kreislauf und Kerntechnik e. V.</li></ul>
Jähnichen, Dr. Sabine	<ul style="list-style-type: none"><li>• DIN-Normenausschuss „Wasserwesen“, Arbeitskreis Gleichwertigkeit NA 119</li></ul>
Jansen, Sven	<ul style="list-style-type: none"><li>• kooptiertes Mitglied im Vorstand der Sektion „Junge Generation“ und Mitglied im Vorstand der Sektion Ost der KTG (stellv. Sprecher)</li><li>• Mitglied im Sprecherrat des Kompetenzzentrums Kerntechnik Ost</li><li>• Wahrnehmung der Mitgliedschaft des VKTA in der Deutschen Gesellschaft für zerstörungsfreie Prüfung e. V., Arbeitskreis Dresden</li></ul>
Kaden, Michael	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied des Arbeitskreises „Umweltüberwachung“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. (stellvertretender Sekretär)</li><li>• Mitglied im DKE-Normungsausschuss GAK 851.0.3</li></ul>
Köhler, Dr. Matthias	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausschuss A3 „Radioökologie“ der Strahlenschutzkommission</li><li>• Arbeitskreis „Natürliche Radioaktivität“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. (stellvertretender Sekretär)</li></ul>
Löhnert, Daniela	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied des Arbeitskreises Inkorporationsüberwachung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.</li><li>• Mitglied der European Radiation Dosimetry Group (EURADOS), Working Group 7</li></ul>

- |                        |  |
|------------------------|--|
| Röllig, Dieter         | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Arbeitskreises Dosimetrie externer Strahlung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.</li> </ul> |
| Schlösser, Dr. Dietmar | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teilnahme am Programmrat des BMWi zum IAEA Joint Programm</li> </ul>  |

## 2.6 Meldepflichtige Ereignisse

Im Berichtsjahr traten keine meldepflichtigen Ereignisse gemäß der Verordnung für den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung AtSMV [ATS92]) auf.

Im VKTA traten im Berichtszeitraum zwei meldepflichtige Ereignisse gemäß SSA 26 [SSA26] auf, eine nicht den Vorschriften entsprechende Übergabe radioaktiver Stoffe an den VKTA sowie ein Fund radioaktiver Stoffe auf dem Betriebsgelände außerhalb von Genehmigungsbereichen.

## 3 JAHRESBERICHT AUS SICHT DER FACHBEREICHE DES VKTA

### 3.1 Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten

#### 3.1.1 Kaufmännische Angelegenheiten und Investitionen

Der VKTA wird mit allen seinen Finanzierungsarten in einem Gesamt-Wirtschaftsplan dargestellt, aus dem anschließend die Grundfinanzierung übergeleitet wird.

Dem VKTA wurde 2017 aus dem Einzelplan 12 Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK) des Sächsischen Haushaltplanes folgende Zuwendungen für die Grundfinanzierung auf Grundlage des eingereichten Wirtschaftsplanes zur Verfügung gestellt:

<b>Zuwendung Grundfinanzierung für Betrieb und Investitionen</b>	<b>10.588.300,00 EUR</b>
davon:	
• Zuwendungen für Betrieb	10.103.300,00 EUR
• Zuwendungen für Investitionen	485.000,00 EUR

Aufgrund des zu erwartenden geringeren Mittelabflusses in 2017 wurde dem SMWK am 19.10.2017 mitgeteilt, dass 500.000,00 EUR der zugewendeten Betriebsmittel in 2017 nicht abgerufen werden. Die Zuwendung für 2017 für den VKTA wurde entsprechend gekürzt.

In der Tabelle 3-1 sind die Zuwendungen aus dem Wirtschaftsplan 2017 für Betrieb und Investitionen dargestellt.

Tabelle 3-1: Zuwendungen aus Wirtschaftsplan 2017 für Betrieb und Investitionen – unter Berücksichtigung von Aufstockungen durch Ausgabereinstellung und Umwidmung

	Soll (EUR)	Ist (EUR) <sup>1</sup>
Personalausgaben	4.973.300,00	4.590.781,41
Sachausgaben	6.130.000,00	5.322.586,12
Abz. Eigene Einnahmen	-1.000.000,00	-1.267.573,18
Betriebsmittel gesamt	10.103.300,00	8.645.794,35
Investitionen	485.000,00	517.278,21
<b>Gesamtzuwendung Betrieb und Investitionen</b>	<b>10.588.300,00</b>	<b>9.163.072,56</b>
<b>Kürzung der Zuwendung</b>	<b>- 500.000,00</b>	

Per 31.12.2017 hatten insgesamt 101 Mitarbeiter einen Arbeitsvertrag mit dem VKTA. Zum 31.12.2017 waren 75 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im grundfinanzierten Bereich und 21 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter im Drittmittelbereich aktiv beschäftigt. Die LSN wird mit zwei Mitarbeiterinnen betrieben. Weitere vier Studierende sind zum 31.12.2017 über einen Ausbildungsvertrag (Bachelor of Science) gebunden.

Eine Mitarbeiterin befand sich zum Stichtag 31.12.2017 in Elternzeit. Ein Mitarbeiter war über Arbeitnehmerüberlassung vertraglich gebunden. Insgesamt waren im VKTA 53 Frauen und 48 Männer 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.

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 FSR berücksichtigt werden können. Im Zuge des fortschreitenden Rückbaus sind die Aufträge im Rahmen der Eigenbeauftragung rückläufig. Die Leistungen der Strahlenschutzumgebungsüberwachung, der FSR-Eigenkontrolle, der Betriebsführung der Laborabwasserreinigungsanlage (LARA) und der Ausscheidungsanalytik sind jedoch Daueraufgaben für den FSR, die auch in Zukunft erbracht werden müssen.

Der VKTA wird im grundfinanzierten Bereich über die Zuwendung des Freistaates Sachsen finanziert. Am Gesamtvolumen der Finanzierungen beträgt dieser Anteil etwa 80 %, während rund 20 % der Mittel von Dritten über den wirtschaftlichen Geschäftsbetrieb eingespielt werden.

Die Forschungsprojekte werden ausführlich unter Abschnitt 6 erläutert.

Der wirtschaftliche Geschäftsbetrieb des VKTA konnte im Jahr 2017 einen Umsatz in Höhe von 2.106.500,69 EUR verbuchen. Er wird im Wesentlichen durch die Abteilung KAA erwirtschaftet, der die bearbeiteten Projekte näher beschreibt.

<sup>1</sup> vorbehaltlich des Ergebnisses der Prüfung des Jahresabschlusses 2017

### 3.1.2 Rechtsangelegenheiten

Die Abteilung KVR hatte sich auch 2017 mit allen Rechtsangelegenheiten des Vereines mit Ausnahme des Atomrechts, zu befassen.

Insbesondere wurden sowohl die Rückbauvorhaben als auch die Entsorgungskampagnen durch die Ausarbeitung der erforderlichen Verträge und die Prüfung der Vergabe von Leistungen begleitet.

## 3.2 Fachbereich Rückbau und Entsorgung

### 3.2.1 Rückbaukomplexe

#### Rückbaukomplex 1

Nach Abschluss des Abbaus der Gebäudestrukturen des ehemaligen RFR konnte im Jahr 2017 die Verfüllung der Baugruben, Gräben und Kanäle in Angriff genommen werden. Die Arbeiten umfassten ein Gesamtvolumen von rund 18.000 m<sup>3</sup>, wobei die einzelnen Flächen unterschiedliche Ausmaße und Tiefen bis maximal 7 m aufwiesen.

Erforderliche radiologische Entscheidungsmessungen konnten aufgrund der schlechten Witterungsbedingungen zum Jahresanfang (an einzelnen Flächenabschnitten) nicht wie ursprünglich geplant durchgeführt werden. Darauf wurde flexibel reagiert, indem der Hofbereich in zwei Teilbereiche aufgeteilt, Messabläufe und Terminpläne neu strukturiert, entsprechend angepasst und stetig aktualisiert wurden. Mit diesen Maßnahmen gelang es, trotz weiterer witterungsbedingter Unterbrechungen im Jahresverlauf den ursprünglich vorgesehenen Fertigstellungstermin zum Jahresende einzuhalten.

Um zum Verfüllen in die Baugruben zu gelangen, war es erforderlich, eine Baustraße anzulegen. Die Abbildung 3-1 zeigt das Anlegen der Zufahrt zur Baugrube des ehemaligen Reaktorgebäudes.



Abbildung 3-1: Anlegen der Zufahrt zur Baugrube des ehemaligen Gebäudes 790

Zur Verfüllung wurde hauptsächlich Standortmaterial genutzt, das vom Lagerort am Postenweg des FSR zum Baufeld transportiert wurde. Da beim Einbau eine bestimmte Verdichtung gefordert war und das Standortmaterial auf Grund seiner Beschaffenheit diesen Verdichtungsgrad nicht ermöglichte,

musste zusätzlich der Einbau von Liefermaterial von außerhalb des Standortes erfolgen. Um das richtige Mischungsverhältnis zu finden, wurde dazu am Postenweg eine Probeeinbaufäche angelegt. Nach erfolgreicher Verdichtungskontrolle wurde festgelegt, dass durch die ausführende Firma abwechselnd Standortmaterial und Liefermaterial einzubauen sind.

Die Abbildung 3-2 zeigt die Baugrube des Reaktorgebäudes beim Planieren und Verdichten mit Hilfe von Baumaschinen.



Abbildung 3-2: Planieren und Verdichten des in der Baugrube des ehemaligen Reaktorgebäudes verfüllten Erdreichs

Im gesamten Zeitraum der Verfüllung erfolgte eine Überwachung des Bodeneinbaus, u. a. der Bodenmechanik, und es wurden Plattendruckversuche zum Nachweis der Standfestigkeit der aufgefüllten Bereiche durchgeführt.

Wie in der Abbildung 3-2 erkennbar, erfolgte beim Rückbau des Reaktorgebäudes zur Stabilisierung der Baugrube der Einbau von Spundbohlenwänden unterschiedlicher Länge an der Südost- und Südwestseite. Dieser im Jahr 2015 errichtete Spundbohlenverbau wurde durch eine Spezialfirma wieder entfernt. Während die kürzeren Spundbohlen problemlos gezogen werden konnten, gelang dies bei den längeren Spundbohlen mit der vor Ort vorhandenen Technik nicht. So musste ein Spezialkran disponiert werden, um den Ausbau abzuschließen.

Die Abbildung 3-3 zeigt beispielhaft das Ziehen einer Spundbohle. Nach dem Ziehen der Bohlen wurde mit dem Einbau und Verdichten von Kies sowie der anschließenden Oberflächenangleichung in diesem Bereich dieser Teilvorgang beendet.



Abbildung 3-3: Ziehen einer Spundbohle

Die Spundbohlen sowie die aus dem Vorjahr noch gelagerten Abbaumaterialien auf dem Baufeld wurden einer Freigabe nach § 29 StrlSchV zugeführt. Insgesamt konnten rund 3.300 Mg uneingeschränkt und ca. 0,7 Mg zweckgerichtet freigegeben werden.

Die Auswertung der amtlichen Dosimeter ergab für das Eigenpersonal eine Summe der Individualdosen von 0 mSv. Die für Fremdpersonal mit nichtamtlichen Dosimetern gemessene Summe der Individualdosen betrug im Berichtszeitraum 0,09 mSv. Für die beruflich strahlenexponierten Mitarbeiter des VKTA entfiel im RK 1 das Tragen eines nichtamtlichen Dosimeters.

Alle Arbeiten wurden unter strenger Einhaltung des Strahlen- und Umweltschutzes sowie der Arbeitssicherheit durchgeführt.

Mit dem Abschluss der Verfüllung wurde die Grundlage für eine abschließende Abdeckung und Rekultivierung des Geländes geschaffen.

### Rückbaukomplex 3

Für das Freigelände, in dem sich die alten Lager für feste und flüssige radioaktive Abfälle befunden haben, konnte im Berichtsjahr 2017 die Freigabe sowie für die drei Genehmigungen die Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht im März 2017 beantragt werden. Damit steht der nächste Rückbaukomplex nach der Isotopenproduktion vor seinem Abschluss. Abbildung 3-4 vermittelt einen Eindruck vom Zustand des Geländes nach Abschluss aller Sanierungsmaßnahmen.

Zuvor war die Erstellung einer umfangreichen Abschlussdokumentation notwendig. Diese umfasste die Darstellung der Sanierungsmaßnahmen der bisher noch nicht entlassenen Teilbereiche des Gesamtgeländes und nahm in zusammenfassender Form Bezug auf frühere Arbeiten und Berichte, insbesondere hinsichtlich erteilter Freigaben, der Darstellung von Sonderbereichen und der Überdeckungshöhen. Im Zuge der Erarbeitung dieser Unterlagen erwiesen sich konstruktive Abstimmungen mit dem SMUL als sehr hilfreich.

Da das Gelände (Flurstück 67/14) nach seiner Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht einer befristeten Nutzungseinschränkung unterliegt, war es notwendig, die perspektivischen Maßnahmen zur Einhaltung der Nutzungseinschränkung sowohl räumlich als auch sachlich verbindlich zu regeln. Daher wurde ein Leitfaden erarbeitet, in dem vor allem die Maßnahmen, insbesondere zum Grundwasser-Monitoring, die Routineaufgaben, der Zutritt und die Verantwortlichkeiten festgelegt sind.

Obwohl nicht zwingend erforderlich, wurden bereits große Teile des Geländes mit einem Zaun eingefriedet. Nach der Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht wird die Einfriedung komplettiert.



Abbildung 3-4: Blick auf das sanierte Freigelände 2017

### 3.2.2 Reststoffbehandlungsanlage

In der Reststoffbehandlungsanlage des VKTA, der Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf (ESR), erfolgt unter Leitung der Abteilung Reststoffbehandlung und Qualitätswesen (KRB) die Behandlung und Konditionierung von schwachradioaktiven Reststoffen und Abfällen.

2017 wurden in der ESR schwerpunktmäßig folgende Arbeitsaufgaben realisiert:

- Behandlung (Dekontamination, Zerlegung, Sortierung, Trocknung, Beprobungen, Infassverpressung) von festen schwachradioaktiven Reststoffen aus standortinternen Rückbaumaßnahmen des VKTA (u. a. Zerlegung und Dekontamination von Großkomponenten aus dem RFR (siehe Abbildung 3-5) sowie von in Großcontainern puffergelagerten Reststoffen)
- Produktkontrollen (Fass- und Filtermessplatz) an übernommenen Reststoff- und Abfallgebinden sowie an konditionierten Abfallgebinden
- Behandlung (Ionenaustausch, siehe Abbildung 3-6) von flüssigen schwachradioaktiven Abfällen und radioaktiven Abwässern des VKTA sowie für Dritte (insbesondere für HZDR)
- Behandlung (Zerlegung, Dekontamination, Sortierung, Trocknung, Infassverpressung) von festen schwachradioaktiven Reststoffen für Dritte (insbesondere für das HZDR, die LSN, die TU Dresden)



Abbildung 3-5: In-situ-Gammaspektrometriemessung (ISG) an einem Segment der RFR-Brennelementrutsche



Abbildung 3-6: Harzsäulen der Ionenaustauscheranlage

Die Bilanzdaten dieser Arbeitsaufgaben für 2017 sind in der Tabelle 3-2 aufgeführt.

Tabelle 3-2: Bilanzdaten zu den ESR-Arbeitsaufgaben für 2017

Arbeitsaufgabe	für VKTA <sup>2</sup>	für Dritte <sup>2</sup>
Dekontamination, Zerlegung, Sortierung (für ca. 90 % der behandelten Stoffe erfolgte eine Freigabe nach § 29 StrlSchV)	ca. 68 Mg	ca. 2 Mg
Trocknung	88 Fässer	2 Fässer <sup>3</sup>
Infassverpressung	0,8 m <sup>3</sup>	0,6 m <sup>3</sup>
Behandlung flüssiger schwachradioaktiver Abfälle und radioaktiver Abwässer in der Behälter- und Ionenaustauschanlage <sup>4</sup>	36,1 m <sup>3</sup>	0,0 m <sup>3</sup>
Produktkontrolle am Fassmessplatz	426 Messungen <sup>5</sup>	0 Messungen
Produktkontrolle am Filtermessplatz	66 Messungen	0 Messungen

Über 90 % der in der ESR behandelten festen radioaktiven Stoffe 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 zu realisierenden Arbeitsaufgaben weitere zusätzliche Aufgaben gelöst, die im ursächlichen Zusammenhang mit Dekontaminations-, Rückbau- und Entsorgungsarbeiten am FSR standen. So wurden als Folge von lagerungsbedingten Auffälligkeiten auch 2017 für ausgewählte Abfallfässer Direktfeuchtemessungen und Probenahmen zur Feuchtebestimmung und bei Bedarf die Trocknung von Abfallfässern in der 2-Fass-Trocknungsanlage der ESR realisiert. Teilweise wurden Fassinhalte in neue Abfallfässer umgefüllt.

### 3.2.3 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 nach Anlage III Tabelle 1 StrlSchV auf 3,53E+10 begrenzt.

Die Auslastung des ZLR mit Abschluss des Betriebsjahres 2017 stellt sich wie folgt dar:

- Auslastung der 126 Stück Konrad-Container Typ III, IV und V beträgt ca. 69 %
- Auslastung der 30 Stück 20-ft.-Frachtcontainer beträgt ca. 87 %
- Auslastung der 544 Stück Abschirmbehälter beträgt ca. 88 %

Die Ausschöpfung der behördlich genehmigten Gesamtaktivität liegt bei ca. 18 %. Das Vielfache der Freigrenze wird zu ca. 9 % ausgeschöpft.

<sup>2</sup> Erfasst wurde alle Arbeiten, deren vollständiger Abschluss (inkl. Entsorgung und Aktivitätsrückführungen) im Jahr 2017 erfolgte.

<sup>3</sup> inkl. Fässer aus der LARA

<sup>4</sup> inkl. Tankwagenanlieferungen

<sup>5</sup> inkl. Mehrfachmessungen

Für den Betriebshof ZLR beträgt die behördlich genehmigte Gesamtaktivität  $1,0E+11$  Bq. Das Vielfache der Freigrenze nach StrlSchV ist auf  $1,0E+07$  begrenzt. Zum 31.12.2017 befanden sich keine radioaktiven Abfälle auf dem Betriebshof ZLR.

Im Berichtsjahr wurden die gelagerten Abfallbehälter der jährlichen visuellen Kontrolle unterzogen. Dabei handelt es sich um eine visuelle Prüfung der im Stapelverbund einsehbaren Abfallgebäude bzw. der einsehbaren Abfallfässer, Paletten oder Großkomponenten beim Öffnen der Lagercontainer.

Ebenso wurde 2017 die komplette Notbeleuchtungsanlage des ZLR erneuert. Dies wurde erforderlich, da es bei der bisherigen Anlage aufgrund ihres Alters (Erstausstattung des ZLR) zu Ausfällen kam. Die Ertüchtigungsarbeiten wurden im März 2017 durchgeführt.

Nachdem 2016 die mobilen Lufttrocknungsanlagen gegen eine fest installierte Anlage ausgetauscht wurden, erfolgte im Berichtsjahr 2017 ein Wechsel der bisher verwendeten, mobilen Feuchtigkeitssensoren gegen automatische Sensoren zur kontinuierlichen Überprüfung der Raumluftfeuchte. Gleichzeitig wurden eine automatische Messwertübergabe an das Umgebungsüberwachungsmessnetz REMSY implementiert. Diese Maßnahmen wurden im Oktober 2017 abgeschlossen.

Weiterhin wurden 2017 die Kameras der Hallenkräne im ZLR sowie die dafür notwendige Videotechnik erneuert. Dies wurde erforderlich, da für die vorhandenen Krankameras (Erstausstattung des ZLR) keine Ersatzteile mehr verfügbar waren. Die Erneuerung führte zu einer deutlichen Qualitätsverbesserung, insbesondere durch eine höhere Auflösung der Kameras sowie einem größeren Schwenkereich. Gleichzeitig wurde damit auch die Sicherheit bei Stapel- und Lagerungsarbeiten erhöht.

In Abbildung 3-7 ist die Bildschirmansicht der neu installierten Krankameras dargestellt.



Abbildung 3-7: Überwachungsmonitor der Krankameras im ZLR

### 3.2.4 Betrieb Pufferlager

Auf dem Pufferlager erfolgt die Lagerung von freizugebenden und freigegebenen Reststoffen. Diese fallen zu einem Großteil bei dem Rückbau der kerntechnischen Einrichtungen des Forschungsstandortes und den Betrieb der Strahlenschutzbereiche am FSR an. Im Berichtsjahr 2017 wurden ca.  $1.600 \text{ m}^3$  (entspricht ca.  $2.400 \text{ Mg}$ ) an Erdstoffen aus dem Rückbaukomplexen auf dem Pufferlager behandelt. Diese wurde in je  $10 \text{ m}^3$  Haufen aufgeteilt, homogenisiert und für die Messung im FMZ des VKTA bereitgestellt. Diese Erdmassen konnten nach Freigabe bis zum Jahresende entsorgt werden.

Des Weiteren wurden Leistungen erbracht, um im Pufferlager durch diverse Arbeiten anfallende Reststoffe sowie gelagerte Reststoffe aus vorhergehenden Jahren einer Freigabe und Entsorgung zuzuführen. Die Reststoffe mit einem Gesamtgewicht von ca. 6,3 Mg setzten sich wie in Tabelle 3-3 dargestellt zusammen.

Tabelle 3-3: Aufstellung der entsorgten Reststoffe 2017

Material	Stückzahl	Masse [Mg]
Abfallfässer	46	1,4
Erdstoffe (mit Ausnahme Erdhaufen)	-	0,2
Elektronikschrott und Metalle	-	1,0
Plastikschrott inkl. zerlegter PE-Boxen	-	0,3
Holz	-	2,6 <sup>6</sup>
Sonstiges z. B. Pappe und Laborabfall	-	0,1

Im Jahr 2017 wurden außerdem Arbeiten für diverse Fremdprojekte durchgeführt. Dazu zählen u. a. die Annahme und strahlenschutzmäßige Kontrolle von Gebinden, der Transport von Gebinden in die Freimessanlagen, Vorbereitungen für die Freigabemessung, das Aus-/Ein- und Umverpacken von Reststoffen.

Im Berichtsjahr wurden keine radioaktiven Abfälle auf dem Pufferlager zwischengelagert.

### 3.2.5 Entsorgung von radioaktiven Abwässern des Standortes

#### Laborabwasserreinigungsanlage

Die LARA, die seit November 2000 Laborabwässer des Standortes aufnimmt und gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis des Regierungspräsidiums Dresden bearbeitet, wird im Auftrag des HZDR vom Fachbereich KR betrieben.

