



JAHRESBERICHT 2019

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

VKTA-114



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

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.
Bautzner Landstraße 400 | 01328 Dresden

oder

www.vkta.de

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

Dresden, VKTA, 2020

Abbildungen Umschlag

Oben: Sanierte Fläche des Rossendorfer Forschungsreaktors mit visualisiertem Reaktorgebäude

Unten links: Ehemalige Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Dr. Eva-Maria Stange bei ihrer Festansprache zur Entlassung des Rossendorfer Forschungsreaktors

Unten rechts: Enthülltes Denkmal zur Erinnerung an den Rossendorfer Forschungsreaktor

JAHRESBERICHT DES VKTA 2019

VKTA-114

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@vkta.de
Internet: www.vkta.de

INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung und Zusammenfassung.....	5
2	Überblick zum VKTA.....	7
2.1	Organigramm	8
2.2	Organe und Gremien	9
2.3	Überblick zur Leitung des Vereines	12
2.4	Aufgaben der Struktureinheiten.....	12
2.5	Tätigkeit in Gremien.....	15
2.6	Meldepflichtige Ereignisse	16
3	Jahresbericht aus Sicht der Fachbereiche	17
3.1	Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten.....	17
3.1.1	Kaufmännische Angelegenheiten und Investitionen.....	17
3.1.2	Rechtsangelegenheiten.....	18
3.2	Fachbereich Rückbau und Entsorgung.....	18
3.2.1	Rückbaukomplex.....	18
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.....	23
3.3	Fachbereich Strahlenschutz	24
3.3.1	Atom- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungsverfahren.....	24
3.3.2	Personenüberwachung	26
3.3.3	Anlagen- und Umweltüberwachung	28
3.3.4	Strahlenschutzmesstechnik.....	32
3.3.5	Betrieblicher Strahlenschutz	34
3.3.6	Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität	34
3.3.7	Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen.....	36
3.3.7.1	Kernmaterialmanagement und Bestandsführung von Kernmaterial	36
3.3.7.2	Bestandsführung von sonstigen radioaktiven Stoffen	38
3.4	Fachbereich Umwelt- und Radionuklidanalytik.....	38
3.4.1	Baumaßnahmen	38
3.4.2	Dienstleistungen für den Forschungsstandort Dresden-Rossendorf	38
3.4.3	Dienstleistungen für Kernenergienutzung und -ausstieg	40
4	Spezifische übergeordnete Themen	44
4.1	Betrieb des Freimesszentrums	44
4.2	Betrieb der Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen.....	45

4.3	Abfall- und Gefahrstoffe	45
4.4	Betrieb der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle	46
4.5	Qualitätsmanagement und Dokumentationswesen.....	47
4.6	Kommunikation und Datenverarbeitung.....	48
4.7	Arbeitsschutz.....	48
5	Aus- und Weiterbildung.....	50
5.1	Studentische Ausbildung.....	50
5.2	Sonstige Aus- und Weiterbildung.....	51
6	Forschungsprojekte.....	52
6.1	Überblick und Zuwendungen	52
6.2	Forschungsprojekt SUBITO	52
6.3	Forschungsprojekt BioVeStRa	55
6.4	Behandlung radioaktiver Abfälle mittels elektrochemischer Methoden	57
6.5	Ultrasensitiver spektraler Sensor zur indirekten Messung ionisierender Strahlung ...	57
7	Öffentlichkeitsarbeit.....	58
8	Publikationen, Vorträge	63
9	Tabellenverzeichnis.....	66
10	Abbildungsverzeichnis	67
11	Abkürzungsverzeichnis	68
12	Literaturangaben.....	70

Im Jahr 2019 wurde der letzte große Schritt der ursprünglich geplanten Rückbau- und Sanierungstätigkeiten am Standort getätigt. Nach der Gründung des Forschungsstandortes 1956 wurde Ende 1957 der Rossendorfer Forschungsreaktor als erste Großforschungseinrichtung am Standort zum ersten Mal kritisch. Die Entlassung des Geländes des Rossendorfer Forschungsreaktors aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes und damit verbunden die Beendigung der nuklearen Altlastensanierung ist am 19.09.2019 erfolgt. Im Rahmen eines Festaktes, an dem die aktiven und ehemaligen Mitarbeiter des VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V., Vertreter des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft und Kunst, des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft, des Helmholtz-Zentrums Dresden-Rossendorf e. V., die Gremien des VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. sowie Ehrengäste teilnahmen, wurde die Entlassungsurkunde dem VKTA übergeben.

Zum Jahresende 2019 wurde folgender abschließender Stand in den verbliebenen Rückbaukomplexen erreicht:

Rückbaukomplex 1: Rossendorfer Forschungsreaktor

Nach dem Antrag auf Entlassung am 21.06.2018 wurde der zugehörige Abschlussbericht zweimal revidiert und mit Stand 31.07.2019 vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft angenommen. Alle Nebenbestimmungen waren erfüllt und es erfolgte am 19.09.2019 die Freigabe nach § 33 StrlSchV und die Entlassung des Rossendorfer Forschungsreaktors aus der atomrechtlichen Aufsicht. Der Rückbaukomplex 1 ist damit vollständig beendet und es erfolgten abschließende Aufräumarbeiten.

Rückbaukomplex 2: Isotopenproduktionsanlagen

Der Rückbaukomplex 2 ist seit 2015 vollständig beendet und es gab keine weiteren Tätigkeiten.