Im Berichtsjahr wurden 1412 m<sup>3</sup> Laborabwässer aufbereitet.

### 3.2.6 Konditionierung der radioaktiven Abfälle

#### Hochdruckverpressung von radioaktiven Abfällen

Die laufenden Hochdruckverpressungskampagnen wurden weiter fortgeführt. Insbesondere mussten Verfahrensfragen beantwortet sowie Änderungen zum Verpackungskonzept zwischen dem Dienstleister und dem VKTA abstimmt werden. Mit einem der Dienstleister wurde 2017 eine vertragliche Neuregelung zu dessen Konditionierungsaufgaben vereinbart. Mit einem Abschluss der Kampagnen ist jedoch nicht vor 2020 nicht zu rechnen.

Die bereits im Jahr 2014 begonnene Verpressungskampagne über 140 Stück Abfallfässer wurde in 2017 weiter fortgesetzt. Aufgrund von Kapazitätsproblemen der Konditionierungseinrichtung wurde mit der Verpressung der Abfälle erst im Dezember des Berichtsjahres begonnen. Ein Abschluss der Kampagne ist vor 2019 nicht zu erwarten.

<sup>6</sup> ca. 2,4 Mg vom Austausch der Holzbeplankung der Umrandung der Freifläche des Pufferlagers

### Verbrennung von radioaktiven Abfällen

Um das bestehende Volumen von festen, radioaktiven Abfällen des FSR weiter zu reduzieren, wurde vom VKTA bereits im Jahr 2014 eine Verbrennungskampagne eingeleitet. Dabei handelte es sich um ca. 4,5 Mg (61 Stück Aerosolfilter sowie 200-l-Fässer mit Ionenaustauscherharzen u. ä.) brennbare radioaktive Abfälle, welche jedoch aufgrund der Auslastung der Verbrennungsanlage erst im Jahr 2016 verbrannt werden konnten.

Im Berichtsjahr wurden die Verbrennungsrückstände analysiert und zwecks Volumenreduktion hochdruckverpresst. Die Rücklieferung der konditionierten Abfälle in den VKTA erfolgte im Oktober 2017.

### Einschmelzen von Stahlabfällen

2017 wurde in einer Konzeption [FLE17a] die Machbarkeit des Einschmelzens von Stahlabfällen des VKTA geprüft. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass ca. 9 Mg Stahlabfälle für diesen Konditionierungsweg und einer anschließenden Freigabe zur Verfügung stehen.

Im Folgejahr sollen die Leistung zur Ausschreibung gebracht und die Abfälle zum Einschmelzen transportiert werden.

## 3.2.7 Kernmaterialmanagement

Die zwischenzeitliche Sicherstellung, Verwertung und Entsorgung des am FSR vorhandenen Kernmaterials erfolgte 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.

Auf der Grundlage der Konzeption zur Kernmaterialentsorgung [VKT14] wurden die Arbeiten zur Entsorgung der Kernmaterialbestände des VKTA fortgeführt.

Zur Vervollständigung der erforderlichen Datenlage für eine Abgabe bzw. Entsorgung von Kernmaterialposten wurde der Arbeitsbericht „Checkliste zur umfassenden Kernmaterialinventur“ [HAU17] erstellt, der auch standardisierte Vorgaben zur Erfassung aller Kernmaterialpostendaten in einem Datensatz enthält. Aufbauend darauf wurden zahlreiche Kernmaterialposten inspiziert, beprobt und im akkreditierten LAURA analysiert. Der Kenntniszugewinn wurde durch kontinuierliche Fortschreibung der Datensätze zu den einzelnen Kernmaterialposten sowie für den Kernmaterialposten TH473 in einem Bericht zur Entsorgungsmöglichkeit dieses Postens [FLE17] dokumentiert. Für die Posten WEGA2007 und CNZA1008 konnten die jeweiligen Analysenprogramme abgeschlossen werden.

Für die im VKTA vorhandenen Thorium-Kernmaterialposten wurden die aus aktueller Sicht möglichen Entsorgungsmöglichkeiten zusammenfassend in einem Bericht [GRA17] dargestellt.

### Brennelement-Zwischenlager Ahaus

Die Zwischenlagerung von 18 CASTOR® MTR 2-Behältern mit insgesamt 951 Stück bestrahlten Brennelementen des RFR im Brennelement-Zwischenlager Ahaus wurde auch 2017 aufrechterhalten.

Zum 01.08.2017 hat der Bund die BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH einschließlich des Brennelement-Zwischenlagers Ahaus von der GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH übernommen. Damit ändert sich die Zuständigkeit für den Betrieb des Zwischenlagers in Ahaus. Die bisher von der GNS als Gesellschaft der Energieversorgungsunternehmen wahrgenommene Aufgabe fällt in die Verantwortung der BGZ als Bundesgesellschaft. Die Brennelement-Zwischenlager Ahaus GmbH bleibt bestehen und wird ebenfalls eine Gesellschaft des Bundes.

### 3.3 Fachbereich Strahlenschutz

#### 3.3.1 Atomrechtliche Genehmigungsverfahren

Wie in den vergangenen Jahren lag auch im Berichtszeitraum bei KS-A der Fokus auf der Begleitung der durch die Genehmigungsbehörden erteilten Genehmigungen und Bescheide, der Terminüberwachung sowie der Wahrnehmung der Kontakte mit den zuständigen Aufsichts-Behörden SMUL, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) bzw. der Landesdirektion Sachsen.

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 nahmen dabei im Aufsichtsverfahren das Freimessen, die Freigabe und die Entsorgung einen hohen Stellenwert ein.

In Tabelle 3-4 sind die atomrechtlichen Genehmigungen und Bescheide des VKTA per 31.12.2017 aufgelistet.

Tabelle 3-4: Atomrechtliche Genehmigungen und Bescheide des VKTA, Stand 31.12.2017

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
13	Genehmigungen nach § 7 StrISchV zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen (offen und umschlossen) mit insgesamt 26 Änderungen
1	Genehmigung nach § 7 StrISchV zur Zwischenlagerung fester radioaktiver Abfälle (sonstige radioaktive Stoffe und kernbrennstoffhaltige Abfälle) mit 8 Änderungen
1	Genehmigung nach § 7 StrISchV 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 StrISchV
1	Zusicherung der Freigabe des Freigeländes des Fachbereiches Entsorgung gemäß § 38 VwVfG i. V. m. § 29 StrISchV
1	Genehmigung nach § 15 StrISchV zur Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen
2	Bescheide zur Durchführung von Prüfungen nach § 66 Abs. 4 und Abs. 5 StrISchV (Dichtheitsprüfungen) im Freistaat Sachsen sowie im Land Brandenburg
1	Bescheid mit Bestimmung als Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen
1	Bescheid zur Umgebungsüberwachung
1	Bescheid nach § 3 RöV

Im Berichtszeitraum wurden eine Änderungsgenehmigung gemäß § 7 StrISchV [SMU17] für das FMZ bzgl. der Herausnahme von Räumen aus dem Geltungsbereich sowie eine Genehmigung gemäß § 15 StrISchV [LFU17] erteilt.

### 3.3.2 Personenüberwachung

Entsprechend der SSA 1 [SSA01] ist KSI zuständig für die Durchführung der Personenüberwachung bei äußeren und inneren Expositionen für Mitarbeiter des HZDR und VKTA, beschäftigte Mitarbeiter von Fremdfirmen, Gäste und Besucher. Die Abteilung KSI betreibt dabei außerdem die amtlich bestimmte Messstelle für Inkorporationsmessungen nach § 41 StrlSchV [SMU95].

Unter dieser Zielstellung waren folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Dosimeterservice, d. h. Bereitstellung der amtlichen Film- und Albedodosimeter, Versand zur amtlichen Messstelle, Übermittlung der Ergebnisse an die Strahlenschutzbeauftragten (SSB), Beantragung von Ersatzdosen bei Verlust bzw. Nichtauswertbarkeit des Dosimeters
- Bereitstellung und Auswertung passiv integrierender Dosimeter, sowohl Thermolumineszenz-Dosimeter (TLD) als auch Dosimeter mit optisch stimulierter Lumineszenz (OSL) als nichtamtliche Personendosimeter und für die Bestimmung der Umgebungsäquivalentdosis im Rahmen der Immissionsüberwachung des FSR
- Film- und Neutronendosimeterservice für die Werkfeuerwehr und die HZDR Innovation GmbH am FSR sowie für Messgäste im HZDR
- Ermittlung der arbeitswöchentlichen Körperdosis bei schwangeren Frauen nach § 41 (5) StrlSchV bzw. nach SSA 31 [SSA31]
- Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit Methoden der  $\gamma$ -spektrometrischen Direktmessung und der indirekten Bestimmung der Körperaktivität durch Ausscheidungsanalysen sowie bei Bedarf durch Auswertung von Daten der Raumluftüberwachung
- Dosisabschätzungen auch für externe Auftraggeber
- Datenübermittlung an das zentrale Strahlenschutzregister nach § 112 StrlSchV
- Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte nach §§ 54 bis 56 StrlSchV sowie betrieblicher Schwellenwerte
- Führung eines Personen- und Dosisregisters für den FSR
- Kontrolle und Einleitung der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach § 60 StrlSchV
- Kontrolle und Archivierung der Nachweise der Unterweisungen nach § 38 StrlSchV
- Beratung der SSB und Strahlenschutzingenieure (SSI) zu allen Fragen der externen Dosimetrie und Inkorporationsüberwachung ihrer sonst tätigen Mitarbeiter
- Führung der Strahlenpässe für die Mitarbeiter des HZDR und des VKTA
- Anlaufstelle für am Standort beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter nach § 15 bzw. § 28 StrlSchV sowie § 6 RöV; 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)

In der Tabelle 3-5 sind die Ergebnisse der Personenüberwachung im Jahr 2017 am FSR zusammengefasst. Neben den Daten für Mitarbeiter des HZDR und VKTA sind in der Spalte „Fremdfirmen“ die Überwachungsergebnisse für Mitarbeiter von Fremdfirmen nach § 15 StrlSchV angegeben, die in HZDR- und VKTA-Strahlenschutzbereichen beschäftigt waren und im Rahmen von Eingangs-, Ausgangs- bzw. Wiederholungsmessungen überwacht wurden.

Für Mitarbeiter des VKTA wurde 2017 keine effektive Dosis größer als 6,0 mSv ermittelt. Die Ergebnisse der Überwachung der äußeren und inneren Strahlenexposition sind detailliert im Jahresbericht Strahlenschutz 2017 enthalten [VKT17].

Tabelle 3-5: Überblick über die Ergebnisse der Personenüberwachung am Standort

Personengruppen / Überwachungsart	HZDR	VKTA	Fremdfirmen
<b>Anzahl beruflich strahlenexponierter Mitarbeiter</b>	654	81	x
▪ davon Kategorie A	117	42	x
▪ davon Kategorie B	537	39	x
<b>Äußere Ganzkörperstrahlenexposition</b>			
▪ amtlich Überwachte /Anzahl	654	81	x
○ höchste Individualdosis / mSv	1,90	1,50	x
○ mittlere Individualdosis / mSv	0,05	0,06	x
○ Summe der Individualdosen / mSv	34,60	5,40	x
▪ nichtamtlich Überwachte <sup>1)</sup> / Anzahl	x	x	177
○ Summe der Individualdosen / mSv	x	x	0,90
<b>Strahlenexposition infolge Inkorporation</b>			
▪ mit Ganz-/Teilkörperzähler Überwachte <sup>2)</sup> / Anzahl	43	45	39
▪ mit Ausscheidungsanalyse Überwachte <sup>2)</sup> / Anzahl	70	30	8
▪ höchste Individualdosis (eff.) / mSv	0,00	2,20	0,00
▪ höchste Individualdosis (Organ) / mSv	-	86 <sup>3)</sup>	0,00
▪ mittlere Individualdosis/ mSv	0,00	0,05	x
▪ Summe der Individualdosen (eff.) / mSv	0,00	2,44	x
<b>Strahlenexposition gesamt</b>			
▪ mittlere Individualdosis/ mSv	0,05	0,09	x
▪ Summe Individualdosis/ mSv	34,60	7,84	x

x...Daten wurden nicht erhoben bzw. ermittelt

1)...Personen, die nicht zusätzlich mit amtlichen Dosimetern vom VKTA überwacht wurden

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

3)...Organdosis Knochenoberfläche

Die Abbildung 3-8 zeigt die maximalen effektiven Individualdosen der Mitarbeiter des VKTA in den Jahren 2013 bis 2017 im Vergleich zum Grenzwert.

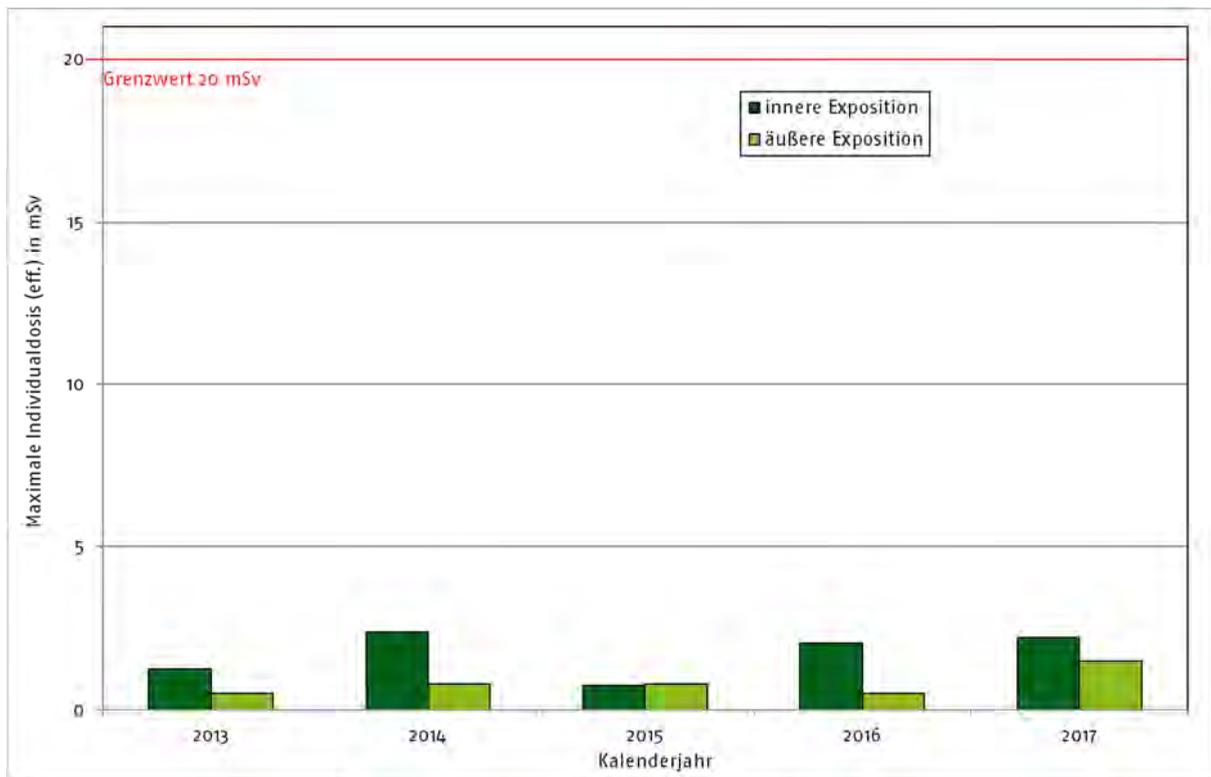


Abbildung 3-8: Höchste effektive Individualdosis der VKTA-Mitarbeiter durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2013 bis 2017

Als amtlich bestimmte Inkorporationsmessstelle für den Freistaat Sachsen [SMU95] wurden Messungen und/ oder Dosisbewertungen für externe Auftraggeber durchgeführt. Mit den betrieblichen Messstellen am Universitätsklinikum Dresden, in der Universitätsklinik Leipzig sowie am Klinikum Chemnitz gab es hinsichtlich der Bestimmung von I-131 in der Schilddrüse sowie der QS dieser Messungen eine enge Zusammenarbeit.

Im Jahr 2017 übermittelte die Inkorporationsmessstelle 586 Datensätze an das zentrale Strahlenschutzregister des BfS. Die Daten beziehen sich nicht nur auf das Eigenpersonal, sondern entsprechend bestehender Vereinbarungen auch auf Mitarbeiter externer Einrichtungen.

### 3.3.3 Anlagen- und Umweltüberwachung

Die Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung umfasst die Kontrolle der Einhaltung festgelegter Grenzwerte für luft- und wassergetragene Emissionen radioaktiver Stoffe ([VKT17a], [VKT17b]) aus Einrichtungen des HZDR und VKTA sowie die Bestimmung der Immissionen in der Umgebung des FSR [VKT12].

Aus den bilanzierten luftgetragenen Emissionen werden unter Verwendung der am Standort ermittelten meteorologischen Ausbreitungsbedingungen potentielle Strahlenexpositionen für Personen in der Umgebung sowie für die am FSR tätigen Mitarbeiter berechnet.

Für die Emissionen mit 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.

Das Training mit den mobilen Messsystemen zur Ermittlung der Strahlungssituation in der Umgebung in Störfallsituationen ergänzen die Aufgaben der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung.

## Fortluft-Emissionsüberwachung

Im Jahr 2017 erfolgte für 11 Emittenten eine Fortluftüberwachung (VKTA: 2, HZDR: 9), im Berichtszeitraum entfiel die Überwachung für einen HZDR-Emittenten mit behördlicher Zustimmung. Die festgelegten Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe wurden für alle Emittenten sicher eingehalten.

In der Abbildung 3-9 sind beispielhaft die jährlichen Ableitungen von H-3, C-14 und Cl-36 aus der LSN für die letzten 5 Jahre im Vergleich mit den zugehörigen, genehmigten jährlichen Obergrenzen dargestellt.

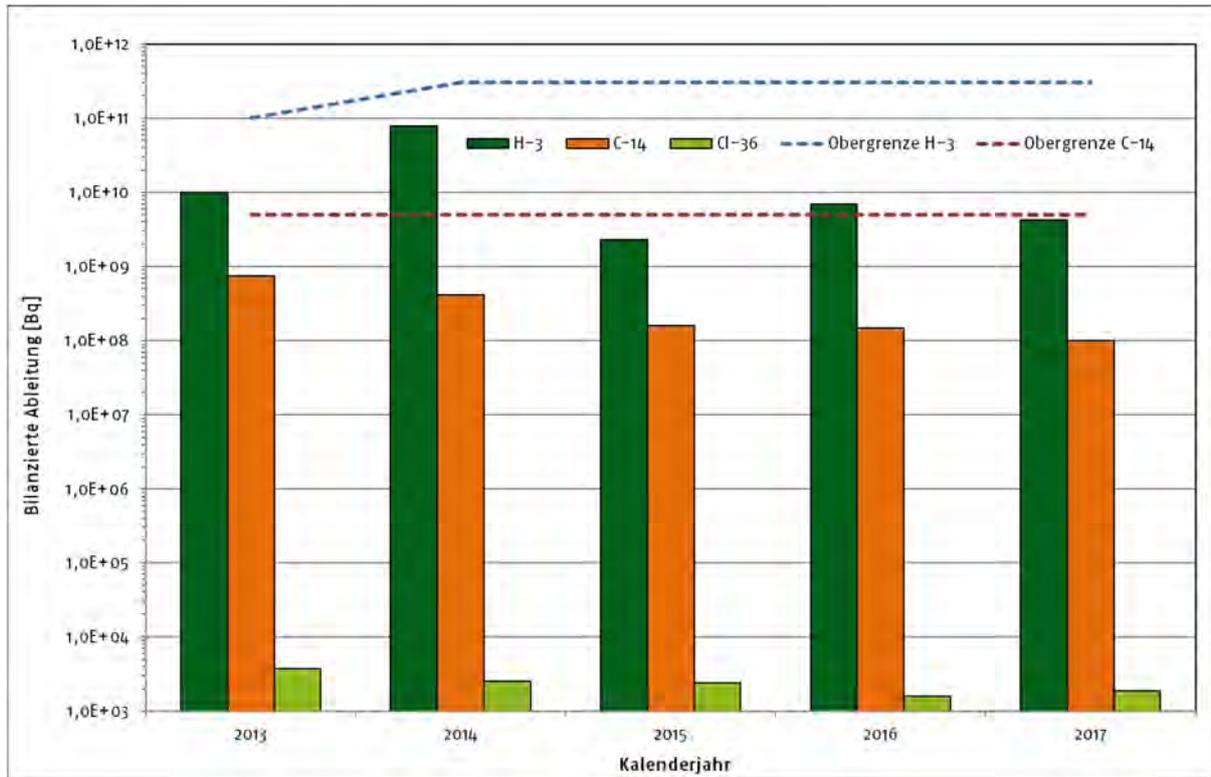


Abbildung 3-9: Ableitungen mit der Fortluft aus der LSN in den Jahren 2013 bis 2017

## 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 (AfA) vor Ort gesammelt und nach Entscheidungsmessung im KSS-Analytiklabor über die LARA zum Schmutzwasserpumpwerk abgeleitet. Das Schmutzwasserpumpwerk ist der Bezugspunkt für die Einhaltung des Konzentrationsgrenzwertes <sup>7</sup>. Die am Messpunkt LARA bilanzierte Aktivität wird deshalb auf die gesamte am Schmutzwasserpumpwerk gemessene Abwassermenge des FSR von 26.139 m<sup>3</sup> (2016: 24.236 m<sup>3</sup>) bezogen. Die Durchflüsse an den beiden Kontrollpunkten werden im Messsystem der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung kontinuierlich erfasst.

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 117 Chargen kontaminationsverdächtigen Abwassers aus Strahlenschutzbereichen von 14 Emittenten des FSR (7x VKTA, 6x HZDR und eine gemeinsam genutzte AfA im Gebäude 802) einer Entscheidungsmessung zugeführt. Die Laborabwasserableitungen aus Strahlenschutzbereichen beliefen sich auf ca. 700 m<sup>3</sup> (2016: 567 m<sup>3</sup>) und stiegen damit deutlich an.

Die Abbildung 3-10 zeigt den Trend der abgeleiteten Aktivitäten in den letzten fünf Jahren für ausgewählte expositionsrelevante Radionuklide.

<sup>7</sup> nach § 47(4) StrlSchV [STR16] die im Jahresdurchschnitt zulässige Aktivitätskonzentration im Abwasser, bezogen auf die Gesamtabwassermenge des FSR

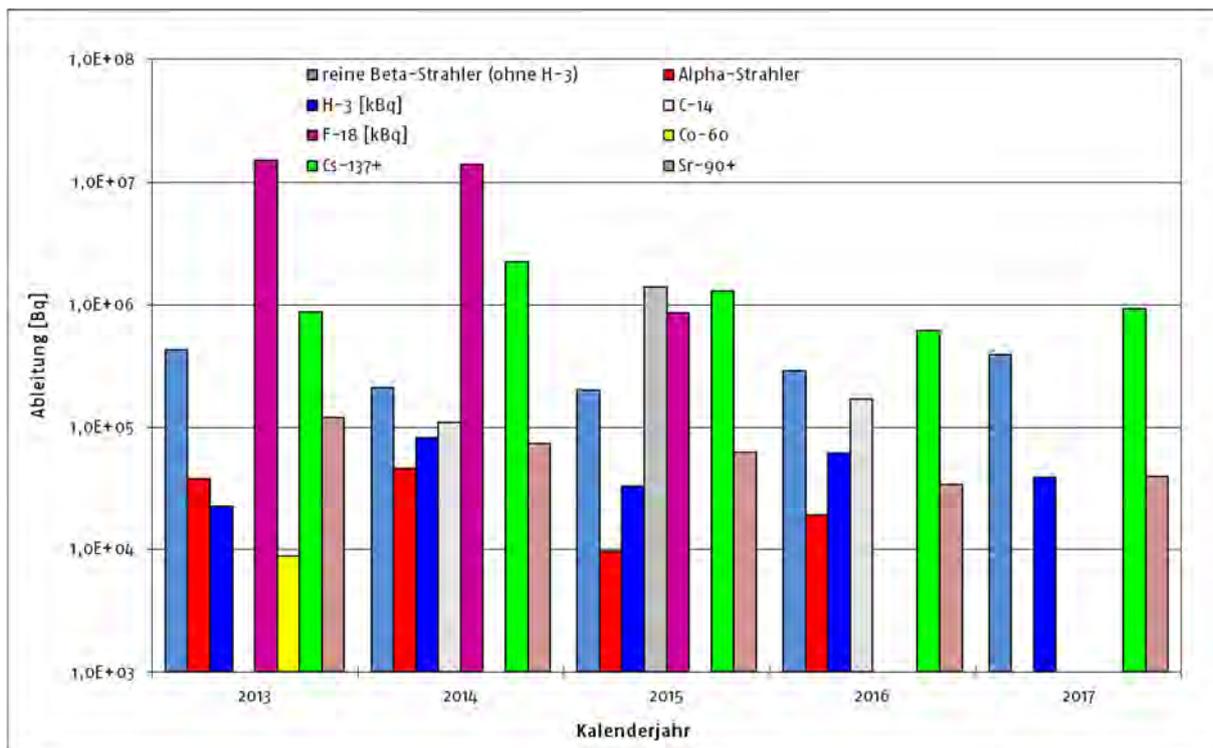


Abbildung 3-10: Ableitungen mit Abwasser des FSR in den Jahren 2013 bis 2017

Die Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes lag Ende 2017 mit ca. 0,06 % nochmals unter den Vorjahren. Co-60 wurde bereits seit 2014 nicht mehr nachgewiesen, bei Sr-90+ hat sich der rückläufige Trend hingegen nicht fortgesetzt.

#### Strahlenexposition infolge Emissionen 2017

Die Berechnung der Strahlenexposition erfolgt für Personen aus der Umgebung und am FSR 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 Abbildung 3-11 ist die auf Basis der bilanzierten Ableitungen luftgetragener radioaktiver Stoffe in den letzten fünf Jahren berechnete Strahlenexposition für Personen der Bevölkerung als jeweils prozentuale Ausschöpfung des Grenzwertes nach § 47 StrlSchV dargestellt. Neben der effektiven Dosis für die Altersgruppe Erwachsene ist in dieser Abbildung jeweils auch die Dosis für das „kritische Organ“ der Altersgruppe Kleinkinder angegeben.

Der Anstieg der Strahlenexposition im vergangenen Jahr ist vornehmlich auf die Inbetriebnahme des ZRT zurückzuführen.

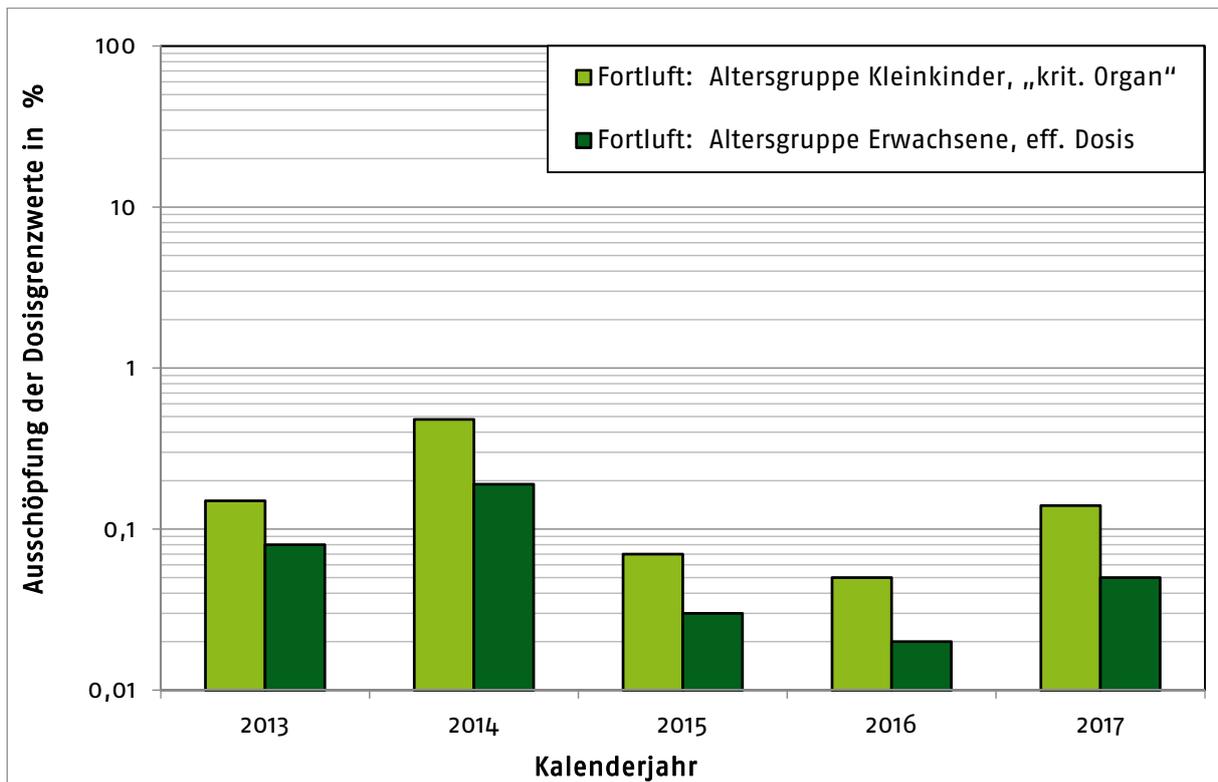


Abbildung 3-11: Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte infolge luftgetragener Ableitungen in den Jahren 2013 bis 2017

### Immissionsüberwachung

Die Ergebnisse der Überwachung der  $\gamma$ -Ortsdosis mittels TLD für den Zeitraum Herbst 2016 bis Herbst 2017 an insgesamt 120 Messpunkten zeigen, dass außerhalb des FSR kein Direktstrahlungseinfluss durch Umgang mit radioaktiven Stoffen in Anlagen des HZDR und VKTA nachweisbar ist. Der Mittelwert für die Umgebungsäquivalentdosis  $H^*(10)$  im Jahr, berechnet aus den Messwerten am Zaun des FSR, beträgt 0,65 mSv.

An Grenzen zu Strahlenschutzbereichen, in denen radioaktive Abfälle, aktive Proben oder Strahlensquellen lagern, sind Direktstrahlungsbeiträge nachweisbar. Die maximale  $\gamma$ -Ortsdosis im Überwachungszeitraum wurde mit  $H^*(10) = 1,74$  mSv am Fenster zum Probenlager der Abteilung KAA im Geb. 852 (Messpunkt I 77) gemessen. Die berechnete maximale Netto-Umgebungsäquivalentdosis  $H^*(10)$  nach Abzug des natürlichen Untergrundes und Normierung auf 2.000 h Aufenthaltszeit an diesem Punkt liegt mit 0,25 mSv im o. g. Überwachungszeitraum 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 radioaktiven Stoffe nachgewiesen werden, die auf Emissionen aus Anlagen des FSR hinweisen.

Im Jahr 2017 konnte an den beiden Messstationen der Immissionsüberwachung ein zivilisatorisch bedingtes Radionuklid in der bodennahen Luft festgestellt werden, das nicht auf Emissionen aus Anlagen des FSR zurückzuführen ist. Dabei handelte es sich um das Radionuklid Ru-106+, welches im Zeitraum 23.09. bis 09.10.2017 mit Aktivitätskonzentrationen von  $1,3E-03$  Bq/m<sup>3</sup> am IMC 1 bzw.  $7,2E-04$  Bq/m<sup>3</sup> am IMC 4 nachgewiesen werden konnte. Die Ursache der Freisetzung ist zum Redaktionsschluss des Jahresberichtes noch ungeklärt, liegt aber vermutlich in Russland. Die maximal in Europa festgestellte Aktivitätskonzentration von Ru-106+ wurde in Bukarest (Rumänien) mit  $1,5E-01$  Bq/m<sup>3</sup> nachgewiesen [IAE17].

In den Quartalsmischproben vom Oberflächenwasser des Kalten Baches konnten weder H-3 noch Cs-137+ oder Co-60 nachgewiesen werden. Sr-90+ wurde in drei von vier Proben mit maximal  $4,0E-03$  Bq/L nachgewiesen.

An vier Kontrollpunkten am FSR werden Sediment-Stichproben entnommen und  $\gamma$ -spektrometrisch analysiert. Im Sediment des Harthteiches 1 (bis September 2010 als Nachklärteich genutzt) war Cs-137+ und Co-60 ( $4,0E+00$  Bq/kg bzw.  $0,2E-01$  Bq/kg Trockenmasse) nachweisbar. In den Sedimenten des Harthteiches 2 (ehemaliger Badeteich) und des Kalten Baches (bis 2010 Vorfluter) konnten außer Cs-137+ (max. 17 Bq/kg Trockenmasse) keine künstlichen Radionuklide nachgewiesen werden.

Die Aktivitätskonzentration im Grundwasser vom FSR bleibt auf geringem Niveau. Im Berichtszeitraum waren in Proben von Pegeln am FSR weder H-3, Co-60 noch Sr-90+ nachweisbar.

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

### Probenanalytik und Qualitätssicherung

Das Probenaufkommen im KSS-Analytiklabor erhöhte sich mit ca. 7.150 Analysen gegenüber dem Vorjahr um etwa 45 %, während der Umfang seitens Emissions- und Immissionsüberwachung sich nur unwesentlich änderte. Die Anteile an den Dienstleistungsanalysen beliefen sich vergleichbar zum Vorjahr auf ca. 32 % für das HZDR, ca. 62 % für den VKTA und ca. 6 % für externe Auftraggeber (vgl. Abbildung 3-12).

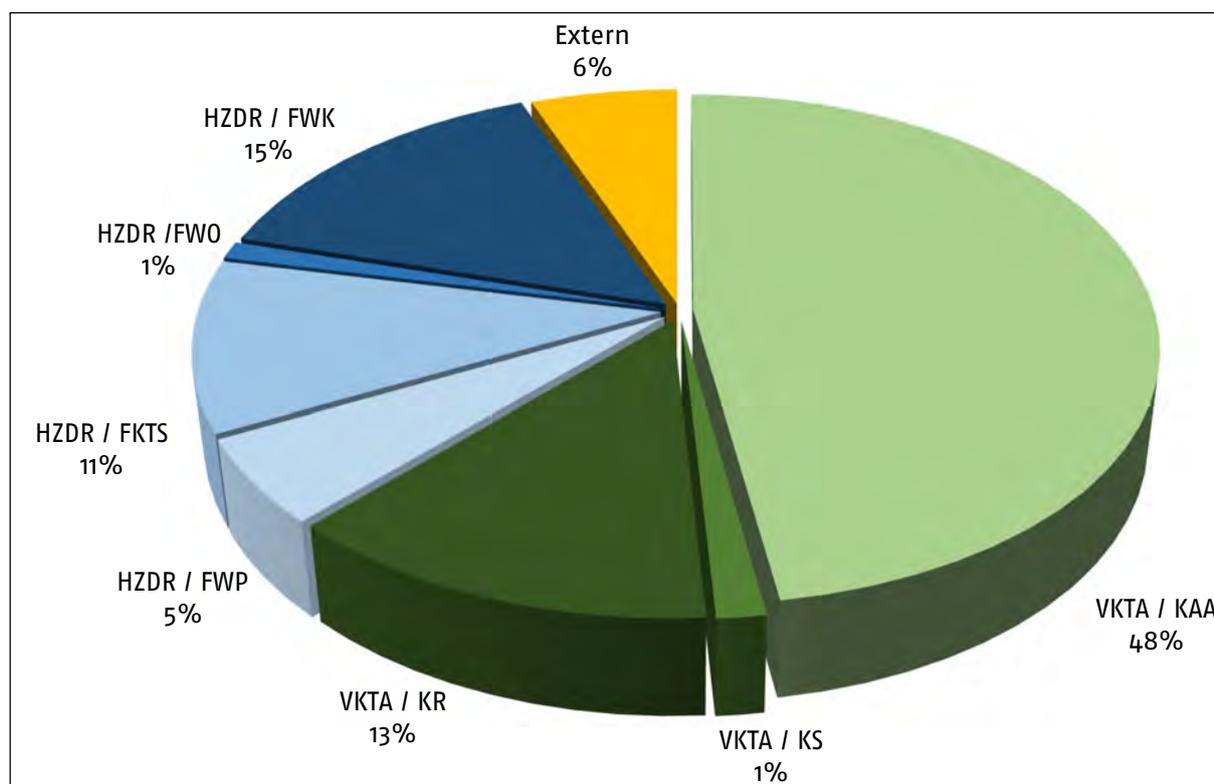


Abbildung 3-12: Anteile der Auftraggeber am Umfang der Dienstleistungsanalysen 2017

Neben der Laboranalytik steht die bei KSS vorhandene mobile Messtechnik auch für vor Ort-Messungen in Strahlenschutzbereichen des HZDR und VKTA sowie auf dem Gebiet der nuklearen Nachsorge für sächsische Behörden zur Verfügung. Im Berichtszeitraum wurden derartige Dienstleistungen am FSR

beispielsweise bei Messungen am ELBE-Beschleuniger zur Abschätzung des Aktivitätsinventars von aktivierten Bauteilen sowie ODL-Messungen zur Kontrolle der Einhaltung von Grenzwerten während der Inbetriebnahme von Beschleunigern erbracht.

Gemäß dem Programm zur Qualitätssicherung (QS) der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung [RÖL16a] nimmt das KSS-Analytiklabor an Ringversuchen des BfS teil. Im Jahr 2017 wurden die Ringversuche zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken erfolgreich absolviert.

### 3.3.4 Strahlenschutzmesstechnik

Die Arbeitsgruppe Strahlenschutzmesstechnik ist für die QS der Strahlenschutzmesstechnik im HZDR und VKTA zuständig. Diese wird auf der Basis des Qualitätssicherungsprogramms Strahlenschutzmesstechnik [RÖL16] durchgeführt. Dieses Programm enthält gerätespezifische detaillierte Prüfvorschriften und Prüfprotokolle zur Inbetriebsetzung und zur WKP der Strahlenschutzmesstechnik, sowie den Prüfkalender für die Prüftermine und die zu verwendenden Prüfmittel.

Im Jahr 2017 wurden insgesamt 1409 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme halbjährlich wiederkehrend geprüft, 70 Reparaturen an Strahlenschutzmesstechnik durchgeführt bzw. veranlasst und 4 Messgeräte und Messsonden ersetzt bzw. ausgesondert.

In der Tabelle 3-6 ist der zu betreuende Bestand an Strahlenschutzmesstechnik aufgeführt.

Tabelle 3-6: Bestand an Strahlenschutzmessgeräten im HZDR und VKTA (Stand: 31.12.2017)

Bestand Strahlenschutzmessgeräte		HZDR	VKTA
<b>Dosis / Dosisleistung</b>			
transportabel	Gamma-ODL-Messgerät	101	84
	elektronische Personendosimeter	557	144
	Neutronen-ODL-Messgerät	6	2
stationär	ODL-Messsysteme	7 Messnetze mit 150 Messstellen	3 Messnetze mit 33 Messstellen
		33 Geräte mit 72 Messstellen	2 Geräte mit 3 Messstellen
<b>Kontamination</b>			
transportabel	Kontaminationsmonitor	101	112
stationär	Hand-Fuß-Kleider-Monitor	19	14
	Ganzkörper-Monitor	1	1
<b>Aktivität</b>			
transportabel	Aerosolsammler	10	20
stationär	Aerosolmonitor	1	0
	Probenmessplatz, einfach	1	0
	Probenwechsler-Messplatz	6	1
	6-fach Low-Level-Probenmessplatz	0	4

Im Berichtszeitraum wurden folgende weitere Arbeiten durchgeführt:

- Beratung von Mitarbeitern und Firmen zu Fragen der Strahlenschutzinstrumentierung bei Erweiterungen bzw. neuen Vorhaben im HZDR, insbesondere betreffend Ionenstrahlzentrum, ELBE und dem ZRT
- Erarbeitung von Stellungnahmen zu Gutachten im Rahmen von Genehmigungsanträgen sowie Empfehlungen zur Umsetzung von behördlichen Auflagen
- Pflege von Webseiten im Intranet mit Strahlenschutzinformationen des FSR, auf denen Bedienungsanleitungen und technische Daten aller am Standort verwendeten Strahlenschutzmessgeräte als pdf-Dateien zu finden sind
- Mitarbeit zur QS der Strahlenschutzmesstechnik an der Beamline des HZDR am Europäischen Synchrotron in Grenoble
- regelmäßige Prüfung des Interlock-Systems am Beschleuniger ELBE
- Mitarbeit bei der Praxisausbildung von Studenten der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa
- WKP der Strahlenschutzmesstechnik der Berufsfeuerwehr Dresden und der Firma ABX GmbH, Radeberg
- Mitarbeit im Strahlenschutzeinsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst
- Betreuung der Lokalrufanlage des FSR (102 Empfänger)

### 3.3.5 Betrieblicher Strahlenschutz

Zu den Aufgaben des Sachgebiets KSB im Berichtszeitraum zählen:

- Freigabe von radioaktiven Stoffen mit geringfügiger Aktivität aus Strahlenschutzbereichen HZDR, ROTOP und VKTA
- Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen im HZDR, ROTOP, ATC Dr. Mann GmbH (betrifft nur Kernmaterial) und VKTA
- Fachliche Anleitung und Kontrolle von Mitarbeitern des betrieblichen Strahlenschutzes des VKTA
- Durchführung von Inspektionen in Strahlenschutzbereichen von ROTOP<sup>8</sup> und VKTA
- Anleitung der zur Förderung der fachlichen Zusammenarbeit gegründeten und aus Mitarbeitern des HZDR und des VKTA bestehenden Strahlenschutzgruppe
- Teilnahme an Aufsichten der Behörde in Vertretung des SSBV
- Erarbeitung von Strahlenschutzanweisungen
- Begutachtung von Betriebsdokumenten, Berichten sowie Antragsunterlagen für Genehmigungen und Zustimmungen
- Durchführung von Dichtheitsprüfungen nach § 66 (4) und (5) StrlSchV

Über die Erfüllung der ersten beiden Aufgaben wird in den Abschnitten 3.3.6 und 3.3.7 berichtet. Nähere Angaben zu den übrigen Aufgaben finden sich im Folgenden.

#### Inspektionen

Zur Sicherung der Qualität der durch die SSB auszufüllenden Strahlenschutzaufgaben werden Inspektionen durchgeführt. Hinzu kommen Konsultationen, Hinweise und Empfehlungen zur praktischen Umsetzung von Vorschriften sowie Beanstandungen bezüglich der Einhaltung dieser Vorschriften. Die Inspektionen tragen zur Koordinierung von Tätigkeiten bezüglich des Strahlenschutzes zwischen den SSB, den Strahlenschutzingenieuren sowie den Struktureinheiten im Fachbereich KS bei (z. B. Information über Vorhaben).

Bei fünf SSB des VKTA, denen fünf atomrechtliche Zuständigkeitsbereiche unterstellt waren, wurde im Jahr 2017 je eine Inspektion durchgeführt. Empfehlungen und Beanstandungen wurden mit den SSB ausgewertet und die Abstellung der beanstandeten Mängel kontrolliert.

---

8 2017 bestand aufgrund der Tätigkeitscharakteristik noch keine Notwendigkeit einer Inspektion vor Ort

### 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 mbH. Außerdem werden im Fall von Mitteilungen an den SSBV nach [SSA26] Untersuchungen durchgeführt, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllen.

Im Berichtszeitraum sind im VKTA zwei meldepflichtige Ereignisse gemäß [SSA26] aufgetreten. Für zwei Mitteilungen an den SSBV wurde geprüft, ob sie meldepflichtige Ereignisse darstellen.

### Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure des Sachgebiets KSB

Die Anlagen und Einrichtungen des VKTA waren im Jahr 2017 in sechs Zuständigkeitsbereiche unterteilt, in denen die SSI von KSB die Strahlenschutzüberwachung sowie Strahlenschutzaufgaben ausführen. Sie werden dabei von Strahlenschutzfachkräften und sonstigem Messpersonal der Fachbereiche unterstützt.

Die Routinetätigkeiten der SSI umfasste Folgendes:

- Durchführung von Freimessaufgaben an dekontaminierten oder abgeklungenen Reststoffen
- Deklaration von Abfall- und Reststoffgebinden
- Verifizierung von Nuklidvektoren
- Stoffliche Charakterisierung von Reststoffen
- Beratung der SSB im VKTA
- Prüfung und Erstellung von Protokollen, Mess- und Betriebsberichten, Betriebshandbüchern und Fachanweisungen
- Erstellung von Freigabeunterlagen
- Organisation des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes
- Unterweisung des VKTA-Eigenpersonals und von Fremdfirmen-Mitarbeitern

### Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe

Die Strahlenschutzgruppe setzt sich aus SSI und Strahlenschutzfachkräften des HZDR und des VKTA zusammen. Neben einem regelmäßigen Erfahrungsaustausch auf Teilgebieten des arbeitsbegleitenden Strahlenschutzes kommt die Gruppe aufgabenbezogen zusammen.