Rückbaukomplex 3: Einrichtungen zur Abfalllagerung und -entsorgung / Freigelände

Das Gelände unterliegt aufgrund noch vorhandener kontaminierter Baustrukturen im Erdreich bis 31.12.2062 einer Nutzungseinschränkung.

Spezielle Kanalisation (ehemalige Kanalisation für kontaminationsverdächtige Abwässer)

Von der ehemaligen Kanalisation für Laborabwässer aus Strahlenschutzbereichen ist noch ein Leitungsabschnitt zu betrachten. Ein letzter Teilabschnitt (Rohrleitung RF 83) verläuft größtenteils westlich am Gebäude 801 und unter dessen Nottreppe. Die Planungen zum Rückbau der Rohrleitung RF 83 wurden in 2019 weiter fortgeführt und sollen 2021 beginnen.

Somit sind mit Ausnahme der ca. 50 Meter langen Rohrleitung der Speziellen Kanalisation alle Objekte im Rahmen der seit den 1990er Jahren festgelegten Ziele der nuklearen Altlastensanierung fertig zur zukünftigen Nutzung.

Die Thematik der radioaktiven Abfälle des VKTA bleibt weiterhin eine schwierige und langfristige Aufgabe. Die interne Abfallaufbereitung ging weiter voran, ebenso konnten mit den externen Dienstleistern Fortschritte erzielt werden. Drei Verpressungskampagnen – begonnen in den Jahren 2003, 2004 und 2005 – bei der Kerntechnischen Entsorgung Karlsruhe GmbH stehen kurz vor dem Abschluss und Rücktransport der Abfälle nach Rossendorf.

Für die Erfüllung der satzungsgemäßen Aufgaben am Forschungsstandort Rossendorf sind, neben den Konditionierungs-, Entsorgungs- und Zwischenlagerungseinrichtungen des VKTA, auch der Strahlenschutz und die zugehörige Umwelt- und Radionuklidanalytik tätig. Der Strahlenschutz konnte auch in 2019 für den gesamten Forschungsstandort Rossendorf in exzellenter Weise gewährleistet werden. Seit dem 01.01.2019 sind das neue Strahlenschutzgesetz und die neue Strahlenschutzverordnung anzuwenden. Daher wurden im Jahr 2019 alle zentralen Strahlenschutzanweisungen und viele spezielle

Strahlenschutzanweisungen überarbeitet und beim Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft eingereicht. Die Überarbeitung von weiteren speziellen Strahlenschutzanweisungen und sonstigen Regelungen mit Bezug zum Strahlenschutz erfolgt in 2020. Die Umwelt- bzw. Radionuklidanalytik verbuchte ebenfalls ein sehr erfolgreiches Jahr. Hier sind insbesondere die im Rahmen der Trinkwasserverordnung getätigten Untersuchungen von Brunnen aus ganz Deutschland auf radioaktive Parameter zu nennen.

Alle vorgenannten Tätigkeiten des VKTA waren in 2019 nur möglich, da es eine ausreichende Unterstützung der Verwaltung mit den kaufmännischen Angelegenheiten einschließlich Einkauf und Investitionen, Buchhaltung und Controlling, Recht und Personal gab.

Die Themen aus der Klausurtagung vom Juni 2018 sind in weiteren Zusammenkünften auch 2019 fortgeführt worden. Die zukünftigen Themen im VKTA und der anstehende Generationswechsel bei den Mitarbeitern sind eine Herausforderung und stehen weiter im Fokus.

Zum 01.10.2019 sind strukturelle Änderungen der Organisation erfolgt. Dies betrifft alle drei nicht administrativen Fachbereiche (siehe Organigramm des VKTA). Im Wesentlichen wurden im Fachbereich Rückbau und Entsorgung zwei Abteilungen zusammengeführt, im Fachbereich Strahlenschutz eine neue Abteilung ergänzt und die Abteilung Umwelt- und Radionuklidanalytik in einen Fachbereich umgewandelt.

Der VKTA-Internetauftritt wurde neugestaltet und barrierearm ausgeführt sowie in diesem Zusammenhang mit einer Übersetzung in Leichte Sprache versehen.

In den nachfolgenden Teilen des Jahresberichtes 2019 werden die wichtigsten Aspekte der Tätigkeiten des VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. näher erläutert:

- Kapitel 2 Überblick zum VKTA
- Kapitel 3 Jahresbericht aus Sicht der Fachbereiche
- Kapitel 4 Spezifische übergeordnete Themen
- Kapitel 5 Aus- und Weiterbildung
- Kapitel 6 Forschungsprojekte
- Kapitel 7 Öffentlichkeitsarbeit
- Kapitel 8 Publikationen, Vorträge

Stand: 31.12.2019

Name:	VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Satzung:	Fassung vom 09.11.2018 VR 2053, Amtsgericht Dresden
Träger:	Freistaat Sachsen
Finanzierung:	Freistaat Sachsen und Dritte
Anzahl der Mitarbeiter, die einen Arbeitsvertrag mit dem VKTA haben:	98
Aktiv tätige Mitarbeiter des VKTA:	96
- davon Grundfinanzierung:	70
- davon Drittmittelbereich:	21
- davon Landessammelstelle:	2
- davon Studenten:	3
Jahresetat Wirtschaftsplan:	12,5 Mio. EUR
Forschungsprojekte:	0,1 Mio. EUR
Wirtschaftlicher Geschäftsbetrieb:	2,5 Mio. EUR
Organe:	Mitgliederversammlung Kuratorium Vorstand Beirat