Im Berichtszeitraum wurden u. a. folgende Themen behandelt:

- Fortschreibung des Konzeptes für eine übersichtliche und widerspruchsfreie Integration von Strahlenschutzvorschriften in den verschiedenen Arbeits- und Fachanweisungen der Struktureinheiten nach erfolgter Integration erster Vorschriften
- Vereinheitlichung im methodischen Vorgehen bei der Durchführung von Strahlenschutzmessungen und deren Protokollierung

### Dichtheitsprüfung

Es wurden Dichtheitsprüfungen nach § 66 (4) und (5) StrlSchV an 124 umschlossenen radioaktiven Stoffen des HZDR sowie externer Auftraggeber durchgeführt.

## Sonstiges

Mitarbeiter des Sachgebiets KSB haben im Jahr 2017 weiterhin an Projekten für Externe mitgearbeitet:

- Drei Ausstellungsstücke eines Museums (ein Emanator und zwei Radon-Trinkkur-Flaschen aus den 1930er Jahren) wurden in Zusammenarbeit mit den Abteilungen KRB, Landessammelstelle (KRS) und KSS behandelt (Entfernung Ra-Quellen und abgelagerter Radionuklide) und radiologisch bewertet. Die Gegenstände konnten danach dem Museum zur weiteren Nutzung als Ausstellungsstücke zurückgegeben werden.
- Freimessung und Bewertung von aktivierten Komponenten von Beschleunigerteilen sowie kontaminierten Anlagenteilen (u. a. Großkomponenten, Glovebox)
- Durchführung des Freigabeverfahrens von Räumen und Anlagenteilen für ROTOP
- Erstellung des Freimessprogrammes für Strahlenschutzbunker mit medizinischem Beschleuniger
- Begleitung des Verfahrens zum Antrag auf Genehmigung für den Umbau eines Strahlenschutzbereichs
- Beratung für Möglichkeiten der Verbesserung der Anwendung von Nuklidvektoren
- Messung und Bewertung von Laborabfällen und Lösungsmitteln
- Separierung und Bewertung von volumenkontaminiertem Stahlschrott

Durch KSB wurden weiterhin Schulungen durchgeführt (bspw. Werkfeuerwehr) bzw. unterstützt (Oberflächenkontaminations-Messpraktikum).

### 3.3.6 Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität

Die Grundlagen der Freigaben im VKTA sind der Freigabebescheid [SMU05] und die Zusicherung zur Freigabe des Freigeländes gemäß § 38 VwVfG i. V. m. § 29 StrlSchV [SMU03] auf Basis des Bodensanierungskonzeptes (BSK) [KNA01].

Der Großteil der Freigaben und freigabevorbereitenden Messungen wurden nach SSA 23 [SSA23] bewertet. Abweichungen davon wurden in Freimessprogrammen dargestellt und den zuständigen Aufsichtsbehörden zur Zustimmung vorgelegt.

Im Berichtszeitraum bearbeitete der Freigabebeauftragte (FGB), der für HZDR, ROTOP und VKTA bestellt ist, 633 Freigabevorgänge und traf Freigabeentscheidungen für 1660 Freigabeobjekte. 246 Kampagnen wurden zur Verwendung freigegeben. Der Freigabeumfang blieb 2017 unter dem des Vorjahres. Eine Zusammenfassung zeigt Tabelle 3-7.

Es wurden Massenbilanzen für die Freigabe fester und flüssiger radioaktiver Reststoffe geführt, um eine Überschreitung der maximal im Jahr freigebaren Massen von 1000 t (gilt für gesamten FSR) für die Spalte 5 in StrlSchV, Anlage III, Tabelle 1 [STR16] bei Ausschöpfung der Freigabewerte R auszuschließen. Bei Nichtausschöpfung des Freigabewertes kann die Masse von freizugebendem Bodenaushub und Bauschutt über 1000 t pro Jahr hinaus erhöht werden.

Tabelle 3-7: Bilanz der am FSR im Jahr 2017 freigegebenen Reststoffe

Freigabeentscheidung	Kürzel <sup>1)</sup> (Spalte <sup>2)</sup>	A [Bq]	m [kg]	R
Baugruben	6b (6)	7,8E+06	4,9E+05	0,05
Bauschutt, Bodenaushub > 1000 t / Jahr ohne messbare Oberfläche	6to (6)	0,0E+00	4,6E+05	0,00
Bodenflächen	bf (7)	1,9E+04	1,2E+05	0,00
keine Freigabe: Beweissicherungsmessung	s ()	4,8E+05	3,1E+03	<sup>3)</sup>
keine Freigabe: Wiederholungsmessung	w ()	3,1E+03	3,7E+02	<sup>3)</sup>

Freigabeentscheidung	Kürzel <sup>1)</sup> (Spalte) <sup>2)</sup>	A [Bq]	m [kg]	R
uneingeschränkt	u (4/5)	1,3E+06	2,3E+05	0,02
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche	uo (5)	1,9E+08	2,2E+06	0,24
Verbleib obere Strukturen nach BSK <sup>4)</sup>	go (4xI)	2,0E+04	3,3E+02	<sup>3)</sup>
zweckgerichtet zur Deponierung ohne messbare Oberfläche < 100 t	doh (9a)	4,7E+07	1,3E+04	0,47
zweckgerichtet zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 100 t	foh (9b)	1,1E+05	2,5E+02	0,17
zweckgerichtet zur Deponierung ohne messbare Oberfläche < 1000 t	dot (9c)	2,3E+06	2,4E+03	0,26
zweckgerichtet zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 1000 t	fot (9d)	1,7E+05	6,9E+02	0,06

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

2)...entsprechend StrISchV Anlage III Tabelle 1 [STR16]; (Nx) bedeutet: Freigabe nach Spalte N mit Szenario nach BSK

3)...nicht angebbbar

4)...BSK ... Bodensanierungskonzept [KNA01]

Die Entsorgung zweckgerichtet freigegebener Reststoffe erfolgte ausschließlich durch Firmen, die in der Liste der Materialbestimmungsorte zur [SSA23] enthalten sind. Ein weiterer Materialbestimmungsort vor allem zur Entsorgung von Chemikalienabfällen konnte hinzugewonnen werden. Ein Teil der uneingeschränkt freigegebenen Stoffe und Geräte wird am Standort oder durch Fremdfirmen weiter genutzt.

Der FGB wurden auch bei Tests zur Verbesserung der Methodik der neuen Freimessanlage RTM 644Inc tätig. Die Schnittstelle zwischen dieser Anlage und den freigaberelevanten Datenbanken wurde auf Basis von Nutzerwünschen erweitert.

Die Umbauarbeiten bei der Freigabedatenbank im Strang der Verfolgung der konventionellen Schadstoffe bei der Abgabe freigemessener Gebinde wurden abgeschlossen. Dabei wurden Gebindeinformationen und Messergebnisse strukturell entflochten.

Ein Ringvergleich zwischen deutschen Freimessanlagen wurde durchgeführt. Die Ergebnisse wurden im Kreis der teilnehmenden Unternehmen sowie deren jeweiliger Aufsichtsbehörde vorgestellt. Ein erweiterter Ringvergleich wurde vorbereitet. Dabei sollen mehr Anlagen einbezogen und mehr Gebindekonfigurationen gemessen werden.

Seitens des FGB wurde Unterstützung hinsichtlich der Weiterentwicklung von Messvorschriften der Flüssigszintillationszählung geleistet.

Durch den FGB wurde zu Anfragen des SMUL bezüglich geplanter gesetzlicher Neuregelungen bei der Freigabe Stellung genommen.

Die folgenden Aufstellungen nennen die wesentlichsten Freimess- und Freigabevorgänge am FSR im Berichtszeitraum <sup>9)</sup>:

#### Sanierung/Umnutzung/Abbruch von Gebäuden

VKTA / Rückbaukomplex 1 (RFR):

- Beginn Verfüllung Teilbereiche Nord- und Südseite nach Freigabe
- Freigabe Randstreifen Bereich ehemaliger Zaun
- Ausbau Verbau Baugrube ehemaliges Gebäude 790 im Zuge der Verfüllung
- große Mengen Erdreich aufgrund der Herstellung der Baugruben am Gebäude 790

9 Sekundärabfälle fielen zusätzlich in allen nachfolgend genannten Bereichen an

#### VKTA / Rückbaukomplex 3 (Freigelände):

- Zuarbeit zur Abschlussberichterstattung zwecks Vorbereitung Freigabe und Entlassung aus der atomrechtlichen Aufsicht
- Freigabe einer Rohrleitung nach BSK

#### VKTA / Sonstiges:

- Laborabfälle aus dem Analytiklabor KAA
- 20-Fuß-Container des Fachbereichs KR

#### HZDR / ELBE:

- aktivierte Anlagenteile, elektronische Komponenten, Elektroschrott, Bleisteine
- aktiviertes Kryostat-Modul der SRF-Gun (supraleitender Hochfrequenz-Photoinjektor)

#### HZDR / Radiochemisches Laborgebäude:

- Chemikalienabfälle, Glasabfälle und Abluftfilter
- Anlagenkomponenten, Rechentechnik und Laborausrüstung
- Bauschutt und Baureststoffe

#### HZDR / PET-Zentrum:

- PET-Scanner HR+
- metallische und nichtmetallische Anlagenteile und Laborausrüstung
- Chemikalienabfälle, Tierkadaver und Glasabfälle
- Übergabe von Räumen mit radiologischer Zustandsfeststellung an ROTOP

#### Sonstiges HZDR:

- Einrichtungsgegenstände und Bauteile aus Ionenstrahlzentrum
- Möbel und Möbelteile
- Laborinventar und Elektronikschrott
- Luftfilter und Teile von Abluftanlagen

#### Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall

Während des Jahres 2017 wurden in der ESR kontinuierlich Reststoffe dekontaminiert und nach Vormessung der Freimessung und Freigabe zugeführt. Einige wenige noch nicht freigabefähige Reststoffe wurden einer Abklinglagerung im ZLR zugeführt bzw. vom FGB anhand der Ergebnisse der Freimessung für eine Abklinglagerung im ZLR empfohlen.

Es fanden weiterhin Freigaben von zwischengelagerten und inzwischen abgeklungenen Reststoffen des VKTA nach vorhergehender Messung der spezifischen Aktivität statt. Dies betraf wiederum vorwiegend Bauschutt sowie untergeordnet Metallabfälle. Teilweise waren vorhergehende Dekontaminationen nötig. Lagen Einzelteile (Reststoffe mit messbarer Oberfläche) vor, so wurde eine vollflächige Vormessung durchgeführt, sofern Werte oberhalb der Nachweisgrenze des Messverfahrens zu erwarten waren.

#### Leistungen für fremde Einrichtungen

Der VKTA hat für Dritte Leistungen zur radiologischen Bewertung sowie auch zur Freimessung von Reststoffen erbracht. Dies betraf im Jahr 2017 insbesondere Eisen- und Stahlteile, brennbare Reststoffe, Chemikalienabfälle/Lösungsmittel und Beschleunigerteile. Für letztere gelten die in [JAN15b] formulierten Vorgaben.

### 3.3.7 Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

#### 3.3.7.1 Kernmaterialmanagement und Bestandsführung von Kernmaterial

##### Materialbilanzzone WKGR im VKTA

Die Materialbilanzzone WKGR umfasst die EKR im Gebäude 887 und das LAURA in den Gebäuden 801 und 852. Der Großteil des, der Europäische Atomgemeinschaft (Euratom), meldepflichtigen Kernmaterials befindet sich im Gebäude 887. Zu Analysezwecken befinden sich geringe Mengen an Kernmaterial im LAURA. Den Kernmaterialbestand der Materialbilanzzone WKGR zeigt Tabelle 3–8.

Tabelle 3–8: Kernmaterialbestand im VKTA am 31.12.2017

Kernmaterialkategorie <sup>1)</sup>	Elementmasse in g
Hoch angereichertes Uran (Masseanteil von U-235 und U-233 $\geq$ 20 %)	1.585,6
- davon U-235	593,6
- davon U-233	4,7
Niedrig angereichertes Uran (Masseanteil von U-235 und U-233 $>$ 0,7 % und $<$ 20 %)	20.705,3
- davon U-235	1.534,5
Natururan (Masseanteil von U-235 = 0,7 %)	1.310.806,5
Abgereichertes Uran (Masseanteil von U-235 $<$ 0,7 %)	89.573,0
Thorium	4.564.871,5

1)...nach Verordnung (Euratom) Nr. 302/2005 [EUR05]

Im August 2017 wurden zwei Kernmaterialposten vom Institut für Ressourcenökologie des HZDR in den Bestand der Materialbilanzzone WKGR übernommen. Aufgrund von Analyseergebnissen wurde für einen Posten (Uranylacetat) die Kernmaterialkategorie [EUR05] korrigiert (abgereichertes Uran statt Natururan). In Vorbereitung der Kernmaterialentsorgung wurden Kernmaterialposten beprobt und Analysen im LAURA durchgeführt.

Im Jahr 2017 wurde in der Materialbilanzzone WKGR (EKR, LAURA) durch Euratom eine Physical Inventory Verification (PIV), d. h. eine Inspektion unmittelbar nach der Inventur des Betreibers, durchgeführt. Der Beauftragte für Kernmaterial unterstützte den Inspektor bei der Kontrolle. Die Inspektion verlief ohne Vorkommnisse. Von Seiten der International Atomic Energy Agency (IAEA) wurde keine Inspektion durchgeführt.

Zur Klärung der Verfahrensweise der Sicherungsmaßnahmen und Buchführung bei kernmaterialhaltigen Abfällen erfolgte im Rahmen der Euratom-Inspektion eine Besichtigung der ESR und des ZLR. Es wurde festgelegt, ab 2018 die Materialbilanzzone WKGR um die ESR, das ZLR und das Analytiklabor „Umgebungsüberwachung“ zu erweitern.

Es findet fortlaufend eine interne Kernmaterialinventur statt. Sie hat zum Ziel, die Datenlage besonders hinsichtlich Nuklidzusammensetzung und Aktivitätsinventar zu einzelnen Kernmaterialposten zu verbessern ([JAN15a], [HAU17]).

##### Abfalllager des VKTA

Sowohl die LSN als auch das ZLR sind bei Euratom als Abfalllager registriert.

Im ZLR erfolgten 2017 keine Aus- bzw. Eingänge von meldepflichtigen kernmaterialhaltigen radioaktiven Abfällen.

Die LSN hat 2017 kernmaterialhaltige Abfälle mit ca. 0,1 g U-235, 0,7 kg Natururan sowie 0,3 kg Thorium von ablieferungspflichtigen Dritten aus den Freistaaten Sachsen und Thüringen sowie dem Bundesland Sachsen-Anhalt erhalten. Zu diesen kernmaterialhaltigen Abfällen zählen z. B. Mineralien, Laborabfälle und Schulquellen. Aus der LSN wurden 2017 kernmaterialhaltigen Abfälle (Gestein und Mineralien) mit ca. 10,3 kg Natururan und ca. 10,0 kg Thorium abgegeben.

#### Materialbilanzzonen im HZDR

Der Kernmaterialbestand in der Materialbilanzzone WVKR der Institute für Fluidodynamik, Ressourcenökologie und Strahlenphysik beträgt unverändert 272.100 g abgereichertes Uran. Es handelt sich um Abschirmmaterial (Abschirmbehälter).

In zwei weiteren Materialbilanzzonen des HZDR, W312 (Bezugscode DF0312CA; Institut für Ressourcenökologie) 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 werden buchhalterisch auch nach [SSA10] erfasst.

In der Materialbilanzzone W312 wurden im Jahr 2017 zwei Kernmaterialposten von der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt Braunschweig und Berlin sowie zwei Proben aus Jülich übernommen. Diese Posten wurden anschließend in die Materialbilanzzone WKGR des VKTA überführt.

In der Materialbilanzzone W356 fanden 2017 keine Bestandsänderungen statt.

In der Materialbilanzzone WVKR fand 2017 eine Inspektion durch Euratom statt. Die Inspektion verlief ohne Vorkommnisse. Weitere Inspektionen durch Euratom oder die IAEA fanden 2017 im HZDR nicht statt.

#### Sonstige Materialbilanzzonen am FSR

Die Firma ATC Advanced Technologies Dr. Mann GmbH (ATC) betreibt am FSR als Mieter in einem HZDR-Gebäude eine Anlage zur Regeneration von Ionenaustauscherharzen aus der Trinkwasseraufbereitung. Bei der Regeneration kommt es zu einer Aufkonzentration von Natururan, welches der Meldepflicht an Euratom unterliegt (Materialbilanzzone WATM).

Im Jahr 2017 wurden ca. 7,5 kg Natururan in ca. 29 m<sup>3</sup> Eluat sowie ca. 6,0 kg Natururan in 1 m<sup>3</sup> kontaminiertem Harz zur weiteren Verwendung abgegeben. Im Berichtszeitraum fanden keine Inspektionen durch Euratom oder die IAEA statt.

#### Berichterstattung Kernmaterial

Die Berichterstattung gegenüber Euratom, dem SMUL sowie dem BMWi erfolgt entsprechend den Vorgaben in [EUR05].

Folgende Berichte wurden für die jeweiligen Materialbilanzzonen bzw. Abfalllager am FSR erstellt und den Behörden übermittelt:

- monatliche Bestandsänderungsberichte
- Aufstellung des realen Bestandes und Materialbilanzbericht
- Jahresbericht über Ausfuhr/Versand von konditioniertem Abfall
- Jahresbericht über Einfuhren/Eingänge von konditioniertem Abfall
- Tätigkeitsrahmenprogramm für alle meldepflichtigen Anlagen von VKTA, HZDR und ATC am FSR
- Aktualisierung der allgemeinen Beschreibung des Standorts (site declaration)

Den Vorständen von VKTA und HZDR wurde der Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2017 vorgelegt [HAU18].

### 3.3.7.2 Bestandsführung von sonstigen radioaktiven Stoffen

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe am FSR mit Halbwertszeiten > 100 d umfasste zum 31.12.2017 insgesamt 3247 Positionen, davon 2506 im HZDR und 741 im VKTA (einschließlich des Felsenkellerlabors) ([HAU18a], [HAU18b]). ROTOP hat noch keine radioaktiven Präparate in seinem Bestand.

Im Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe am FSR sind nicht enthalten

- flüssige und feste radioaktive Abfälle bzw. Reststoffe,
- aktivierte und kontaminierte Anlagenteile sowie
- die Kernmaterialien des VKTA im Gebäude 887 (Materialbilanzzone WKGR) und des HZDR in der Materialbilanzzone WVKR (Abschirmbehälter aus abgereichertem Uran).

Die Tabelle 3-9 zeigt den Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe von HZDR und VKTA zum 31.12.2017 sowie die Ein- und Ausgänge von und an Dritte im Kalenderjahr 2017 (Angaben in Vielfachen der Freigrenze nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrISchV).

Die Ein- und Ausgänge umfassen – im Unterschied zum Bestand – auch die radioaktiven Stoffe mit Halbwertszeiten < 100 d. Nicht erfasst sind in der Tabelle 3-9 zum einen Umlagerungen innerhalb des FSR und zum anderen kurzlebige radioaktive Stoffe, die in den Zyklotronen CYCLONE 18/9 und TR-FLEX des HZDR erzeugt und über das Positronen-Emissions-Tomographie-Zentrum (PET) an Dritte bzw. das ZRT abgegeben wurden.

Tabelle 3-9: Bestand und Bestandsänderung sonstiger radioaktiver Stoffe im HZDR und VKTA (alle Angaben in Vielfachen der Freigabe gemäß Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 StrISchV)

Einrichtung	Eingang 2017	Ausgang 2017	Bestand 31.12.2017
VKTA	1,03E+06	4,04E+00	2,11E+06
HZDR	1,58E+06	7,10E+05	3,23E+07

## 3.4 Abteilung Umwelt- und Radionuklidanalytik

### 3.4.1 Dienstleistungen für den Forschungsstandort Dresden-Rossendorf

#### Eigenkontrollanalytik (FSR Eigenkontrolle)

Im Rahmen der Vereinbarungen zur Eigenkontrolle am FSR wurden auch 2017 verschiedene Wasserproben untersucht. In das Programm sind die Messstellen einbezogen:

- Analyse von Oberflächenwässern mit Harthteich I und Kalter Bach gemäß der Eigenkontrollverordnung (SMUL)
- An- und Abstrom der betrieblichen Deponie im Rahmen der Grundwasserüberwachung
- Kontrolle von Niederschlagswasser
- Untersuchung von Grundwasserproben zur Abschätzung der Altlastengefährdung
- Analytik von Proben aus der Pumpstation parallel zu den Untersuchungen der Stadtentwässerung Dresden im Rahmen der internen QS

#### Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung und Betriebsführung LARA

Im Rahmen der Daueraufgaben wurden im Berichtszeitraum wiederum radiochemische Analysen an Emissions- und Immissionsproben sowie an Rückständen aus der LARA 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 und gammastrahlender Nuklide ausgeführt.

### Rückbau von Grundwassermessstellen

Im Berichtszeitraum erfolgte der Rückbau von 33 nicht mehr benötigten Grundwasseraufschlüssen (11 Einzelmessstellen und 9 Messstellenbündel). Diese Rückbaukampagne wurde vom HZDR beauftragt, um die laufenden Kosten für Wartung und Betreuung des bestehenden Grundwasserüberwachungsnetzes zu reduzieren. Für diese Rückbaukampagne wurde ein Rückbaukonzept erarbeitet und mit der Anzeige nach § 49 WHG i.V. mit § 41 SächsWG zum Rückbau von Brunnen und Grundwassermessstellen bei dem Umweltamt Abteilung Untere Wasser-, Naturschutz-, Landwirtschaft- und Bodenschutzbehörde der Landeshauptstadt Dresden zur Prüfung eingereicht. Der Rückbau und die fachgerechte Verfüllung der Grundwasseraufschlüsse wurde am 11.12.2017 erfolgreich abgeschlossen. Mit dieser 3. Rückbaukampagne wurde der Rückbau von nicht mehr benötigten Grundwassermessstellen am FSR vorerst abgeschlossen.

### Ausscheidungsanalytik

Im Jahr 2017 wurden durch die Inkorporationsmessstelle ca. 370 Urin- und Stuhlproben beauftragt. Die Bestimmung von U-238 mittels ICP-Massenspektrometrie (ICP-MS) sowie die Analyse der Alphastrahler Am-241 und der Th-Nuklide wurden dabei am häufigsten nachgefragt.

### Qualitätssicherung für die Krebsforschung

Für das Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung des HZDR wurde die Bestimmung der nuklearen Reinheit von PET-Pharmaka ([F-18] F- und [F-18] FDG) mittels Gammasspektrometrie durchgeführt. Für diese Analysen liegt eine GMP-Zertifizierung (gute Herstellungspraxis) vor, die es erlaubt Prüfungen in Übereinstimmung mit § 64 Abs. 3f des Arzneimittelgesetzes auszuführen.

### 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.

### Rahmenvertrag HZDR – TU Dresden – VKTA

Der Rahmenvertrag mit HZDR und TU Dresden wurde im Jahre 2017 für ein weiteres Jahr verlängert. Die Baumaßnahmen zur Installation des untertägigen HZDR-Beschleunigerlabors im Felsenkellerareal wurden durch baubegleitende Analysen eingesetzter Materialien unterstützt. In Vorbereitung auf die geplante Installation eines Low-Level-Gammasspektrometrie-Messplatzes der TU im Beschleunigerlabor, erfolgten vorbereitende Arbeiten in den Räumlichkeiten des VKTA. Dazu gehörte u. a. die Qualitätskontrolle und Charakterisierung der beiden eingesetzten Detektoren durch Mitarbeiter der TU und die infrastrukturelle Unterstützung bei der Unterhaltung dieser empfindlichen Messgeräte. Die Langzeitmessungen (> 1 Monat) zur Bestimmung der Untergrenzen der Halbwertszeit äußerst langlebiger Nuklide wurden im Jahr 2017 fortgesetzt.

## 3.4.2 Dienstleistungen für Kernenergienutzung und -ausstieg

### Charakterisierung von Materialien aus der Schachtanlage Asse II

Im Berichtszeitraum erfolgten Untersuchungen von wässrigen Abfällen und Salzlösungen aus der Schachtanlage ASSE II bezüglich des  $\beta$ -Strahlers H-3 zum Zwecke der Freigabe sowie die radioanalytische Charakterisierung von Bohrklein und Filtern aus der Umgebungsüberwachung.

### 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 sowie
- Freigabe von Gebäudestrukturen gefragt.

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

Größere Referenzprojekte wurden im Zusammenhang mit dem Rückbau und Betrieb mehrerer deutscher Anlagen (u. a. Brunsbüttel, Geesthacht, Isar, Biblis, Lingen) sowie weiteren europäischen Kernanlagen in Frankreich bearbeitet. Für die analytischen Dienstleistungen mit der Firma EDF (Frankreich) konnte ein langfristiger Rahmenvertrag fortgeführt werden.

Verschiedene für den Strahlenschutz und 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 fortgeführt.

Zur Ermittlung anlagenweiter Hochrechnungsfaktoren für ein Kernkraftwerk wurden die bereits im Vorjahr entnommenen Proben gammaspektrometrisch gemessen und ausgewählte Proben im VKTA radiochemisch analysiert. Die Analyseergebnisse wurden hinsichtlich Plausibilität überprüft und für die Radionuklide H-3, C-14, Cl-36, Ca-41, Fe-55, Ni-63, Sr-90, Pu-238, Pu-239/240, Pu-241, Am-241 und Cm-243/244 Hochrechnungsfaktoren berechnet.

Im Paul Scherrer Institut (PSI, Villigen, Schweiz) sollten 94 Betonblöcke des biologischen Schildes des rückgebauten Forschungsreaktors DIORIT noch unter der bis Ende 2017 gültigen Schweizer Strahlenschutzverordnung als inaktiv freigegeben werden. Dazu hat der VKTA bei der Erstellung der Konzeption mitgearbeitet und anschließend im Juli im PSI Proben entnommen und bis Oktober im VKTA analysiert. Aus den Analyseergebnissen konnten die Nuklidvektoren und die Tiefenverteilung der Aktivität abgeleitet werden. Im September wurden die Betonblöcke durch Mitarbeiter des VKTA im PSI mittels ISG gemessen. Die Ergebnisse der Voruntersuchung und das Messkonzept wurden durch das PSI dem Eidgenössischen Nuklearen Sicherheitsinspektorat (ENSI) vorgelegt und von diesem nach einem Fachgespräch bestätigt. Die Auswertung der Ergebnisse der ISG ergab, dass 90 Blöcke inaktiv freigebbar waren. Nach Bestätigung durch das ENSI wurden diese Blöcke Anfang Dezember auf einer Deponie eingelagert. Von den verbleibenden 4 Blöcken können 3 Blöcke in den nächsten Jahren noch nach der neuen Schweizer Strahlenschutzverordnung freigegeben werden.

#### Analytische Untersuchungen für Sanierung und Nachsorge

Die Bearbeitung sanierungsbegleitender Analysenaufträge der Wismut GmbH in einer Arbeitsgemeinschaft mit der IAF-Radioökologie GmbH Dresden wurde im Jahr 2017 fortgesetzt.

Neben der Analyse chemischer Parameter in den radioaktiven Schlämmen und Prozesswässern aus der Behandlung des Flutungswassers, ist auch die Analyse natürlicher Radionuklide in Grundwässern mit sehr niedrigen Nachweisgrenzen ein fester Bestandteil der Aufträge.

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 2017 einige hundert Proben untersucht. Es kamen die  $\gamma$ -Spektrometrie für die Radionuklide U-238, Th-230, Ra-226, Pb-210, Ra-228, Th-228 und K-40 sowie die  $\alpha$ -Spektrometrie nach radiochemischer Trennung für Po-210 zum Einsatz.

## Analytische Untersuchungen für den Verbraucherschutz

Mit der Novelle der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) [TWW16] (Einführung der Forderung im November 2015) wurden die radioaktivitätsbezogenen Parameter Radon und Richtdosis in die Überwachung einbezogen. Der Nachweis zur Einhaltung der radioaktivitätsbezogenen Parameter hat bis November 2019 zu erfolgen. Die Untersuchungshäufigkeit ist für die bestehenden ca. 15.000 Wasserversorgungsanlagen zunächst auf vier unabhängige Quartalsanalysen innerhalb eines Jahres begrenzt. Mit den akkreditierten Methoden zur Bestimmung der Parameter U, U-234, U-238, Ra-226, Ra-228, Rn-222, Pb-210, Po-210 und Gesamt- $\alpha$  sowie der behördlichen Zulassung als Trinkwasseruntersuchungsstelle nach § 15 Abs.4 TrinkwV [TWW16] sind im LAURA alle Voraussetzungen für eine qualitätsgesicherte Bearbeitung derartiger Analysenaufträge gegeben. Im Jahr 2017 wurde der Analysenumfang zur Überwachung von Trink- und Mineralwässern für unterschiedliche Auftraggeber um dem Faktor 3 gegenüber dem Vorjahr gesteigert.

Medizinische Keramiken zur Herstellung von Gelenkprothesen und Zahnersatz wurden im Berichtszeitraum nach DIN EN ISO 6872 [DIN15] bzw. DIN EN 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  $\beta$ -Strahlers Sr-90 und von einigen  $\gamma$ -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 für die Matrix Fleisch nachgefragt.

Für ein Pharmaunternehmen wurden im größeren Umfang Analysen des Radionuklids Th-227 ausgeführt. Die im VKTA realisierten Analysen sind Bestandteil eines großen Projektes, bei der das Th-227 an einen Antikörper geknüpft wird, welcher das Radionuklid direkt an seinen Einsatzort im Tumor transportiert. Durch den Zerfall des Th-227 wird energiereiche  $\alpha$ -Strahlung frei, die die Krebszellen abtötet und durch die geringe Eindringtiefe umliegendes gesundes Gewebe nicht zu stark belastet.

Untersuchungen zur Radioaktivität in Fluiden und in Ablagerungen sowie zur chemischen Zusammensetzung von Fluiden und partikulärem Material aus Anlagen der Tiefen Geothermie in Deutschland, aber auch aus dem Ausland, gehören weiterhin zu den Aufgaben des LAURA.

## 4 SPEZIFISCHE ÜBERGEORDNETE THEMEN

### 4.1 Betrieb des Freimesszentrums

Im Jahr 2017 erfolgten mittels der Freimessanlage RTM642 des VKTA ca. 1.500 Messungen mit einer Gesamtmasse von rund 380 Mg. Diese Gebinde resultieren aus Arbeiten in den Rückbaukomplexen, dem Betrieb der Strahlenschutzbereiche des FSR, externen Projekten und umfangreichen Messungen im Rahmen methodischer Arbeiten.

Die Anzahl der durchgeführten Messungen sowie des Durchsatzes in den letzten 5 Jahren ist in der Abbildung 4-1 dargestellt.

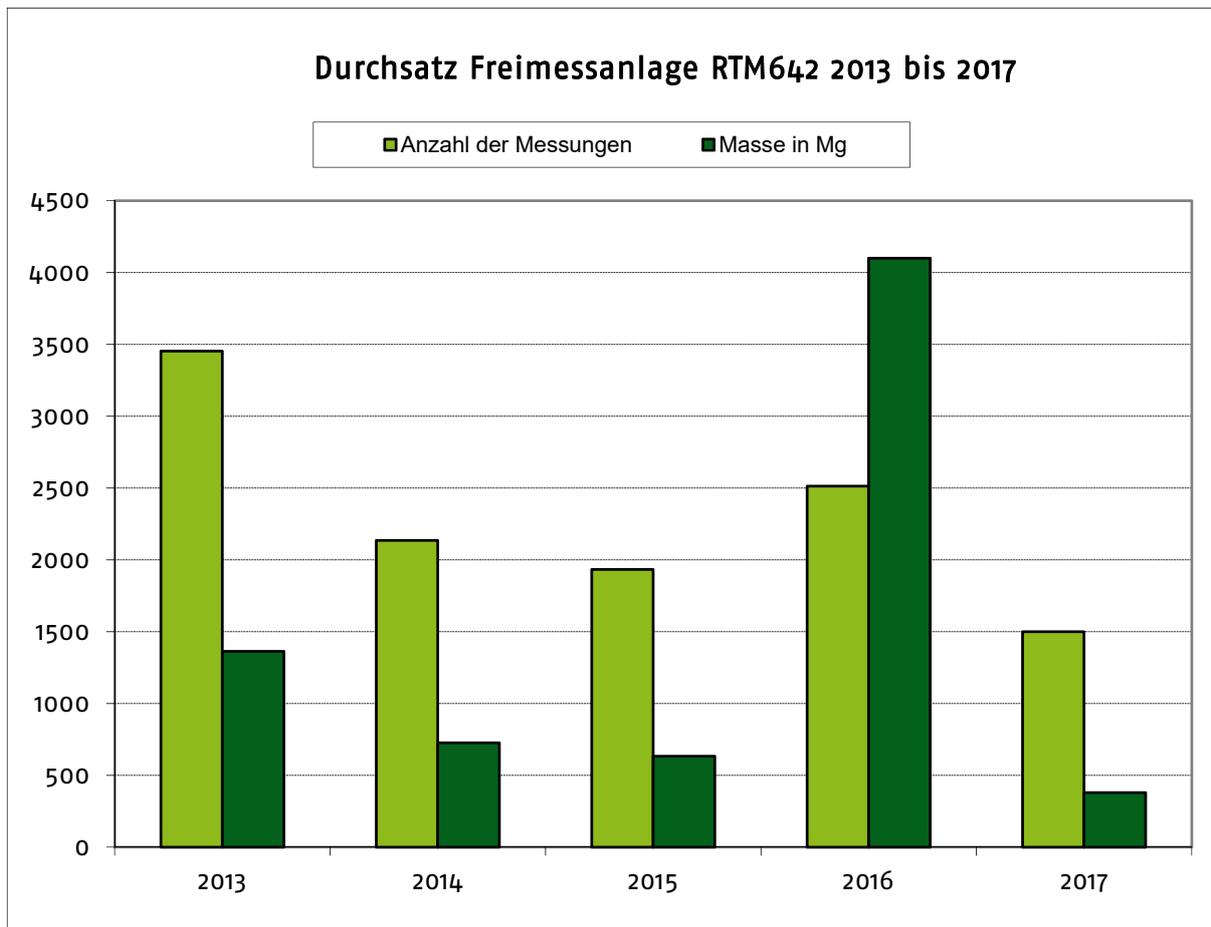


Abbildung 4-1: Darstellung des Durchsatzes der Freimessanlage RTM642 sowie die Anzahl der Messungen in den letzten 5 Jahren

Bei den gemessenen geringfügig radioaktiven Stoffen handelte es sich vorwiegend um Bodenaushub aus dem RK 1, metallische Reststoffe, Laborabfälle sowie Abklingabfälle in Form von Erdaushub, Beton- und Bauschutt.

An beiden Freimessanlagen wurde der im Jahr 2016 vorbereitete Ringvergleich „QS von Freimessanlagen“ im Rahmen einer Bachelorarbeit eines an der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa studierenden VKTA-Studenten erfolgreich durchgeführt. Dabei wurden vier Betreiber mit sechs Freimessanlagen aus vier Bundesländern einbezogen. Der Ringvergleich wurde mit einem vom VKTA entwickelten Versuchsgebäude durchgeführt. Die Durchführung und Auswertung des Ringvergleiches erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Teilnehmern und den zuständigen Aufsichtsbehörden. Im Ergebnis dieser sehr guten Zusammenarbeit wurde beschlossen, einen zweiten, erweiterten Ringvergleich für das Jahr 2018 durchzuführen. Dieser um weitere Teilnehmer (zwei Anlagen aus Bayern) und zusätzliche Vergleichsparameter erweiterte Ringvergleich wurde im letzten Quartal des Jahres 2017 unter Mithilfe eines Studenten der Hochschule Zittau/Görlitz strukturell vorbereitet.

Ein weiteres im FMZ etabliertes Verfahren zur Durchführung von Entscheidungsmessungen ist die ISG. Mit diesem Verfahren wurden in 2017 vorwiegend Entscheidungsmessungen in den Baugruben des RK 1 und in sanierten Geländebereichen der speziellen Kanalisation durchgeführt. Des Weiteren erfolgten Messungen an Gebäudeteilen, Gebinden und Objekten des HZDR sowie an dekontaminierten Einzelteilen des HZDR und untergeordnet für externe Auftraggeber. Neben der internen QS wurde an einem Kalibriervergleich an der Universität Regensburg zum Nachweis der Eignung der ISG-Messsysteme für Entscheidungsmessungen im Rahmen der Freigabe nach § 29 StrlSchV erfolgreich teilgenommen.

## 4.2 Betrieb der Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen

Im VKTA befindet sich die vom SMUL bestimmte Inkorporationsmessstelle gemäß § 41 (6) StrlSchV [SMU95]. 2017 wurden in der Inkorporationsmessstelle 270 Direktmessungen (davon 4 mittels Schilddrüsenmonitor; Zahl ohne Qualitätssicherungsmessungen) durchgeführt und 374 ausscheidungsanalytische Untersuchungen eingeleitet und bewertet. Bei 146 Ausscheidungsanalysen und 12 Direktmessungen wurden Ergebnisse oberhalb der Erkennungsgrenze festgestellt und interpretiert. Die maximal festgestellte individuelle effektive Folgedosis aufgrund von Inkorporation betrug 2,20 mSv.

Als amtlich bestimmte Inkorporationsmessstelle für den Freistaat Sachsen wurden Messungen und/oder Dosisbewertungen für externe Auftraggeber durchgeführt. Mit den betrieblichen Messstellen am Universitätsklinikum Dresden, in der Universitätsklinik Leipzig sowie am Klinikum Chemnitz gab es hinsichtlich der Bestimmung von I-131 in der Schilddrüse sowie der QS dieser Messungen eine enge Zusammenarbeit.

Entsprechend den Formatanforderungen wurden 586 Datensätze an das zentrale Strahlenschutzregister des BFS geliefert. Die Daten beziehen sich nicht nur auf das Eigenpersonal, sondern wurden entsprechend bestehender ZAV auch für externe Einrichtungen übermittelt.

Die Inkorporationsmessstelle nahm 2017 an den Ringversuchen des BFS zu In-Vivo und In-Vitro erfolgreich teil.

Für die beantragte Akkreditierung der Inkorporationsmessstelle als Prüflabor wurden 2017 Begutachtungen durch die DAkKS durchgeführt.

## 4.3 Konventioneller Abfall

Das Aufgabengebiet ist bei KSB angegliedert und war im Berichtszeitraum mit folgenden Themenkomplexen beschäftigt:

### Rückbaukomplex 1

Inhaltlich wurden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

- **Abschluss der Entsorgungen aus dem Los 9.01 – Abbruch Gebäude 790, Bilanzierung der Abfallentsorgung**

Die Entsorgung wurde im Mai 2017 abgeschlossen. Es handelte sich dabei um einen kleinen Restposten (230 kg Kabel, gefährlich, AVV-Nr. 17 04 10\*), der vom VKTA aus logistischen Gründen als Teilmenge erst im Mai entsorgt wurde. Die gesamte Bilanzierung der Abfallmengen aus dem Los 9.01 wurde abgeschlossen, dem Umweltamt übergeben, durch die Abteilung Immissionsschutz- und Abfallbehörde der Landeshauptstadt Dresden geprüft und nach Ergänzung bzw. Korrektur als abfallrechtlich abgeschlossen beschieden.

- **Bewertung und Entsorgungsempfehlung der baubegleitenden Haufwerksbeprobungen im Los 9.07 – Restabbruch Hofbereich Gebäude 790 (Abschluss und Bilanzierung)**

Das Los 9.07 wurde bis zum Abschluss im Juni 2017 durch Bewertung von Analyseergebnissen und Entsorgungsempfehlungen begleitet. Die Entsorgung eines Restpostens an Erdaushub nach zweckgerichteter Freigabe steht noch aus. Die Abfallbilanzierung zum Los 9.07 ist erfolgt und dem Umweltamt nachgewiesen worden.

- **Bodenschutzrechtliche Begleitung im Los 10.01 – Verfüllung der Baugruben**

Während bei allen anderen Losen im RK 1 die abfallrechtliche Begleitung der zu entsorgenden Abfälle den Schwerpunkt der Tätigkeiten bildeten, steht im Los 10.01 aus Sicht des Umweltschutzes u. a. die Einhaltung der Belange des Bodenschutzes – neben den Vorgaben von

BBodSchG/BBodSchV – zur Erfüllung der Nebenbestimmung (NB) II.5 der 2. Änderung zur Vierten Genehmigung 4653.18 VKTA 04/2 [SMU14] im Vordergrund. Zu diesem Zwecke wurden die Deklarationsanalysen für einzubauendes, externes Bodenmaterial hinsichtlich der Einbaufähigkeit (chemische Parameter) geprüft. Durch Parallelanalysen im VKTA-Labor wurden die Daten bestätigt.

- **Umsetzung der Konzeption zur Erfüllung der Nebenbestimmung II.5 der 2. Änderung zur Vierten Genehmigung 4653.18 VKTA 04/2 [SMU14], betreffend die Anforderungen an den Bodenschutz im Rahmen der Abbruchmaßnahmen**

Parallel zu den radiologischen Kontrollmessungen der Baugrube von Gebäude 790 wurden auf Grundlage des Konzeptes zur Erfüllung der NB II.5 an ausgewählten Proben (sowohl Misch- als auch Einzelproben des Rasterprogramms) die Schlüsselparameter Polyzyklischer aromatischer Kohlenwasserstoffe (PAK) ermittelt. Mindestens der Zuordnungswert Z2 nach Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) war einzuhalten. Im Zuge der Kontrollen erwies sich ein Gebiet im Bereich der Baugrube als erhöht PAK-kontaminiert. Nach Entfernen des kontaminierten Erdreichs und Erreichen des gewachsenen Bodens waren keine PAK mehr nachweisbar. Somit war der unbelastete Zustand der Baugrube hergestellt.

Nach dem Ausbau der befestigten Flächen im Betriebshof des Gebäudes 790 wurden im nächsten Schritt Rammkernsondierungen außerhalb des Verbaus durchgeführt, um die Ausdehnung der PAK-Kontaminationen außerhalb der Baugrube zu kontrollieren. Bis auf die Kleinrammbohrung 6 wurden PAK-Gehalte des Zuordnungswertes Z0/Z1 bzw. unterhalb der Bestimmungsgrenze nach LAGA Boden ermittelt. Die Kleinrammbohrung 6 lag im Bereich eines ausgebauten (erheblich PAK-belasteten) Leitungsschachtes, so dass der Gehalt von 3 bis 4 mg/kg PAK, der im unteren Z2-Bereich (3 – 30 mg/kg) liegt, nicht ursächlich durch eine Kontamination aus der Baugrube, sondern ganz lokal bedingt ist. Nach vollständigem Ausbau von Baustrukturen im Hofbereich wurde nochmals eine Probe entnommen, die die Einhaltung des Zuordnungswertes Z0 für PAK deutlich nachwies.

Aus diesen Befunden und den Kontrollen des ausgebauten Erdaushubs vom Hofbereich wurde abgeleitet, dass die Bodenkontaminationen nur den unmittelbaren Bereich um die Baustrukturen betrafen und keine weitere Ausbreitung der PAK im Betriebshof des RFR stattgefunden hat.

Außerdem wurden die Grundwassermessstellen im An- und Abstrom kontrolliert; daraus ergaben sich keine Anhaltspunkte, die Hinweise für Grundwasserkontaminationen sein könnten. Im IV. Quartal 2017 wurde an ausgewählten Pegeln Grundwasserbeprobungen durchgeführt, in deren Ergebnis keine PAK-Kontaminationen ermittelt werden konnten.

### Rückbaukomplex 3

Im RK 3 wurde das Los 1.09.2 begleitet. Da im Vorfeld das zu erwartende Abfallaufkommen als gering eingeschätzt wurde, hat das Umweltamt auf Vorlage einer Entsorgungskonzeption verzichtet, aber eine Abfallbilanzierung nach Abschluss gewünscht. Die Bilanzierung wurde erstellt, dem Umweltamt vorgelegt und positiv beschieden.

### Entsorgung von Abklingabfällen

Es wurde die Entsorgung von je einer Charge Bauschutt AVV-Nr. 17 01 07 und Erdaushub AVV-Nr. 17 05 04 durchgeführt. Es handelt sich hierbei um nach § 29 StrlSchV zweckgerichtet freigegebene Reststoffe. Die Deklaration erfolgte auf der Grundlage von Beprobungen in 2016. Die Abfallpässe durch den Deponie-Betreiber wurden bis 31.12.2018 verlängert.

## Stoffliche Charakterisierung radioaktiver Abfälle für das Endlager Konrad

Aufgrund einer Novelle der Grundwasserverordnung [GWV17] sind einige Stoffeinträge zurzeit gesperrt, was offensichtlich auch Verzögerungen bei der weiteren Bearbeitung der Bedarfsmeldungen des VKTA zur Folge hat.

Zur Endlagerfähigkeit der Betonabschirmbehälter und damit zur weiteren Verfahrensweise der darin zementierten AMOR-Abfalllösung gibt es noch keine abschließenden Entscheidungen, so dass die Bearbeitung des Stoffeintrags noch nicht abgeschlossen werden konnte.

Zukünftig bei der Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) zu beantragende Konditionierungskampagnen müssen bereits im Ablaufplan stoffliche Produktkontrollmaßnahmen mit beinhalten. Die dafür nötigen Unterlagen sind in Vorbereitung.