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

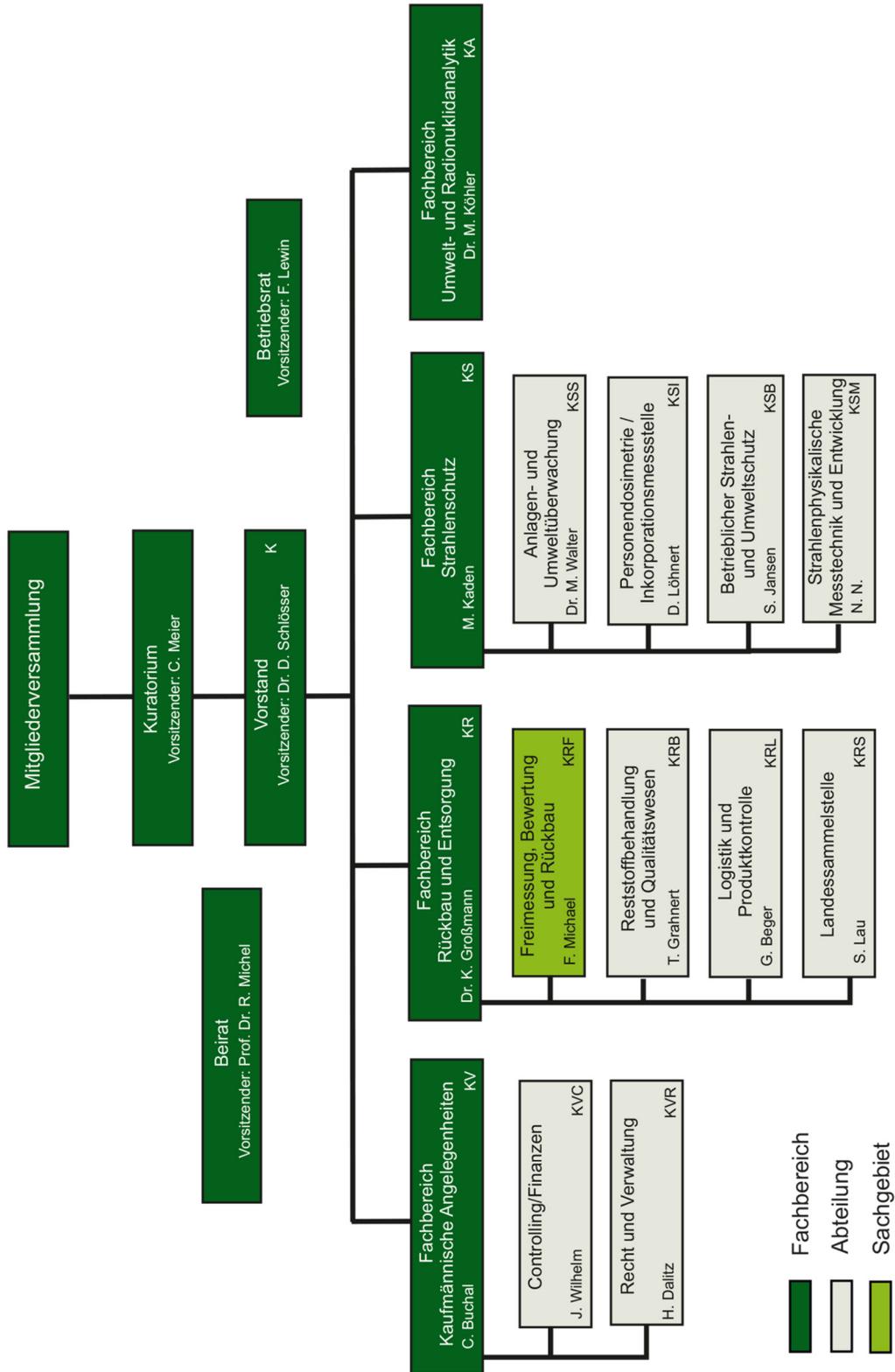


Abbildung 2-1: Organigramm des VKTA

2.2 Organe und Gremien

Mitglieder des VKTA

Der Freistaat Sachsen

vertreten durch die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst
Dr. Eva-Maria Stange

und seit 20.12.2019 vertreten durch den Sächsischen Staatsminister für Wissenschaft
Sebastian Gemkow

vertreten durch

Christoph Meier

Prof. Dr. Gert Bernhard

Andreas Beutmann

Dr. Wolfgang Boeßert

Carmen Buchal

Michael Kaden

Dr. Reinhard Knappik

Dr. Matthias Köhler

Axel Richter

Prof. Dr. Peter Sahre

Dr. Dietmar Schlösser

Prof. Dr. Jörg Steinbach

Prof. Dr. Thorsten Stumpf

Prof. Dr. Frank-Peter Weiß

Sabine Wismar

Fördernde Mitglieder



Kerntechnik Deutschland e.V.

Kerntechnik Deutschland e. V.