## Entsorgungen für Dritte

Folgende Entsorgungsleistungen für Dritte wurden im Berichtszeitraum erbracht:

- Abfallgebinde wurden in Vorbereitung der Entsorgung in die Abfallkategorien nach Abfallverzeichnis-Verordnung klassifiziert und zur Entsorgung angemeldet.
- Regelmäßig wurden mehrere Abfallkategorien von Firmen im Rahmen von Verträgen zum Zwecke der Freimessung, Freigabe und Entsorgung übernommen. Es handelte sich dabei um kleinere Posten von max. einigen 100 kg.

## Gefahrstoffe

Im Berichtszeitraum wurden Laborbegehungen in den Labors der Abteilung KAA und des Fachbereiches KS durchgeführt. Hinsichtlich der Tätigkeiten mit Gefahrstoffen wurden keine Abweichungen festgestellt.

## Projektgruppe Neubau Schadstoffsammelstelle

Im Berichtszeitraum wurden baubegleitend mehrere Ortstermine wahrgenommen, u. a. zur Klärung von technischen Details (Ausstattung, Anschaffung eines Elektro-Hubwagens etc.) und Abnahme der einzelnen Gewerke. Zur personellen Absicherung des Betriebes der Schadstoffsammelstelle wurde eine Recherche/Aufschlüsselung der Tätigkeiten durchgeführt. Durch das HZDR wird künftig ein Leiter eingesetzt, dessen Auswahl und Einarbeitung begleitet wurde.

Die Betriebsanweisung/Gebäudeordnung wurde überarbeitet und unter Berücksichtigung der geänderten Arbeitsabläufe im neuen Gebäude 861 und neuer Anforderungen aus gesetzlichen Regelungen wesentlich erweitert.

Insgesamt war mit der Begleitung von Planung und Bau des Gebäudes ein nicht unerheblicher zeitlicher Aufwand verbunden.

## **4.4 Betrieb der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle**

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

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

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

Im Jahr 2017 wurden von 95 Ablieferungspflichtigen, darunter 15 Ablieferungspflichtige aus dem Freistaat Thüringen und 20 Ablieferungspflichtige aus dem Land Sachsen-Anhalt, radioaktive Abfälle angenommen. Es erfolgten 176 Annahmen, darunter 28 von Ablieferungspflichtigen aus dem Freistaat Thüringen und 38 von Ablieferungspflichtigen aus dem Land Sachsen-Anhalt. Die Abfallherkunft und die Anzahl der Ablieferungen sind in Tabelle 4-1 aufgezeigt.

Tabelle 4-1: Abfallherkunft und Anzahl der Ablieferungen der LSN in 2017

Art und Herkunft der Abfälle	Anzahl der Ablieferungen
Abfälle aus Forschung, Industrie und Medizin	80
Messpräparate aus Schulen	38
Uran- und Thoriumverbindungen	19
Fundsachen aus Schrottverwertungsanlagen	6
Fundsachen aus Müllverbrennungsanlagen	6
Strahlenquellen aus Industrie und Medizin	25
Sicherstellungen	2

Per 31.12.2017 befanden sich in der LSN 1274 Gebinde (darunter 111 Gebinde von Ablieferungspflichtigen aus dem Freistaat Thüringen und 43 Gebinde von Ablieferungspflichtigen aus dem Land Sachsen-Anhalt).

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

#### 4.5 Qualitätsmanagement und Dokumentationswesen

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

Die Durchführung von internen Audits wurde 2017 wieder jährlich vorgeplant. Auf der Grundlage des Auditrahmenplans wurden intern 5 Prozessaudits durchgeführt. Abweichungen, die ein Nachaudit erforderlich gemacht hätten, traten nicht auf.

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

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

- Betrieb des Zentralarchivs
- Digitalisierung von Unterlagenbeständen des Zentralarchivs
- Verwaltung und Pflege des Normenbestandes des VKTA

- Wahrnehmung umfangreicher zentraler Dienstleistungen bezüglich Unterlagenpflege, Bereitstellung von Arbeitskopien in Papierform sowie digitalisiert, Betrieb der zentralen Druck- und Kopiertechnik, Mitarbeit bei der Erstellung zentraler Druckschriften (Jahresberichte, VKTA-Regelungen u. ä.)
- Pflege des Dokumentenmanagementsystems (DMS) d.3 des VKTA

Mit der Neuerstellung von ausgewählten zentralen Formularen des VKTA wurden auch 2017 wieder zahlreiche im VKTA in Anwendung befindliche Formulare überarbeitet und den Mitarbeitern über das DMS d.3 zur Nutzung bereitgestellt.

#### 4.6 Kommunikation und Datenverarbeitung

Im Berichtszeitraum standen 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. Darüber hinaus wurden alle zentralen IT-Systeme, soweit möglich, fortlaufend den technischen Entwicklungen und Bedrohungslagen angepasst sowie die Fachkompetenz durch gezielte Fortbildung weiterentwickelt.

Schwerpunktmäßig stand die umfangreiche Ablösung und Aussonderung alter Server-Hardware verbunden mit entsprechenden Umbaumaßnahmen an. Alle Server, für die dies möglich war, wurden auf die aktuelle Version gebracht. Es wurde ein neues E-Mail-System aufgebaut und produktiv gesetzt. Im VKTA wurde eine neue Standardbürosoftware eingeführt. Hinsichtlich der Bürokommunikation wurde eine neue Lösung zur Computer-Telefon-Integration implementiert. Im Zuge der Gewährleistung der IT-Sicherheit wurde neben der umfassenden Einführung einer neuen Version von Antiviren-Software auch mit der Ertüchtigung der PC-Betriebssysteme begonnen.

#### 4.7 Arbeitsschutz

Im Jahr 2017 ereignete sich im VKTA kein meldepflichtiger Arbeitsunfall und kein meldepflichtiger Wegeunfall.

Es waren sechs nichtmeldepflichtige Arbeitsunfälle und ein nichtmeldepflichtiger Wegeunfall zu verzeichnen. Bei dem nichtmeldepflichtigen Wegeunfall entstand eine Ausfallzeit von einem Arbeitstag. Kein ständig oder zeitweilig für den VKTA tätiger Fremdfirmenmitarbeiter erlitt einen meldepflichtigen oder nichtmeldepflichtigen Arbeitsunfall.

Im VKTA stehen 15 ausgebildete Ersthelfer zur Verfügung. In den Gebäuden, wo Mitarbeiter des VKTA ständig tätig sind, ist bis auf das FMZ (hier befinden sich Ersthelfer im benachbarten Gebäude) jeweils mindestens ein Ersthelfer vorhanden. Bei schweren Unfällen können auch Ersthelfer der Werkfeuerwehr in kürzester Zeit vor Ort sein. Die Fortbildung der Ersthelfer ist im 2-Jahres-Rhythmus vorgeschrieben. Im Berichtszeitraum fand keine Fortbildung statt. Die nächste findet turnusgemäß im November 2018 statt.

Die Mittel zur Gewährleistung der Ersten Hilfe stehen im VKTA in der erforderlichen Anzahl zur Verfügung. Verbandkästen werden regelmäßig auf Vollständigkeit und Überschreitung von Verfallsdaten kontrolliert, Material wird bei Bedarf ergänzt bzw. ausgetauscht.

Die arbeitsmedizinische Betreuung der Mitarbeiter des VKTA wird durch die B·A·D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH sichergestellt. Ein Arzt der B·A·D ist donnerstags am Standort.

Entsprechend der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) bzw. der berufsgenossenschaftlichen Grundsätze wurden 2017 folgende arbeitsmedizinische Untersuchungen bezüglich Arbeitssicherheit (ohne Strahlenschutzuntersuchungen) vom Betriebsarzt durchgeführt:

- G 9 Quecksilber oder seine Verbindungen
- G 20 Lärm

- G 24 Hauterkrankungen (mit Ausnahme von Hautkrebs)
- G 25 Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten
- G 26 Atemschutzgeräte
- G 37 Bildschirmarbeitsplätze
- G 40 Krebserzeugende und erbgutverändernde Gefahrstoffe – allgemein
- G 41 Arbeiten mit Absturzgefahr
- G 42 Tätigkeiten mit Infektionsgefährdung

Nach Bekanntwerden einer Schwangerschaft werden im Rahmen einer Gefährdungsbeurteilung die Gestaltung des Arbeitsplatzes sowie die vorliegenden Arbeitsbedingungen überprüft. Im Jahr 2017 fand dies einmal statt.

In den einzelnen Objekten/Organisationseinheiten des VKTA werden jährlich Begehungen durchgeführt. An den Begehungen nimmt der Brandschutzbeauftragte teil, in Bereichen, in denen mit Gefahrstoffen umgegangen wird, zusätzlich der Gefahrstoffbeauftragte.

Schwerpunkte von Begehungen sind Kontrollbereiche, Überwachungsbereiche, Bereiche mit höherem Gefährdungspotential (Umgang mit Gefahrstoffen, Umgang mit handgeführten Werkzeugen) sowie Gebäude mit Bautätigkeit.

Da in einzelnen Gebäuden/Organisationseinheiten (Ausnahme Rückbau) keine Veränderungen (Bautätigkeit, Einsatz neuer Geräte und Verfahren mit erhöhtem Gefährdungspotential) auftraten, wurden vom Sicherheitsingenieur in den VKTA-Gebäuden keine bzw. nur geringfügige Unzulänglichkeiten registriert. Vor Ort erfolgten Hinweise an die verantwortlichen leitenden Mitarbeiter.

Die Objektverantwortlichen/Leiter der Organisationseinheiten erhielten Protokolle der Begehungen. Im Jahr 2017 musste kein besonderes Vorkommnis an Behörden gemeldet werden. Im Berichtszeitraum gab es keine Kontrollen durch die Landesdirektion Sachsen, Dienststelle Dresden, Abteilung 5 Arbeitsschutz und den Unfallversicherungsträger, die Unfallkasse Sachsen.

## 5 AUS- UND WEITERBILDUNG

### 5.1 Studentische Ausbildung

Im Fachbereich KS wird die praktische Ausbildung von Studenten der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa, Studienrichtung „Strahlentechnik“ koordiniert. Gegenwärtig absolvieren drei Studenten ihre praktische Ausbildung im VKTA.

Beginnend mit dem Herbstsemester 2017 wurde ein Ausbildungsplatz in der Studienrichtung Umwelttechnik an der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa bereitgestellt.

Eine Zusammenstellung der bearbeiteten Praktikumsthemen sowie der Bachelorarbeit sind in Tabelle 5-1 dargestellt.

Tabelle 5-1: Praxisberichte, Studienarbeit und Bachelorarbeit der Studenten im Berichtsjahr 2017

Thema Praxisbericht
Qualifizierung von Low-Level-Tritiummessungen an den Standorten Rossendorf und Wahnsdorf für das IAEA-GNIP-Netzwerk
Überprüfung der Kalibrierung von In-vivo-Messeinrichtung mittels Blockziegelphantom

<b>Thema Praxisbericht</b>
Auswertung von Spektren, die mittels Radioaktivitätssensoren in Anlagen der Tiefen Geothermie gemessen wurden
Charakterisierung des Photonenstrahlungsfeldes der Bestrahlungsanlage im Geb. 890 für die Kalibrierung von Dosimetern
Durchführung des ersten Ringversuchs zur externen QS an ausgewählten deutschen Freimessanlagen
<b>Thema Studienarbeit</b>
Systematische Untersuchungen zur dosimetrischen Verifikation von intensitätsmodulierten Bestrahlungstechniken beim Mamma-Karzinom
<b>Thema Bachelorarbeit</b>
Bewertung und Qualifizierung von Messparametern der Freimessanlagen im VKTA

## 5.2 Sonstige Aus- und Weiterbildung

Im Berichtsjahr wurden im Fachbereich KS folgende Aus- und Weiterbildungen durchgeführt:

- Durchführung von Strahlenschutz-Praktika im Rahmen der Ausbildung von Physiklaboranten des HZDR
- Durchführung eines Praktikums zum Thema „Messung von Oberflächenkontaminationen“ für Mitarbeiter von HZDR und VKTA zur Qualifikation als freimessberechtigte Person für Freimessungen nach [SSA 23]
- Weiterbildungsseminare und praktische Übungen zum Thema Strahlenschutz mit der Werkfeuerwehr des Standortes und der Berufsfeuerwehr Dresden

Darüber hinaus wurde durch die Abteilung KAA gemeinsam mit der DMT GmbH und dem PSI wurde in der Schule für Strahlenschutz am PSI in Villigen (Schweiz) ein 6-tägiger Workshop zur radiologischen Charakterisierung und Freigabe durchgeführt. Neben Vorträgen zur Wissensvermittlung wurden einige Themen gemeinsam mit den Teilnehmern erarbeitet und in Gruppen Lösungsvorschläge für die radiologische Charakterisierung und Freigabe von realen Objekten aus Kernkraftwerken erstellt.

## 6 FORSCHUNGSPROJEKTE

### 6.1 Überblick und Zuwendungen

Der VKTA bearbeitete im Jahr 2017 vier Forschungsprojekte mit den Zuwendungen entsprechend nachfolgender Tabelle.

Tabelle 6-1: Forschungsprojekte 2017

Lfd. Nr.	Zuwendungsgeber	Projektbezeichnung/Forschungsthema	Erhaltene Zuwendungen 2017 [EUR]
1	BMBF (KIT)	Verbundprojekt: Transfer von Radionukliden in aquatischen Ökosystemen – Teilprojekt G	41.643,54

Lfd. Nr.	Zuwendungsgeber	Projektbezeichnung/Forschungsthema	Erhaltene Zuwendungen 2017 [EUR]
2	BMBF (KIT)	Verbundprojekt: Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte (MogaMaR)	21.651,34
3	BMWi (Projektträger Jülich)	Verbundvorhaben: Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Geothermieanlagen durch Inhibition von natürlich belasteten Ablagerungen; Teilvorhaben: Analytische Bewertung und vor-Ort-Monitoring (SUBITO)	90.000,00
4	BMBF (KIT)	Verbundprojekt: Untersuchungen des Potenzials biologischer Verfahren zur Strahlenschutzvorsorge bei Radionuklidbelastungen (BioVeStRa)	79.400,00
<b>GESAMT</b>			<b>232.694,88</b>

## 6.2 Forschungsprojekt MogaMaR

### Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte

Das Forschungsvorhaben MogaMaR (Förderkennzeichen 02S9113C) war ein Verbundprojekt des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), des VKTA und der AREVA GmbH mit einer Laufzeit vom 01.01.2014 bis 31.03.2017. Ziel des Projektes war es, auf Basis von Projektstrukturplänen, Genehmigungsunterlagen, Genehmigungsverfahren und anderen Projektdokumentationen von abgeschlossenen, laufenden und in Planung befindlichen Rückbauprojekten die Besonderheiten von kerntechnischen Rückbauprojekten zu analysieren und ein integriertes Projektmanagementsystem zu entwickeln, das die derzeitigen Abweichungen der Zeit- und Kostenveränderungen reduziert. Die Federführung des Projektes hatte das KIT. Die Daten zur Projektausführung wurden von den Praxispartnern AREVA GmbH und VKTA zur Verfügung gestellt. Im Jahr 2017 fanden zwischen KIT und VKTA letzte Abstimmungen zu gelieferten Daten sowie seitens des VKTA die Mitarbeit am vom KIT zu erstellenden Abschlussbericht und dessen Korrektur statt. Der Abschlussbericht wurde vom KIT mit Berichtsdatum vom 28.08.2017 an den Projektträger versandt. Die dem Projektträger seitens des VKTA zu übermittelnden Unterlagen (u. a. Verwendungsnachweis) erfolgten termingemäß im September 2017.

## 6.3 Forschungsprojekt TRANSAQUA

### Verbundprojekt: Transfer von Radionukliden in aquatischen Ökosystemen – Arbeitspaket 2.3 Freisetzung von Radium an der Grenzfläche Gestein – Wasser (Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Förderkennzeichen 02NUK030G)

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

Für Versuche mit Materialien aus Porenspeichern stand im Berichtszeitraum ein Teil eines Bohrkerns aus einer geothermischen Bohrung im Norddeutschen Becken (Gt/Wa 1/81 Waren) zur Verfügung. Die Laborversuche zur Radium-Freisetzung – mit der Mischprobe der Sandstein- und Ton-Lagen – wurden analog zu den Versuchen mit Kaolin durchgeführt (Flüssigkeit/Feststoff-Verhältnis = 4,  $\vartheta$  = 22°C bis 25°C, Versuchszeit: 19 Tage, Salzlösung: 110 g/l). Eine Trennung der Mischprobe in verschiedene Korngrößen war nicht möglich. Das eingesetzte Material hatte eine Korngröße < 63 µm. Die aus den Versuchen resultierenden Ra-224/Ra-228- und Ra-228/Ra-226-Aktivitätsverhältnisse sind in Tabelle 6-2 dargestellt.

Tabelle 6-2: Ra-224/Ra-228- und Ra-228/Ra-226-Aktivitätsverhältnisse in Lösung und im Feststoff (spezifische Oberfläche 12 m<sup>2</sup>/g)

	Aktivitätsverhältnisse	
	Ra-224/Ra-228	Ra-228/Ra-226
Lösung	2,1 ± 0,3	1,7 ± 0,2
Feststoff (Bohrkern Gt/Wa 1/81)	1,0 ± 0,1	1,3 ± 0,2

Bei der Freisetzung von Radium aus dem Bohrkern in Lösung wurde wieder eine Anreicherung von Ra-224 gegenüber Ra-226 und Ra-228 festgestellt, welche auf den  $\alpha$ -Rückstoß zurückzuführen ist. Mit einem Anteil von 44 % elementspezifischen Prozessen und einem Anteil von 56 % nuklidspezifischem  $\alpha$ -Rückstoß, zeigen die Versuche vergleichbare Ergebnisse wie die Versuche mit Kaolin. Weiterhin wurde eine leichte Anreicherung von Ra-228 gegenüber Ra-226 ermittelt. Diese ist nicht auf den  $\alpha$ -Rückstoß zurückzuführen. Es wird angenommen, dass das variierende Verhältnis der U-238- bzw. Th-232-Reihen in Sandstein und tonigen Phasen und das unterschiedliche Lösungsverhalten in diesen Phasen das Ra-228/Ra-226-Verhältnis im Fluid ändert.

Erste Vergleiche von Laborversuchen und Simulationen wurden vorgenommen. Mittels Monte-Carlo-Simulationen wurden typische Freisetzungsraten von Radium durch  $\alpha$ -Rückstoß ermittelt. Mit diesen, den spezifischen Aktivitäten, den spezifischen Oberflächen und den relativen Anteilen der einzelnen Gesteinskomponenten lassen sich Aktivitätskonzentrationen in Lösung abschätzen. Die Ergebnisse der Laborversuche für Kaolin, Bohrkern und der jeweiligen Simulation sind für Ra-224 in der Tabelle 6-3 dargestellt.

Deutlich wird eine Überschätzung der Aktivitätskonzentration in der Simulation gegenüber den experimentellen Werten. Als Ursache hierfür kommt eine unvollständige Benetzung der Oberflächen durch das Fluid in den Laborversuchen in Betracht. Die spezifische Oberfläche wurde mittels Gasmethode (BET) bestimmt, wodurch die für das Fluid zur Verfügung stehende benetzbare Oberfläche möglicherweise überschätzt wird.

Tabelle 6-3: Aktivitätskonzentration des gelösten Ra-224 aus Laborversuchen und Simulation für Kaolin und einen Bohrkern

	Ra-224 in Bq/l	
	Kaolin	Bohrkern Gt/Wa 1/81
Simulation	14	3,6
Versuch	2,9 ± 0,5	1,2 ± 0,4

#### 6.4 Forschungsprojekt SUBITO

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

In drei verschiedenen europäischen Geothermie-Anlagen wurden Untersuchungen zur Zusammensetzung

- der gelösten Bestandteile in den Fluiden,
- der partikulären Bestandteile in den Fluiden sowie
- von Ablagerungen

mit einem breiten Spektrum an Untersuchungsmethoden durchgeführt. Die chemische Zusammensetzung der Fluide wurde mit ICP-MS (Kationen, Elemente) und Ionenchromatographie bzw. Photometrie (Anionen) bestimmt. Feststoffe (partikuläre Bestandteile in den Fluiden, Ablagerungsproben) wurden nach einem auf die Matrix abgestimmten Aufschluss mit ICP-MS analysiert. Die Feststoffanalytik erfolgte alternativ mit der mobilen Röntgenfluoreszenz, womit auch vor-Ort-Messungen durchgeführt werden konnten. Radiologisch wurden die Fluide und Feststoffe, die NORM-Bestandteile (Naturally Occurring Radioactive Material) enthalten, nach  $\gamma$ -spektrometrischen Messungen bewertet.

Die analytischen Untersuchungen sind für die Bewertung des Einsatzes von Inhibitoren essentiell. Stand der Technik ist, dass Sulfat-Ablagerungen erfolgreich inhibiert werden können. Allerdings bilden sich neue (Rest)Ablagerungen, die durch die Elemente Blei, Arsen und Antimon dominiert sind. Ziel des Projektes ist es

- die Gesamtmenge der (Rest)Ablagerungen und/oder
- die Konzentration an toxischen Bestandteilen und/oder
- die NORM-Bestandteile zu reduzieren.

Unter dieser Aufgabenstellung arbeitet der VKTA an einem Verbundprojekt mit, in dem der Schwerpunkt für den VKTA bei den analytischen Charakterisierungen liegt, welche durch die Partner Geothermie Neubrandenburg GmbH und das KIT mit dem Institut für nukleare Entsorgung (KIT-INE) durch die mineralogischen Analysen der Feststoffe (partikulären Bestandteile in den Fluiden und Ablagerungen) mit Rasterelektronenmikroskopie bzw. Röntgen-Pulverdiffraktometrie und Rasterelektronenmikroskopie unterstützt und verfeinert werden.

Grundlage für die Bewertung der Reduzierung der (Rest)Ablagerungen mit neuartigen Inhibitoren ist die Aufnahme eines Referenzzustands auf dessen Basis nicht nur Veränderungen hinsichtlich der (Rest)Ablagerung, sondern auch Einflüsse auf die gelösten und partikulären Bestandteile im Fluid detektiert werden können. Die Aufnahme des Referenzzustands ist im Berichtszeitraum abgeschlossen worden. Die im Untersuchungsprogramm eingeschlossenen Geothermie-Anlagen werden aus dem gleichen Reservoir gespeist, eine Tatsache, die für die Bewertung der Analysendaten unterstützend sein kann. So dominiert – unabhängig von der Anlage – unter den ablagerungsbildenden Elementen Blei, Arsen und Antimon in den Fluiden Arsen, in den Ablagerungsproben dagegen Blei absolut (der Vergleich basiert auf den molaren Verhältnissen, siehe Abbildung 6-1).