Rotech GmbH



Hochschule
Zittau/Görlitz
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Hochschule Zittau/Görlitz



Staatliche Studienakademie Riesa

Mitglieder des Kuratoriums

Freistaat Sachsen

vertreten durch die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst
Dr. Eva-Maria Stange

und seit 20.12.2019 vertreten durch den Sächsischen Staatsminister für Wissenschaft
Sebastian Gemkow

vertreten durch

Christoph Meier	Vorsitzender Referatsleiter „Leibnitz-Institute und landesfinanzierte Forschungseinrichtungen“ (Referat 44) im Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst
Jörg Logé	Stellvertretender Vorsitzender Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (Referat 44)
Prof. Dr. Jörg Steinbach	Direktor i. R. des Instituts für Radiopharmazeutische Krebsforschung beim Helmholtz-Zentrum Dresden – Rossendorf e. V.
Prof. Dr. Ute Schröter-Bobsin	Direktorin Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa

Der Vorstand

Dr. Dietmar Schlösser	Direktor des VKTA
-----------------------	-------------------

Mitglieder des Beirates

Prof. Dr. Rolf Michel	Vorsitzender Prof. i. R. am Institut für Radioökologie und Strahlenschutz an der Leibniz Universität Hannover
Renate Czarwinski	i. R., Leiterin der Arbeitsgruppe Sicherheit von Strahlenquellen, besondere Vorkommnisse und Bauartzulassung, Bundesamt für Strahlenschutz
Markus Figel	Leiter der Auswertungsstelle Helmholtz-Zentrum München
Prof. Dr.-Ing. Lutz Gläser	Studiengangsleiter Labor- und Verfahrenstechnik Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa
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, Hamburg
Dr. Aldo Weber	Geschäftsführer Siempelkamp NIS Ingenieurgesellschaft mbH, Alzenau

Mitglieder des Betriebsrates

Frank Lewin	Vorsitzender
Bettina Bauer	Stellvertretende Vorsitzende
Norman Dietrich	
Frank Michael	
Mandy Nemitz	

Mitglieder des Arbeitssicherheitsausschusses

Klaus Geyer	Vorsitzender, Sicherheitsingenieur
Dr. Dietmar Schlösser	Vorstand
Frank Lewin	Mitglied des Betriebsrates
Frank Michael	Mitglied des Betriebsrates
Dr. Berit Diettrich	Betriebsärztin, B·A·D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH
Kristin Pfützner	Sicherheitsbeauftragte Fachbereich Rückbau und Entsorgung
Heidrun Kasper	Sicherheitsbeauftragte Fachbereich Strahlenschutz, Vertreter des Sicherheitsingenieurs
Thomas Knippa	Sicherheitsbeauftragter Fachbereich Umwelt- und Radio- nuklidanalytik

2.3 Überblick zur Leitung des Vereines

Der VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. (VKTA) wird grundsätzlich gelenkt von seinen Mitgliedern, vom Kuratorium und dem Beirat, wobei die Leitung durch den Vorstand erfolgt. Das Kuratorium ist Entscheidungsträger in allen grundsätzlichen Angelegenheiten des Vereins und hat satzungsgemäß zweimal im Jahr 2019 getagt. Der unabhängige Beirat berät das Kuratorium und den Vorstand und erarbeitet Vorschläge und Empfehlungen für die Vereinstätigkeiten. Auch der Beirat tagte 2019 gemäß Satzung zweimal. 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 2019 getagt.

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 der Mitgliederversammlung, dem Kuratorium und dem Beirat.

Der Leitungskreis mit dem Vorstand, den Fachbereichsleitern Rückbau und Entsorgung, Strahlenschutz, Kaufmännische Angelegenheiten, Umwelt- und Radionuklidanalytik und einer Protokollantin hat 12-mal im Jahr 2019 getagt. Hier wurden die Belange des gesamten Vereines aus allen Bereichen besprochen. Im Nachgang zu den Leitungskreissitzungen wurden 12 Vorstandssitzungen durchgeführt. Neben dem Vorstand, der Fachbereichsleiterin für Kaufmännische Angelegenheiten und einem weiteren Fachbereichsleiter nimmt jeweils ein Beauftragter als Berichterstatter mit einem Schwerpunktthema zu Beginn der Sitzung teil. Themen in 2019 waren Kernmaterial, Arbeitssicherheit, Freigabe, Qualitätsmanagement, Sicherung, Öffentlichkeitsarbeit, Abfälle und Gefahrstoffe, Brandschutz, Datenschutz, Gefahrgut, Gewässer- und Immissionsschutz sowie Notfallschutz.

Als übergeordnetes Gremium innerhalb des VKTA gibt es den Arbeitssicherheitsausschuss, der zweimal in 2019 tagte und sich u. a. mit den Themen: Unfallgeschehen, Gefährdungsbeurteilungen etc. beschäftigte.

Vom Betriebsrat wurden vier Betriebsteilversammlungen im ersten Halbjahr und zwei Gesamtversammlungen mit Teilnahme des Vorstandes durchgeführt; an der Gesamtversammlung im September war eine Vertreterin von ver.di eingeladen. Der Betriebsrat und der Vorstand berichteten über ihre Tätigkeiten und aktuelle Themen im VKTA. Außerdem nahm der Vorstand an einer Betriebsratsversammlung zeitweise teil. Es fanden zehn Beratungen zwischen dem Betriebsratsvorsitzenden und dem Vorstand turnusmäßig statt sowie die jährliche Beratung mit dem gesamten Betriebsrat.

2.4 Aufgaben der Struktureinheiten

Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten

Der Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten (KV) beschäftigte zum 31.12.2019 insgesamt 16 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, Personalmanagement,
- Technischer Einkauf,
- Bauleitung/Betreuung und Instandhaltung von Gebäuden und Räumen sowie
- Allgemeine Verwaltung.