Von großem Vorteil ist der Einsatz von verschiedenen (teilweise alternativen) Analyseverfahren. So kann die Elementanalyse der Feststoffproben mit den Rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen in Verbindung bewertet werden, gestützt werden kann auch die Elementanalyse von Blei durch die Bestimmung der Pb-210-Aktivität.

In den Geothermie-Anlagen wurden bisher verschiedene Inhibitoren getestet, die Tests werden fortgesetzt und durch das Monitoring von Fluid und (Rest)Ablagerungen weiterhin begleitet. Die Analysen sowie Auswertungen bzw. Bewertungen zu den bisher eingesetzten Inhibitoren laufen noch und werden durch weitere Tests von Inhibitoren ständig erweitert.

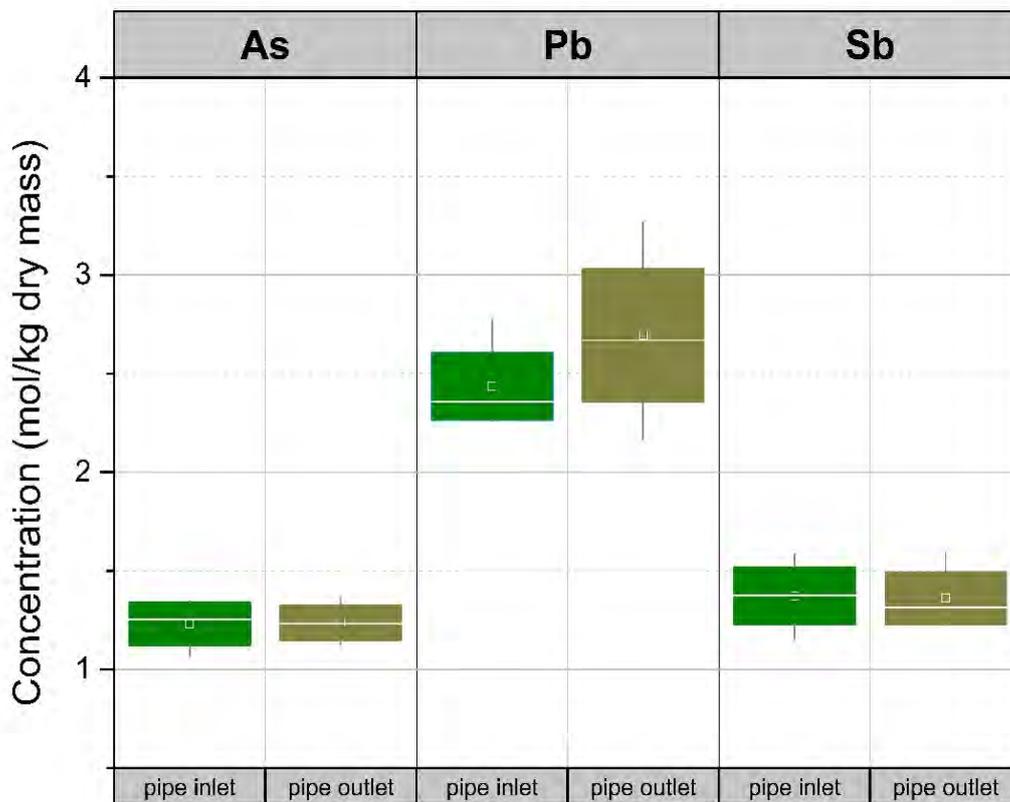
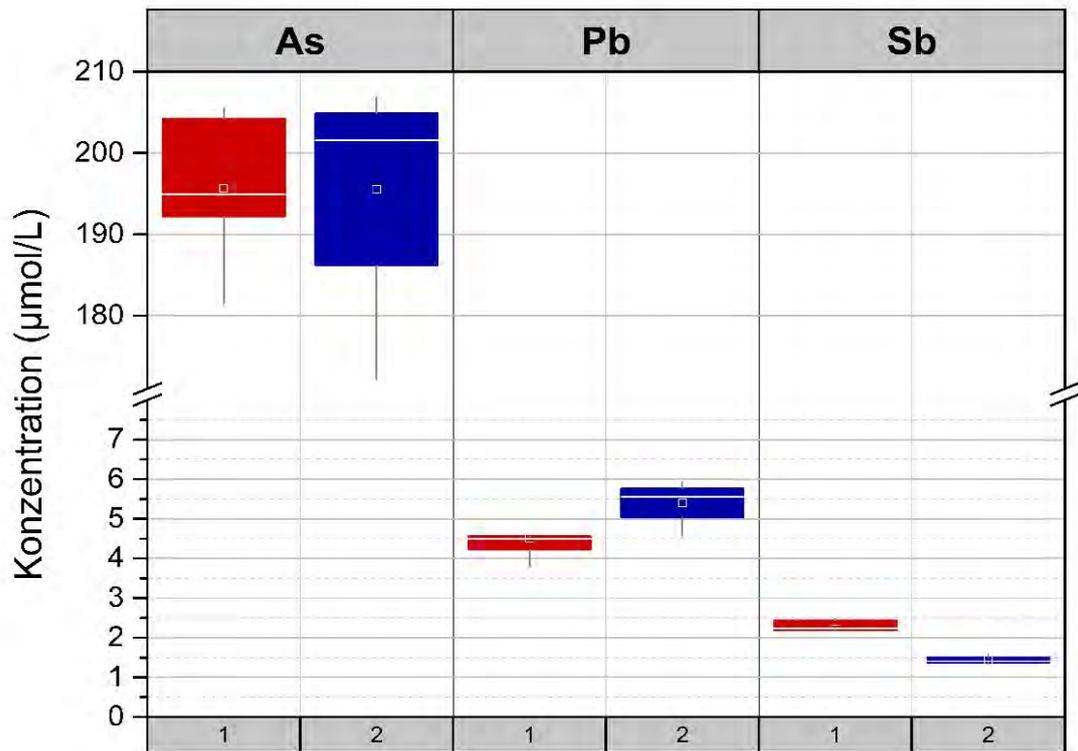


Abbildung 6-1: Arsen, Blei und Antimon im Fluid (rechts) und in den Ablagerungen (links) jeweils an zwei verschiedenen Probenahmestellen. Boxplot mit Mittelwert, Median, 25 %, 75 % Perzentil aus Einzelwerten zu verschiedenen Zeiten.

## 6.5 Forschungsprojekt BioVeStRa

### Verbundprojekt: Untersuchungen des Potenzials biologischer Verfahren zur Strahlenschutzvorsorge bei Radionuklidbelastungen (BMBF, Förderkennzeichen 05S9276B)

In einem gemeinsamen Projekt unter der Koordination des HZDR gehen der VKTA zusammen mit den Kollegen der Friedrich-Schiller-Universität Jena und der Leibniz Universität Hannover der Frage auf den Grund, inwiefern Pilze bei der Sanierung radioaktiv kontaminierter Böden helfen können. Ziel des Vorhabens ist es, einen Beitrag zur Strahlenschutz-Vorsorge zu leisten, indem untersucht werden soll, inwiefern auf der Basis eingebrachter myzelbildender Pilze eine schnelle, stabile und quantitativ hohe Akkumulation von Radionukliden aus tieferliegendem Erdreich und aus Wässern im Myzel möglich ist.

Im Sommer 2017 wurden gemeinsam vom VKTA und dem HZDR zwei Säulenversuche mit sterilisiertem, unkontaminiertem Boden durchgeführt. Dabei wurde eine Säule mit dem Pilz *Schizophyllum commune* beimpft. Die andere Säule wurde als Referenz ohne Pilz identisch behandelt. Nach zwei Monaten, währenddessen die Säulen gleichmäßig mit Medium und Wasser beregnet wurden, um dem Pilz die Möglichkeit zu geben den Bodenkern in der Säule zu durchwachsen, wurde zu beiden Säulen die gleiche Menge einer Tracerlösung von stabilem Strontium und Cäsium gegeben. Anschließend wurden beide Säulen 14 Tage lang regelmäßig beregnet. Danach wurden die Säulen geöffnet und der Bodenkern in 2 cm dicke Scheiben geschnitten und diese analysiert. Der Boden in der Säule mit dem Pilz zeigte dabei in allen Zonen einen höheren Wassergehalt als der Boden ohne den Pilz. Der Pilz führt also zur Speicherung von Wasser im Boden. Dies ist besonders in den oberflächennahen Bereichen der Fall.

Anschließend wurden Eluate der Bodenscheiben mittels ICP-MS auf ihren Cs- und Sr-Gehalt analysiert (Abbildungen 6-2 und 6-3). Es wird deutlich, dass in der Säule mit dem Pilz sowohl Sr als auch Cs langsamer in die Tiefe des Bodens vordringen als im Boden ohne den Pilz. Dieser Effekt soll im weiteren Projektverlauf detailliert untersucht werden.

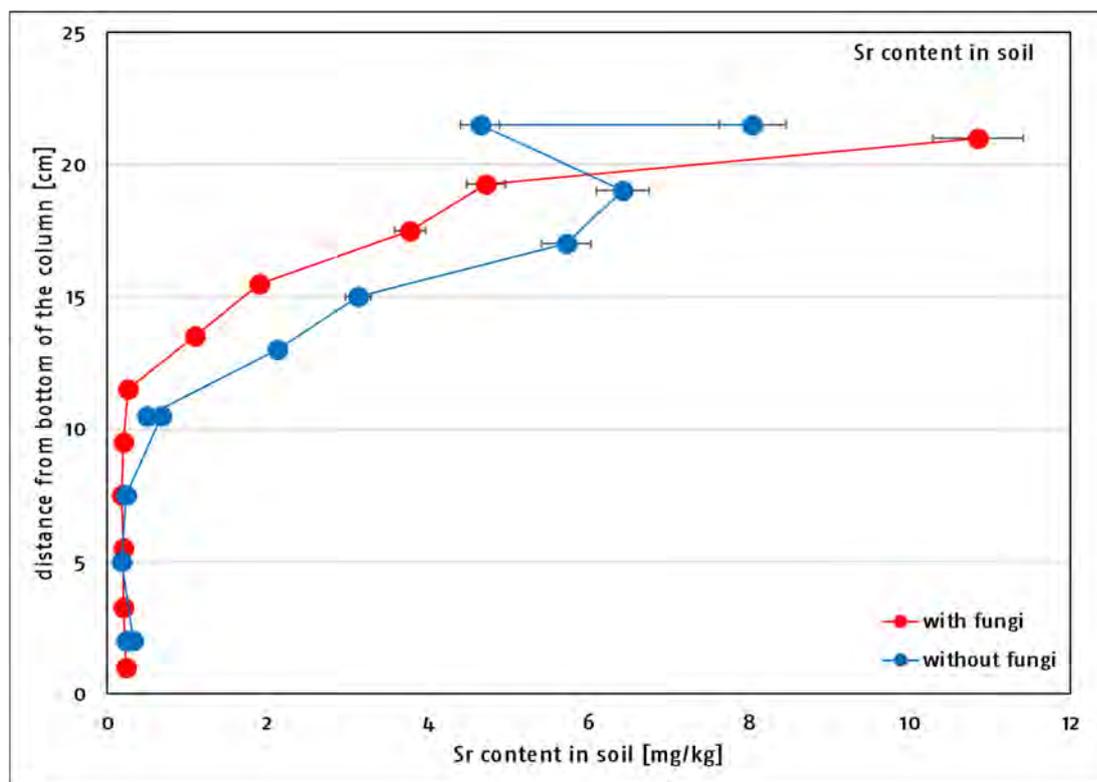


Abbildung 6-2: Sr-Gehalt in den Bodenkernen der Säulen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Boden der Säule

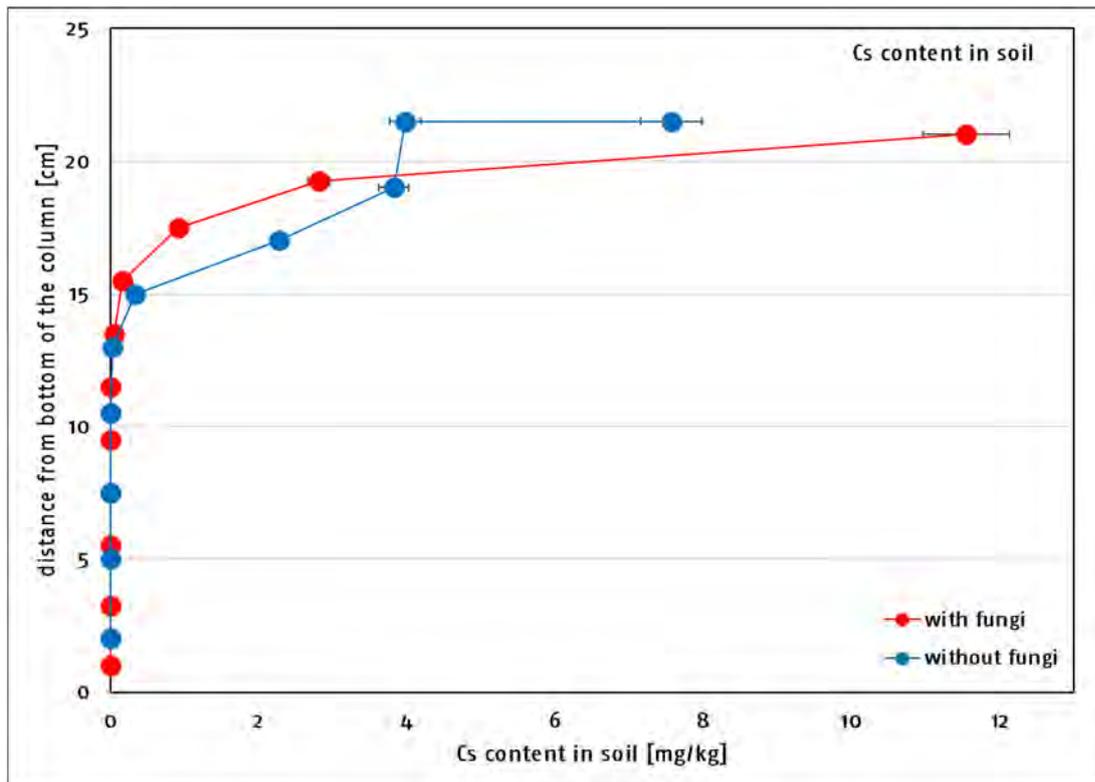


Abbildung 6-3: Cs-Gehalt in den Bodenkerne der Säulen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Boden der Säule

Zur Untersuchung des Transfers von Sr und/oder Cs vom Boden in die oberirdischen Fruchtkörper von Pilzen wurden erste Versuche mit vier kommerziell erhältlichen „Pilzbällen“ zur Pilzanzucht von *Agaricus bisporus* (weißer Champignon) angesetzt. Dabei wurde der Boden, auf dem die Fruchtkörper aufwachsen sollten, zuvor mit inaktiven Tracerlösungen von Sr und/oder Cs gemischt. Ein Referenzversuch ohne Tracerzugabe wurde zum Vergleich ebenfalls angesetzt. Nach Ernte der gewachsenen Fruchtkörper wurden in diesen die Gehalte an Sr und Cs mittels ICP-MS analysiert und dabei ansteigende Aufnahmen über mehrere Erntezyklen beobachtet. Es konnten Maximalaufnahmen von 4,79 mg Sr und 220 mg Cs pro kg Frischmasse beobachtet werden.

In Abbildung 6-4 ist ein Fruchtkörper aus dem Anzuchtversuch dargestellt.



Abbildung 6-4: Fruchtkörper *Agaricus bisporus* (Weißer Champignon) aus Anzuchtversuch unter Sr- und Cs-Zugabe

Im weiteren Verlauf des Projektes sollen weitere Versuche in Form von Säulenexperimenten aber auch mit Pilzballen anderer Pilzarten weitere Erkenntnisse bringen.

## 7 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Das Berichtsjahr 2017 stand aus Sicht der Öffentlichkeitsarbeit insbesondere unter dem Vorzeichen des 25-jährigen Bestehens des VKTA. Um dieses Jubiläum würdig zu begehen, waren alle ehemaligen und derzeitigen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie Vertreter der Ministerien, des Kuratoriums und des Beirates zu einer Festveranstaltung geladen. Die zu diesem Anlass erstellte Sonderzeitung mit historischen Bildern und Meilensteinen aus der Geschichte des VKTA gab den Ausgangspunkt für viele gute und heitere Gespräche über die vergangenen 25 Jahre und über die zukünftigen Aufgaben des VKTA.

Weiterhin wurden die wichtigsten Etappen und Ereignisse seit der Gründung in einer 120-seitigen Jubiläumsschrift (Abbildung 7-1) veröffentlicht und dazu ein Gruppenfoto von den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern erstellt (Abbildung 7-2). Die Vorbereitung, Erarbeitung und Realisierung der Festschrift nahm hierbei einen wesentlichen Anteil der Ressourcen im Berichtsjahr 2017 in Anspruch.



Abbildung 7-1: Jubiläumsfestschrift zum 25-jährigen Bestehen des VKTA



Abbildung 7-2: Gruppenfoto der VKTA-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anlässlich der Jubiläumsfestschrift 2017

Seit seiner Gründung im Jahr 1992 ist der VKTA eng mit seinem Träger und Auftraggeber, dem Freistaat Sachsen, verbunden. Aus diesem Grund informieren sich sächsische Politikerinnen und Politiker regelmäßig im VKTA über dessen Arbeit, den Stand des Rückbaus und der Entsorgung. Im Berichtsjahr 2017 besuchte die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Frau Dr. Eva-Maria Stange, die LSN und das ZLR. Bei der Besichtigung der Anlagen konnte sie sich einen Eindruck über die aktuellen und die zukünftig anstehenden Entsorgungsaufgaben des VKTA verschaffen.

Auf Wunsch der Staatsministerin informierten sich in gleicher Weise die Landtagsabgeordneten aus den zuständigen Ausschüssen über die Aufgaben des VKTA. Im Rahmen der Besuche im Juni und September stand das Thema Entsorgung von Rückbauabfällen im besonderen Fokus (Abbildung 7-3).



Abbildung 7-3: Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Frau Dr. Eva-Maria Stange (6. v. l.) mit Abgeordneten des Sächsischen Landtages bei ihrem Besuch im ZLR

Bei dem im Berichtsjahr 2017 stattfindenden 13. Internationalen Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle“ (KONTEC) 2017 einschließlich des 13. Statusberichts des BMBF „Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen“ präsentierte sich der VKTA wieder erfolgreich mit einem eigenen Stand sowie einzelnen Fach- und Postervorträgen (Abbildung 7-4). 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.



Abbildung 7-4: Stand des VKTA in der Fachausstellung der KONTEC 2017

Im Berichtsjahr 2017 lud die Sächsische Staatsregierung bereits zum 15. Mal zum „Offenen Regierungsviertel“ ein. Dabei hatten interessierte Bürgerinnen und Bürger die Gelegenheit, hinter die sonst verschlossene Türen zu schauen und sich über Politik und Verwaltung im Freistaat zu informieren. Der VKTA wurde vom SMWK eingeladen, den Besucherinnen und Besuchern Einblicke in seine unterschiedlichen Aufgabenschwerpunkte zu ermöglichen.

Am Strahlenschutzmessfahrzeug des VKTA konnten sich die Besucher u. a. über die vielfältigen Aufgaben des Strahlenschutzes, über die verwendete Messtechnik und über die physikalischen Zusammenhänge informieren (Abbildung 7-5). Dies wurde rege wahrgenommen und führte zu verschiedensten Diskussionen, bei denen natürlich die Themen Radioaktivität und Strahlenrisiko im Mittelpunkt standen.



Abbildung 7-5: Das Strahlenschutzmessfahrzeug des VKTA beim Offenen Regierungsviertel 2017

Unter dem Motto „Eine Nacht, die Wissen schafft“ öffneten am 16. Juni 2017 wieder zahlreiche Dresdner Forschungseinrichtungen, Universitäten, Hochschulen, unabhängige Institute und forschungsnahe Unternehmen ihre Türen. Mit über 680 Veranstaltungen an 148 Veranstaltungsorten wurde den insgesamt ca. 38.000 Besucherinnen und Besuchern ein breitgefächertes Angebot unterbreitet. Auch in diesem Jahr beteiligte sich der VKTA wieder mit seinem Niederniveaumesslabor Felsenkeller und mit Informationsständen zum Strahlenschutz und dem VKTA-Strahlenschutzmessfahrzeug an der „Langen Nacht der Wissenschaften 2017“. Weit über 250 Besucherinnen und Besuchern nutzten dabei die Gelegenheit, das Untertagelabor zu erkunden und sich den wissenschaftlichen Nutzen dieser Einrichtung erklären zu lassen (Abbildung 7-6).



Abbildung 7-6: Führung durch das Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA

Während des gesamten Berichtsjahres wurde die Zusammenarbeit mit der Öffentlichkeitsarbeit des HZDR 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.

Darüber hinaus empfing der VKTA im Jahr 2017 neben zahlreichen Einzelgästen mehrere Besuchergruppen im Informationszentrum sowie zu Rundgängen in den verschiedenen Einrichtungen.

Des Weiteren erfolgte die redaktionelle Bearbeitung und Herausgabe der Zeitschrift des VKTA. Schwerpunktthemen waren das 25-jährige Bestehen des VKTA, die Darstellung des Rückbaufortschrittes am RFR sowie die vielseitigen Forschungsvorhaben des VKTA. Ebenso hat der VKTA drei Artikel in der regionalen Zeitung „Hochlandkurier“ veröffentlicht.