Im Fachbereich werden die Wirtschaftspläne und Jahresabschlüsse für den VKTA und die Landessammelstelle 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 Bundesland Sachsen-Anhalt (2003).

Fachbereich Rückbau und Entsorgung

Der Fachbereich Rückbau und Entsorgung (KR) hat mit seinen 28 Mitarbeitern, vor allem folgende Schwerpunktaufgaben zu erfüllen.

Zum einen war und ist das der Rückbau der kerntechnischen Anlagen des ehemaligen Zentralinstituts für Kernforschung der DDR (ZfK). Er umfasste den Forschungsreaktor, die Isotopenproduktion und das Gelände der Lager für feste und flüssige radioaktive Abfälle sowie die Spezielle Kanalisation (SpezKan) am Forschungsstandort Rossendorf (FSR). Im Rahmen dessen wurden 2019 die Arbeiten zum Rückbau des Rossendorfer Forschungsreaktors (RFR) beendet. Die Entlassung aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes (AtG) für die Genehmigungen zur Stilllegung [SMU98] und zum Rückbau des RFR [SMU05] wurde im Rahmen der Festveranstaltung „Der Rossendorfer Forschungsreaktor – Beendigung der nuklearen Altlastensanierung“ am 19.09.2019 offiziell vollzogen. Somit verbleiben nur noch die Restarbeiten an einem letzten Teilstück der SpezKan, um den Rückbau der Altlasten des ehemaligen ZfK abzuschließen. Auf dieser Grundlage wurden im Jahr 2019 die Abteilungen Reaktorrückbau (KRR) sowie Freimessung und Bewertung (KRF) zum neuen Sachgebiet Freimessung, Bewertung und Rückbau zusammengeführt.

Des Weiteren zählt die Behandlung und die Entsorgung der im Laufe der Rückbauarbeiten angefallenen radioaktiven Abfälle zu den Schwerpunktaufgaben des Fachbereichs. Diese Aufgaben gliedern sich in drei Arbeitsbereiche und werden in den nächsten Jahren bzw. Jahrzehnten enorm an Bedeutung gewinnen:

- Behandlung und Entsorgung von Reststoffen aus Rückbau und Anlagenbetrieb am FSR sowie Projekten über die Freimessung und Freigabe gemäß Strahlenschutzverordnung (StrlSchV)
- Behandlung und Entsorgung von Kernmaterial unter Beachtung gesetzlicher Bestimmungen
- Behandlung der radioaktiven Abfälle aus dem Rückbau und dem Betrieb von VKTA-Anlagen und Entsorgung in ein Bundesendlager

Die technischen Anlagen der Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf (ESR) mit der Ionenaustauschanlage zur Reinigung von kontaminierten Wässern sowie die verschiedenen Messeinrichtungen (u. a. Freimessanlagen (FMA), Fassmessplätze, In-situ-Gammaspektrometer) sind zur Erfüllung der Aufgaben bei KR erforderlich. Das Zwischenlager Rossendorf (ZLR), die Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial (EKR) und das Freimesszentrum werden ebenfalls durch den Fachbereich KR betrieben. Dabei sind eine Vielzahl von Qualitätssicherungsmaßnahmen und Wiederkehrenden Prüfungen (WKP) routinemäßig durchzuführen bzw. zu begleiten, da in den Strahlenschutzbereichen je nach Aktivitätsinventar hohe Sicherheitsmaßnahmen erforderlich sind.

Dem Fachbereich ist die LSN zugeordnet, die auf Grund von Verwaltungsvereinbarungen auch für Sachsen-Anhalt und 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 Dokumentenmanagementsystems (DMS) 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 Ende 2019 in vier Abteilungen (siehe VKTA-Organigramm in Abbildung 2-1). Im Fachbereich waren zum Ende des Berichtszeitraumes insgesamt 26 Mitarbeiter (davon einer vom HZDR zugeordnet) sowie zwei Studenten tätig.

Der Schwerpunkt der Arbeitsaufgaben des Fachbereiches KS liegt auf der Gewährleistung des Strahlenschutzes im VKTA und standortübergreifend am FSR. Grundlage dafür sind die Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 (ZAV 1) zwischen dem VKTA und dem HZDR zur Gewährleistung des Strahlenschutzes [ZAV01] und die darauf basierende Strahlenschutzanweisung (SSA) Nr. 1 „Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz“ [SSA01]. Gemäß der ZAV 1 wurde der Leiter des Fachbereiches KS von den Strahlenschutzverantwortlichen (SSV) des VKTA, des HZDR und der ROTOP Radiopharmacy GmbH (RRP) jeweils zum Strahlenschutzbevollmächtigten (SSBV) bestimmt und damit die Voraussetzung für standortübergreifend einheitliche Regelungen im Strahlenschutz geschaffen, die u. a. in zentralen SSA umgesetzt werden. Ein Mitarbeiter des Fachbereiches nimmt darüber hinaus die Aufgaben des Notfallschutzbeauftragten des FSR und der Fachbereichsleiter dessen Vertretung wahr. Der Fachbereich KS organisiert auch die praktische Ausbildung von Studenten der Studienrichtung „Strahlentechnik“ der Staatlichen Studienakademie Riesa.

Zentrales Aufgabenfeld der Atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren (KS-A) war die genehmigungsrechtliche Begleitung der Rückbauvorhaben sowie der Aufsichtsverfahren für die atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen. Im Berichtsjahr wurden seitens des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL) die Freigabe und Entlassung des RFR aus der atomrechtlichen Aufsicht beschieden. Ein Schwerpunkt im Berichtszeitraum war die Umsetzung des neuen Strahlenschutzrechts in die betrieblichen Regelungen und insbesondere in die zentralen, aber auch in die speziellen SSA. Die notwendigen Zustimmungen der zuständigen Behörden werden in 2020 erwartet.

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

Für die Abteilung Personendosimetrie / Inkorporationsmessstelle (KSI) stand die personendosimetrische Überwachung der Mitarbeiter des VKTA und des HZDR sowie der am FSR beschäftigten Fremdfirmen im Mittelpunkt, wobei nachgewiesen werden konnte, dass alle Dosisgrenzwerte sicher unterschritten wurden. Für die in dieser Struktureinheit angegliederte Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen wurde 2019 die Akkreditierung nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 [DIN18] von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkkS) erteilt.

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 Standortes zur Exposition für Personen in der Umgebung belegen.

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

Fachbereich Umwelt- und Radionuklidanalytik

Der Fachbereich Umwelt- und Radionuklidanalytik (KA) 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 (integraler Bestandteil des Fachbereiches KA) ist durch die DAkkS unter D-PL-14498-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 [DIN18] akkreditiert.

Zum 31.12.2019 waren 24 Mitarbeiter bei KA – davon ein Student – beschäftigt.

2.5 Tätigkeit in Gremien

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

- Röllig, Dieter
- Mitglied des Arbeitskreises Dosimetrie externer Strahlung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.
- Schlösser, Dr. Dietmar
- Mitglied im Programmrat des BMWi zum IAEA Joint Programm

2.6 Meldepflichtige Ereignisse

Im Berichtszeitraum gab es im VKTA keine meldepflichtigen Ereignisse.

3 JAHRESBERICHT AUS SICHT DER FACHBEREICHE

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 2019 aus dem Einzelplan 12 (Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst (SMWK)) des Sächsischen Haushaltplanes folgende Zuwendung für die Grundfinanzierung auf Grundlage des eingereichten Wirtschaftsplanes zur Verfügung gestellt:

Zuwendung Grundfinanzierung für Betrieb und Investitionen	12.457.065,13 EUR
davon:	
• Zuwendungen für Betrieb	10.810.100,00 EUR
• Zuwendungen für Investitionen	1.646.965,13 EUR

In der Zuwendung für Investitionen sind 1.096.965,13 EUR aus dem Haushaltsjahr 2018 in das Haushaltsjahr 2019 übertragene und vom Sächsischen Staatsministerium für Finanzen (SMF) freigegebene Mittel zur Ausfinanzierung der Ertüchtigung einer lufttechnischen Anlage enthalten.

Aufgrund des zu erwartenden geringeren Mittelabflusses in 2019 wurde dem SMWK am 16.10.2019 mitgeteilt, dass 500.000,00 EUR der zugewendeten Betriebsmittel in 2019 nicht abgerufen werden.

In der Tabelle 3-1 sind die Zuwendungen aus dem Wirtschaftsplan 2019 für Betrieb und Investitionen dargestellt.

Tabelle 3-1: Zuwendungen aus Wirtschaftsplan 2019 für Betrieb und Investitionen

	SoIl (EUR)	Ist (EUR) ¹
Personalausgaben	5.052.200,00	4.584.750,26
Sachausgaben	6.757.900,00	5.861.134,65
abz. eigene Einnahmen	-1.000.000,00	-1.457.864,43
Betriebsmittel gesamt	10.810.100,00	8.988.020,48
Investitionen	1.646.965,13	1.941.291,70
Gesamtzuwendung Betrieb und Investitionen	12.457.065,13	10.929.312,18
Angekündigt nicht abgerufene Mittel 2019	-500.000,00	

Zur weiteren Ausfinanzierung einer Maßnahme zur Ertüchtigung einer lufttechnischen Anlage und für die Beschaffung eines Klein-LKW beantragte der VKTA einen Teil des Kassenrests 2019 in das Ausgabe-resteverfahren einzubringen und damit eine Übertragung der Mittel in das Jahr 2020 beim SMF zu bewirken.

Per 31.12.2019 hatten insgesamt 98 Mitarbeiter einen Arbeitsvertrag mit dem VKTA. Es waren 75 Mitarbeiter im grundfinanzierten Bereich und 21 Mitarbeiter im Drittmittelbereich aktiv beschäftigt. Die LSN wird mit zwei Mitarbeiterinnen betrieben. Drei Mitarbeiter sind zum 31.12.2019 über einen Ausbildungsvertrag (Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik, Studienrichtungen Strahlentechnik bzw. Umwelttechnik) gebunden.

¹ vorbehaltlich des Ergebnisses der Prüfung des Jahresabschlusses 2019

Zwei Mitarbeiterinnen befanden sich in Elternzeit, Mutterschutz bzw. wurden mit einem Beschäftigungsverbot belegt. Insgesamt sind im VKTA 53 Frauen und 45 Männer angestellt.

Die Satzung des VKTA gestattet es außerdem, Forschungsprojekte/Förderprojekte sowie Aufträge Dritter im Rahmen eines wirtschaftlichen Geschäftsbetriebes zu bearbeiten. Die Inhalte der Forschungsprojekte werden ausführlich unter Kapitel 6 erläutert.

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.