Publikationen

Haas-Nüesch, R., Heberling, F., Schild, D., Rothe, J., Dardenne, K., Jähnichen, S., Eiche, E., Marquardt, C., Metz, V., Schäfer, T.:

„Mineralogical characterization of scalings formed in geothermal sites in the Upper Rhine Graben before and after the Application of Sulfate Inhibitors“ *Geothermics* 71, 264–273 (2018)

Tzika, F. et al. (u. a. Degering, D.):

„Coordinated underground measurements of gamma-ray emitting radionuclides for plasma physics research“, *Appl. Radiat. Isot.* 126 (2017) 121–126

Heberling, F., Schild, D., Degering, D., Schäfer, T.:

„How well suited are current thermodynamic models to predict or interpret the composition of (Ba,Sr)SO<sub>4</sub> solid solutions in geothermal scalings?“, *Geotherm Energy* (2017) 5:9

Vorträge und Poster

Beutmann, A.:

„Anonym zugesandter Brief mit radioaktivem Inhalt“, 97. Sitzung AK Umweltüberwachung, Zugspitze, 24.03.2017

Bothe, M., Thierfeldt, S., Treige M.:

„DIN 25457-series – German standards for activity measurement methods for clearance“, 10th International Symposium on Release of Radioactive Material from Regulatory Control, 07. – 09.11.2017, Berlin

Bothe, M., Feinhals, J.:

„Radiological Characterization and Clearance of „Historical Waste““, 10th International Symposium on Release of Radioactive Material from Regulatory Control, 07. – 09.11.2017, Berlin

Bothe, M.:

„Workshop zur Inaktiv-Freigabe“ in der Schule für Strahlenschutz am Paul Scherrer Institut, Villigen (Schweiz), 17. – 24.05.2017

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

„Ursprung der natürlichen Radionuklide in Thermalwässern“, Sächsischer Geothermietag, Bad Schlema 2017

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

„Radium isotopes in saline deepwaters as tracers of the source aquifer“, ENVIRA 2017, Vilnius

Degering, D., Bemmerer, D., Domula, A., Grieger, M., Ludwig, F.:

„News from the Felsenkeller facilities“, CELLAR workshop, Bucuresti 2017

Degering, D., Köhler, M.:

„35 years Underground Laboratory „Felsenkeller“ – 35 years Science and Analytical Services“, Workshop on Nuclear Astrophysics at the Dresden Felsenkeller, Dresden 2017

Degering, D., Walther, D.:

„Simulation of the time evolution of radioactive disequilibria in IAEA reference materials IAEA-410 and -412“, ENVIRA 2017, Vilnius

Dietrich, N., Degering, D.:

„Radium release at solid/fluid interface – experimental investigations“, 5th-International Nuclear Chemistry Congress (5th INCC 2017), Gothenburg (Sweden), 2017

Feinhals, J. Bothe, M., Neukäther E.:

„Advanced training in the field of radiological characterization and clearance“, 10th International Symposium on Release of Radioactive Material from Regulatory Control, 07. – 09.11.2017, Berlin

Fleck, S., Beger, G., Herzog, C.:

„Umsetzung der ESK-Leitlinie im VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.“, 13. Internationalen Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle“ (KONTEC) 2017, 22. bis 24.03.2017, Dresden

Jähnichen, S., Degering, D., Haas Nüesch, R., Seibt, A., Scheiber, J., Wahl, G.:

„Ablagerungen in Geothermieranlagen nach Sulfatablagerungsinhibierung: einheitlich oder divers?“, DGK September 2017

Jähnichen, S., Degering, D., Haas Nüesch, R., Heberling, F., Schäfer, T., Scheiber, J., Seibt, J.:

„Scaling formations in a geothermal plant in the Upper Rhine Valley: From fluid to solid composition“, Goldschmidt, Paris 2017

Jansen, S.:

„Sicht auf das Unsichtbare – Radioaktivität in Mensch und Umwelt“, Jahrestagung Kerntechnik, Berlin, 17.05.2017

Jansen, S., Michael, F., John, B.:

„Freigabeinseln“ beim Rückbau des Rossendorfer Forschungsreaktors, 13. Internationalen Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle“ (KONTEC) 2017, 22. bis 24.03.2017, Dresden

Kaden, M.:

„Fund eines Abschirmbehälters mit Pechblende“, Vortrag 97. Sitzung AK Umweltüberwachung, Zugspitze, 24.03.2017

Kaden, M.:

„ICP-MS und AMS in VKTA und HZDR am Forschungsstandort Rossendorf – Möglichkeiten für die Umweltanalytik“, Vortrag 97. Sitzung AK Umweltüberwachung, Zugspitze, 24.03.2017

Knappik, R., Steinhardt, M., Pfützner K., Michael F., John B. (VKTA), Kniest S., Siempelkamp NIS Ingenieurgesellschaft mbH: „Der Rossendorfer Forschungsreaktor (RFR) – eine Übersicht zu Rückbau und Entsorgung“, 13. Internationales Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle“ (KONTEC) 2017, 22. bis 24.03.2017, Dresden

Knappik, R., Steinbach, P., Steinhardt, M.:

„Erfahrungen aus dem Rückbau kerntechnischer Anlagen hinsichtlich der Entsorgung freigegebener Reststoffe“, VDI-Fachkonferenz „Rückbau kerntechnischer Anlagen“, 04./05.07.2017, Karlsruhe

Köhler, M., Degering, D., Jähnichen, S.:

„Beseitigungskonzepte für radioaktive Ablagerungen bei der Nutzung der Tiefen Geothermie“, Sächsischer Geothermietag Spezial Bad Schlema 25.01.2017

Lang, A., Degering, D. et al.:

„Potential Reference Material for Gamma Spectrometry“, 15th International Conference on Luminescence and Electron Spin Resonance Dating, 11. – 15. September 2017, Cape Town

Langer, R., Steinbach, Dr. P., Michael, F.:

„Entsorgung freigegebener Reststoffe nach Rückbau des RFR“, 13. Internationalen Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle“ (KONTEC) 2017, 22. bis 24.03.2017, Dresden

Scheiber, J., Wahl, G., Seibt, A., Jähnichen, S., Degering, D., Rödinger, C., Baumgärtner, J.:

„Sulfid Inhibition und Deponierbarkeit – Vorstellung des Verbundprojektes und erster Ergebnisse“, DGK September 2017.

Schlösser, D.:

„Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“, Bundesamt für Strahlenschutz Fachgespräch (Kontrolle der Eigenüberwachung – Fortluft 2017), München, 17. – 18.05.2017

Schlösser, D.:

„Rückbau von Kernreaktoren und die Entsorgung der anfallenden radioaktiven Reststoffe“, Strahlenschutzforum Sachsen 2017, Dresden, 19. – 20.10.2017

## 9 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1:	Zuwendungen aus Wirtschaftsplan 2017 für Betrieb und Investitionen – unter Berücksichtigung von Aufstockungen durch Ausgabereinstellung und Umwidmung .....	15
Tabelle 3-2:	Bilanzdaten zu den ESR-Arbeitsaufgaben für 2017 .....	21
Tabelle 3-3:	Aufstellung der entsorgten Reststoffe 2017.....	23
Tabelle 3-4:	Atomrechtliche Genehmigungen und Bescheide des VKTA, Stand 31.12.2017 .....	25
Tabelle 3-5:	Überblick über die Ergebnisse der Personenüberwachung am Standort.....	27
Tabelle 3-6:	Bestand an Strahlenschutzmessgeräten im HZDR und VKTA (Stand: 31.12.2017) .....	33
Tabelle 3-7:	Bilanz der am FSR im Jahr 2017 freigegebenen Reststoffe .....	36
Tabelle 3-8:	Kernmaterialbestand im VKTA am 31.12.2017 .....	39
Tabelle 3-9:	Bestand und Bestandsänderung sonstiger radioaktiver Stoffe im HZDR und VKTA (alle Angaben in Vielfachen der Freigabe gemäß Anlage III Tabelle I Spalte 2 StrISchV) .....	41
Tabelle 4-1:	Abfallherkunft und Anzahl der Ablieferungen der LSN in 2017 .....	49
Tabelle 5-1:	Praxisberichte, Studienarbeit und Bachelorarbeit der Studenten im Berichtsjahr 2017 .....	51
Tabelle 6-1:	Forschungsprojekte 2017.....	52
Tabelle 6-2:	Ra-224/Ra-228- und Ra-228/Ra-226-Aktivitätsverhältnisse in Lösung und im Feststoff (spezifische Oberfläche 12 m <sup>2</sup> /g) .....	54
Tabelle 6-3:	Aktivitätskonzentration des gelösten Ra-224 aus Laborversuchen und Simulation für Kaolin und einen Bohrkern .....	54
Tabelle 12-1:	Gebäudeverzeichnis der im Jahresbericht 2017 aufgeführten Gebäude .....	71

Abbildung 2-1:	Organigramm des VKTA .....	7
Abbildung 3-1:	Anlegen der Zufahrt zur Baugrube des ehemaligen Gebäudes 790 .....	16
Abbildung 3-2:	Planieren und Verdichten des in der Baugrube des ehemaligen Reaktorgebäudes verfüllten Erdreichs .....	17
Abbildung 3-3:	Ziehen einer Spundbohle .....	18
Abbildung 3-4:	Blick auf das sanierte Freigelände 2017 .....	19
Abbildung 3-5:	In-situ-Gammaspektrometriemessung (ISG) an einem Segment der RFR-Brennelementrutsche .....	20
Abbildung 3-6:	Harzsäulen der Ionenaustauscheranlage.....	20
Abbildung 3-7:	Überwachungsmonitor der Krankeras im ZLR .....	22
Abbildung 3-8:	Höchste effektive Individualdosis der VKTA-Mitarbeiter durch äußere und innere Exposition in den Jahren 2013 bis 2017 .....	28
Abbildung 3-9:	Ableitungen mit der Fortluft aus der LSN in den Jahren 2013 bis 2017 .....	29
Abbildung 3-10:	Ableitungen mit Abwasser des FSR in den Jahren 2013 bis 2017 .....	30
Abbildung 3-11:	Ausschöpfung der Dosisgrenzwerte infolge luftgetragener Ableitungen in den Jahren 2013 bis 2017 .....	31
Abbildung 3-12:	Anteile der Auftraggeber am Umfang der Dienstleistungsanalysen 2017 .....	32
Abbildung 4-1:	Darstellung des Durchsatzes der Freimessanlage RTM642 sowie die Anzahl der Messungen in den letzten 5 Jahren .....	45
Abbildung 6-1:	Arsen, Blei und Antimon im Fluid (rechts) und in den Ablagerungen (links) jeweils an zwei verschiedenen Probenahmestellen. Boxplot mit Mittelwert, Median, 25 %, 75 % Perzentil aus Einzelwerten zu verschiedenen Zeiten. ....	56
Abbildung 6-2:	Sr-Gehalt in den Bodenkernen der Säulen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Boden der Säule .....	57
Abbildung 6-3:	Cs-Gehalt in den Bodenkernen der Säulen in Abhängigkeit von der Entfernung zum Boden der Säule .....	58
Abbildung 6-4:	Fruchtkörper Agaricus bisporus (Weißer Champignon) aus Anzuchtversuch unter Sr- und Cs-Zugabe.....	59
Abbildung 7-1:	Jubiläumsfestschrift zum 25-jährigen Bestehen des VKTA .....	60
Abbildung 7-2:	Gruppenfoto der VKTA-Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter anlässlich der Jubiläumsfestschrift 2017 .....	60
Abbildung 7-3:	Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Frau Dr. Eva-Maria Stange (6. v. l.) mit Abgeordneten des Sächsischen Landtages bei ihrem Besuch im ZLR.....	61
Abbildung 7-4:	Stand des VKTA in der Fachausstellung der KONTEC 2017 .....	62
Abbildung 7-5:	Das Strahlenschutzmessfahrzeug des VKTA beim Offenen Regierungsviertel 2017 .....	62
Abbildung 7-6:	Führung durch das Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA.....	63

AfA	Auffanganlage
AMOR	Anlage zur Molybdänproduktion Rossendorf
ArbMedVV	Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge
ATC	ATC Advanced Technologies Dr. Mann GmbH
AtG	Atomgesetz
AtSMV	Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung – AtSMV)
AVV	Abfallverzeichnis-Verordnung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BfUL	Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft
BGE	Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE)
BioVeStRa	Biologische Verfahren zur Strahlenschutzvorsorge bei Radionuklidbelastungen
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
BBodSchG	Bundes-Bodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BSK	Bodensanierungskonzept
CASTOR®	cask for storage and transport of radioactive material (Behälter zur Aufbewahrung und zum Transport radioaktiven Materials)
DAkkS	Deutsche Akkreditierungsstelle
DMS	Dokumentenmanagementsystem
eff.	effektiv
EKR	Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf
ELBE	Elektronen Linearbeschleuniger für Strahlen hoher Brillanz und niedriger Emittanz
ENSI	Eidgenössisches Nuklear Sicherheitsinspektorat
ESR	Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf
EURADOS	European Radiation Dosimetry Group
Euratom	Europäische Atomgemeinschaft
FGB	Freigabebeauftragter
FMZ	Freimesszentrum
FSR	Forschungsstandort Rossendorf
FWP	Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung des HZDR
GC	Gaschromatographie
GMP	Good Manufacturing Practice; Richtlinien zur QS der Produktionsabläufe und -umgebung in der Produktion von Arzneimitteln und Wirkstoffen, aber auch bei Kosmetika, Lebens- und Futtermitteln.
GNIP	Global Network of Isotopes in Precipitation

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
K	Vorstand des VKTA
KAA	Abteilung Umwelt- und Radionuklidanalytik im VKTA
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KIT-INE	Institut für nukleare Entsorgung
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 Strahlen- und Umweltschutz 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 Umweltüberwachung im Fachbereich KS
KTG	Kerntechnische Gesellschaft e. V.
KV	Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten im VKTA
KVC	Abteilung Controlling/Finanzen im Fachbereich KV
KVR	Abteilung Recht und Verwaltung im Fachbereich KV
LAGA	Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Abfall
LARA	Laborabwasserreinigungsanlage
LAURA	Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik
LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LSN	Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle
MogaMaR	Modellentwicklung eines ganzheitlichen Projektmanagementsystems für kerntechnische Rückbauprojekte
NB	Nebenbestimmung
NORM	naturally occurring radioactive material (natürlich vorkommendes radioaktives Material)
ODL	Ortsdosisleistung
OSL	Optisch stimulierte Lumineszenz

PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PET	Positronen-Emissions-Tomographie
PE	Polyethylen
PIV	Physical Inventory Verification
PSI	Paul Scherrer Institut
QMB	Qualitätsmanagementbeauftragter
QMS	Qualitätsmanagementsystem
QS	Qualitätssicherung
REMSY	<u>R</u> adiological <u>E</u> nvironmental <u>M</u> onitoring <u>S</u> ystem am FSR
RFR	Rosendorfer Forschungsreaktor
RK	Rückbaukomplex
RöV	Röntgenverordnung
ROTOP	ROTOP Pharmaka GmbH
SächsWG	Sächsisches Wassergesetz
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SMWK	Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst
SpezKan	Spezielle Kanalisation
SSA	Strahlenschutzanweisung
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
SSBV	Strahlenschutzbevollmächtigter
SSI	Strahlenschutzingenieur
SSV	Strahlenschutzverantwortlicher
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
SUBITO	Sulfid Inhibition & Deponierbarkeit
TENORM	technologically enhanced naturally occurring radioactive materials (technisch anreichertes natürlich vorkommendes radioaktives Material)
TLD	Thermolumineszenz-Dosimeter
TrinkwV	Trinkwasserverordnung
VKTA	VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
VwVfG	Verwaltungsverfahrensgesetz
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
WKP	Wiederkehrende Prüfung
ZAV	Zusammenarbeitsvereinbarung
ZLR	Zwischenlager Rossendorf
ZRT	Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung des HZDR

Tabelle 12-1: Gebäudeverzeichnis der im Jahresbericht 2017 aufgeführten Gebäude

Gebäudenummer	Bezeichnung
30.1/2/3	Ehemalige Pumpstation mit Abwasserbehältern, abgerissen
30.4	ehemaliges Lager für feste radioaktive Abfälle, abgerissen
790	ehemaliges Reaktorgebäude, abgerissen
801	Laborgebäude
802	AfA des Laborgebäudes 801
852	Sammelstelle Sonderabfälle
861	Schadstoff-Sammelstelle (neu errichtet)
887	Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf
890	Strahlenschutzzentrale
896	Freimesszentrum

- [ATS92] Bundesministeriums der Justiz und für Verbraucherschutz: Verordnung über den kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten und über die Meldung von Störfällen und sonstigen Ereignissen (Atomrechtliche Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung - AtSMV), Ausfertigungsdatum: 14.10.1992
- [DIN07] DIN Norm; DIN EN ISO/IEC 17025 Berichtigung 2: 2007-05: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien (ISO/IEC 17025:2005), Ausgabedatum 2007-05
- [DIN15] DIN-Norm: DIN EN ISO 6872:2015-11, Zahnheilkunde - Keramische Werkstoffe, 2015
- [DIN16] DIN-Norm: DIN EN ISO 13356:2016-02, Chirurgische Implantate - Keramische Werkstoffe aus yttriumstabilisiertem tetragonalem Zirkoniumoxid (Y-TZP), 2016
- [EUR05] EURATOM: Verordnung (EURATOM) Nr. 302/2005 DER KOMMISSION vom 08.02.2005 über die Anwendung der EURATOM-Sicherungsmaßnahmen, zuletzt geändert durch Verordnung Nr. 519/2013 der Kommission vom 21.02.2013
- [FLE17] Fleck, Sabine; VKTA: Entsorgungsmöglichkeiten Kernmaterialposten TH473, Revision 0 vom 14.06.2017
- [FLE17a] Fleck, Sabine; VKTA: Dekontamination metallischer Abfälle durch Einschmelzen, Revision 0 vom 21.12.2017
- [GRA17] Grahnert, Thomas; VKTA: Entsorgungsmöglichkeiten der Thorium-Kernmaterialposten des VKTA, Revision 0 vom 08.08.2017
- [GWV17] Grundwasserverordnung: Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung - GrwV), Grundwasserverordnung vom 9. November 2010 (BGBl. I S. 1513), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. Mai 2017 (BGBl. I S. 1044)
- [HAU17] Hauptmann, Jörg; VKTA: Checkliste zur umfassenden Kernmaterialinventur, Arbeitsbericht KS-22/2017, Revision 0 vom 08.05.2017, Roteintrag vom 04.09.2017
- [HAU18] Hauptmann, Jörg; VKTA: Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2017, Revision 0, Arbeitsbericht KS-01/2018 vom 18.01.2018
- [HAU18b] Hauptmann, Jörg, VKTA: Bilanz radioaktiver Stoffe 2017 im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V., Arbeitsbericht KS-03/2017 vom 26.01.2018
- [HAU18a] Hauptmann, Jörg; VKTA: Bilanz radioaktiver Stoffe 2017 im VKTA - Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V., Arbeitsbericht KS-02/2018 vom 26.01.2018
- [IAE17] IAEA: Status of Measurements of Ru-106 in Europe, Incident and Emergency Centre, 13.10.2017
- [JAN15a] Jansen, Sven, VKTA: Durchführung einer zur Vorbereitung der Kernmaterialentsorgung notwendigen umfassenden Kernmaterialinventur, Revision 0, Arbeitsbericht KS 31-2015 vom 05.10.2015
- [JAN15b] Jansen, Sven, VKTA: Ausführungsstrategie zur radiologischen Charakterisierung, Zerlegung, Freimessung, Freigabe und Entsorgung von Teilen medizinischer Beschleuniger, Revision 0, Arbeitsbericht KS 41-2015 vom 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

- [RÖL16] Röllig, Dieter, VKTA: Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik am Forschungsstandort Rossendorf, Arbeitsbericht KS/13–2016 vom 29.02.2016, Revision 2, 2016
- [RÖL16a] Röllig, Dieter; VKTA: Programm zur Qualitätssicherung der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung, Revision 3 vom 07.10.2016, in Kraft gesetzt am 01.02.2017
- [LFU17] Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie: Genehmigungsbescheid Z/2800/16/1 für die genehmigungsbedürftige Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen gemäß § 15 StrlSchV, 05.04.2017
- [SMU03] Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL): Zusicherung der Freigabe des Freigeländes des Fachbereiches Entsorgung gemäß § 38 VwVfG i. V. m. § 29 StrlSchV, Dresden, 12.06.2003
- [SMU14] Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL): Genehmigung 4653.18 VKTA 04/2, 2. Änderung zur Vierten Genehmigung zum Abbau der Restanlage des Rossendorfer Forschungsreaktors RFR, 09.01.2014, gemäß Schreiben vom 24.01.2014 des SMUL
- [SMU95] Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL): Bestimmungs-urkunde vom 17.03.1995
- [SMU05] Sächsisches Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (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 vom 08.12.2005
- [SMU17] Sächsisches Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL): Umgang mit sonst. radioaktiven Stoffen und Kernbrennstoffen bis 15 g bzw. Stoffen mit einer Kernbrennstoffkonzentration von maximal 15 g/100 kg im Freimesszentrum des VKTA sowie die Freigabe der Räume 2 bis 5 im Gebäude 896 auf dem FSR gemäß § 29 StrlSchV, 4. Änderungsgenehmigung Nr. 4661.20 VKTA 33/04 zum Bescheid d4661.20 VKTA 33 vom 08.12.2005, 07.04.2017
- [STR16] Strahlenschutzverordnung: Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV), vom 20. Juli 2001 (BGBl. I, S. 1714; 2002 I, S. 1459), zuletzt geändert Art. 8 des Gesetzes vom 26.07.2016 nach Maßgabe des Artikel 10 durch Artikel 6 des Gesetzes vom 27.01.2017 (BGBl. I, S. 114, 1222)
- [TWW16] Trinkwasserverordnung: Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV), Trinkwasserverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 3. Januar 2018 (BGBl. I S. 99)
- [SSA01] VKTA: Strahlenschutzanweisung Nr. 1 Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz, Revision 4 vom 09.10.2012, in Kraft gesetzt zum 15.10.2012
- [SSA10] VKTA: Strahlenschutzanweisung Nr. 10 Bestellung, Anlieferung, Übernahme, Abgabe, Versand, Nachweisführung radioaktiver Stoffe und Prüfung umschlossener radioaktiver Stoffe, Revision 7 vom 21.03.2016, in Kraft gesetzt zum 27.05.2016
- [SSA23] VKTA: Strahlenschutzanweisung Nr. 23 Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität, Revision 14 vom 18.06.2013; in Kraft gesetzt am 04.11.2013
- [SSA26] VKTA: Strahlenschutzanweisung Nr. 26 Meldepflichtige Ereignisse, Revision 4 vom 24.08.2010, in Kraft gesetzt zum 20.01.2011

- [SSA31] VKTA: Strahlenschutzanweisung Nr. 31 Zutritt von Schwangeren und Stillenden zu Strahlenschutzbereichen und Unterweisung zur Mitteilung von Schwangerschaft und Stillzeit, Revision 1 vom 11.05.2016, in Kraft gesetzt am 26.07.2016
- [VKT12] VKTA: Programm zur Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ sowie im „Störfall/Unfall“; Revision 2, Arbeitsbericht KS 34-2012 vom 14.09.2012; in Kraft gesetzt am 18.12.2012
- [VKT14] VKTA: Konzeption zur Entsorgung von Kernmaterial des Vereins für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V., Revision 4 vom 09.01.2014, 09.01.2014
- [VKT17] VKTA: Jahresbericht Strahlenschutz 2017 des VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. und des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf e. V., in Vorbereitung, 2018
- [VKT17a] VKTA: Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung, Revision 7, Arbeitsbericht KS-17/2017 vom 03.03.2017, in Kraft gesetzt am 24.04.2017
- [VKT17b] VKTA: Programm zur Abwasser – Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Revision 3, Arbeitsbericht KS 28/2016 vom 30.09.2016, in Kraft gesetzt am 01.01.2017
- [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, 15.10.2012