Der wirtschaftliche Geschäftsbetrieb des VKTA konnte im Jahr 2019 einen Umsatz in Höhe von 2.496.833,70 EUR verbuchen. Er wird im Wesentlichen durch den Fachbereich KA erwirtschaftet, der die bearbeiteten Projekte näher beschreibt.

Die Bewirtschaftungsgrundsätze erlauben dem VKTA darüber hinaus, bei der Vorbereitung und Durchführung seiner satzungsgemäßen Aufgaben durch Eigenbeauftragung auf sein eigenes drittmittelfinanziertes Personal zurückzugreifen und diese unter Beachtung der Wirtschaftlichkeit und Sparsamkeit ausführen zu lassen. Das gewährleistet, dass die Kenntnisse und Erfahrungen von Mitarbeitern, 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, FSR Eigenkontrolle, Betriebsführung der Laborabwasserreinigungsanlage (LARA) und der Ausscheidungsanalytik sind jedoch Daueraufgaben des VKTA für den FSR, die auch in Zukunft erbracht werden müssen.

3.1.2 Rechtsangelegenheiten

Die Abteilung KVR hatte sich ebenso 2019 mit allen Rechtsangelegenheiten des Vereins mit Ausnahme des Atom- und Strahlenschutzrechts zu befassen. Insbesondere wurde die Ausarbeitung von diversen Verträgen und die Vergabe von Lieferungen und Leistungen begleitet. Des Weiteren werden sämtliche Personalangelegenheiten in der Abteilung KVR bearbeitet.

3.2 Fachbereich Rückbau und Entsorgung

3.2.1 Rückbaukomplex

Rückbaukomplex 1 – Entlassung des Rossendorfer Forschungsreaktors

Da die Oberflächenabdeckung und Profilierung des Baufeldes bereits im Spätherbst 2018 abgeschlossen werden konnte, fanden keine „praktischen“ Arbeiten mehr auf dem Gelände des ehemaligen RFR statt. Nur die Freigabe des Zugangscontainers und anschließend die vom SMUL beauftragten Beweissicherungsmessungen durch die Staatliche Betriebsgesellschaft für Umwelt und Landwirtschaft (BfUL) nach Beendigung aller Arbeiten wurden noch bis zum Frühjahr 2019 durchgeführt.



Abbildung 3-1: „Grüne Wiese“ des RFR-Geländes im April 2019 – Blick vom Zutrittscontainer

Stattdessen stand die Aufarbeitung der Dokumentation und Nachreichung von fehlenden Unterlagen zur 2018 beantragten Entlassung des RFR aus dem Geltungsbereich des AtG im Vordergrund. Von einem externen Dienstleister wurde eine Gefährdungsabschätzung für die spätere Nutzung des Geländes erstellt, die wegen der Belastung der Baustoffe durch Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) vom SMUL gefordert war. Im Ergebnis war eine Gefährdung der Umwelt aufgrund der umfangreichen Sanierungsmaßnahmen beim Rückbau des RFR auszuschließen, was durch das BfUL bestätigt wurde.

Am 19.09.2019 fand dann die feierliche Übergabe des Entlassungsbescheids durch den Vertreter des SMUL an den Direktor des VKTA vor der „grünen Wiese“ des ehemaligen RFR statt (siehe dazu auch Kapitel 7). Damit sind nun 25 Jahre Stilllegungs- und Rückbauzeit am Standort Rossendorf abgeschlossen.

3.2.2 Reststoffbehandlungsanlage

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

2019 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, Beprobung und Dekontamination von Großkomponenten aus dem RFR (siehe Abbildung 3-2) sowie von in Großcontainern puffergelagerten Reststoffen)
- Produktkontrollen (Fass- und Filtermessplatz) an übernommenen Reststoff- und Abfallgebinden sowie an konditionierten Abfallgebinden
- Behandlung von flüssigen schwachradioaktiven Abfällen und radioaktiven Abwässern des VKTA in der Ionenaustauscheranlage
- Behandlung (Zerlegung, Dekontamination, Sortierung, Trocknung, Infassverpressung) von festen schwachradioaktiven Reststoffen für Dritte

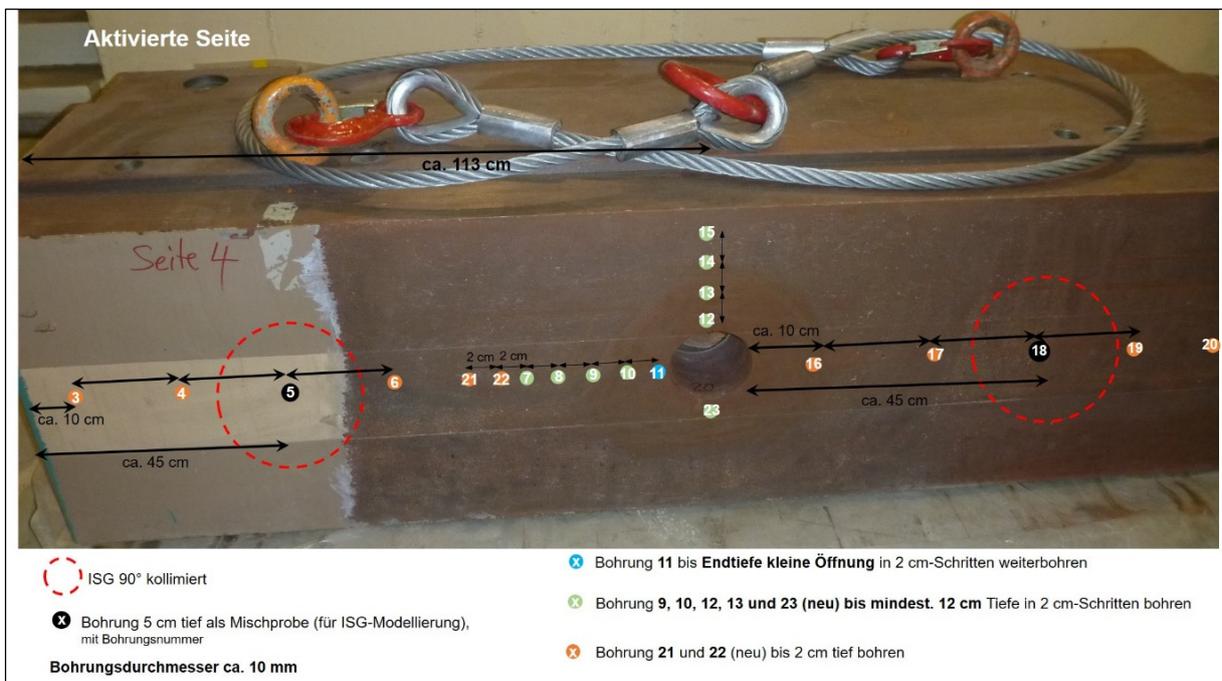


Abbildung 3-2: Mess- und Probenahmepunkte am Abschirmriegel für die Thermische Säule des RFR
Die Bilanzdaten dieser Arbeitsaufgaben für 2019 sind in der Tabelle 3-2 aufgeführt.

Tabelle 3-2: Bilanzdaten zu den ESR-Arbeitsaufgaben für 2019

Arbeitsaufgabe	für VKTA ²	für Dritte ²
Dekontamination, Zerlegung, Sortierung (für ca. 90 % der behandelten Stoffe erfolgte eine Freigabe nach §§ 31 bis 42 StrlSchV)	ca. 34 Mg	ca. 24 Mg
Trocknung	2 Fässer	3 Fässer ³
Infassverpressung	0,0 m ³	0,6 m ³
Behandlung flüssiger schwachradioaktiver Abfälle und radioaktiver Abwässer in der Behälter- und Ionenaustauschanlage ⁴	42,0 m ³	0,0 m ³
Produktkontrolle am Fassmessplatz	49 Messungen ⁵	6 Messungen
Produktkontrolle am Filtermessplatz	18 Messungen	0 Messungen

Über 90 % der in der ESR behandelten festen radioaktiven Reststoffe konnten nach den §§ 31 bis 42 StrlSchV [STR18] als Stoffe mit geringfügiger Aktivität uneingeschränkt freigegeben in den Wirtschaftskreislauf zurückgeführt bzw. unter Festlegung spezieller Verwendungs- und Verwertungsarten spezifisch freigegeben und damit schadlos verwertet werden.

Wie 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 im Zuge des

² Erfasst wurden alle Arbeiten, deren vollständiger Abschluss (inkl. Entsorgung und Aktivitätsrückführung) im Jahr 2019 erfolgte.

³ inkl. Fässer aus der LARA

⁴ Erfasst wurden alle Volumina von Behälterentleerungen, die im Jahr 2019 erfolgten.

⁵ inkl. Mehrfachmessungen (ohne Messungen zur Qualitätssicherung (QS))

Umbaus einer lufttechnischen Anlage des Gebäudes 801 die rückgebauten Komponenten der Altanlagen zeitnah in der ESR behandelt und entsorgt.

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 maximal

- 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 4 Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV [STR18] auf $3,53E+10$ begrenzt.

Die Auslastung des ZLR mit Abschluss des Betriebsjahres 2019 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. 83 %
- Auslastung der 544 Stück Abschirmbehälter beträgt ca. 88 %

Die Ausschöpfung der behördlich genehmigten Gesamtaktivität liegt bei ca. 17 %. Das Vielfache der Freigrenze wird zu ca. 8 % ausgeschöpft.

Für den Betriebshof ZLR beträgt die behördlich genehmigte Gesamtaktivität $1,0E+11$ Bq. Das Vielfache der Freigrenze nach StrlSchV [STR18] ist auf $1,0E+07$ begrenzt. Zum 31.12.2019 befanden sich keine radioaktiven Abfälle auf dem Betriebshof des ZLR.

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

Ebenso wurde 2019 in Erfüllung einer Nebenbestimmung der strahlenschutzrechtlichen Genehmigung die Prüfung des baulichen Zustandes des ZLR durch einen externen Sachverständigen durchgeführt. Nach Abschluss der Überprüfungen wurde dem ZLR ein guter baulicher Zustand bescheinigt.

Im Berichtsjahr wurden die im ZLR befindlichen stationären Ortsdosisleistungs (ODL)-Monitore erneuert. Die bisherig eingesetzten Datenlogger vom Typ LB 111 wurden aufgrund ihrer steigenden Fehleranfälligkeit vorsorglich gegen neuere Datenlogger vom Typ LB 112 ausgetauscht. Ebenfalls wurde ein neuer PC zur Messwerterfassung installiert und in Betrieb genommen.

In Abbildung 3-3 ist einer der neuen Datenlogger dargestellt.



Abbildung 3-3: Neuer Datenlogger LB 112 im ZLR

3.2.4 Betrieb Pufferlager

Auf dem Pufferlager erfolgt die Lagerung von freizugebenden und freigegebenen Reststoffen. Diese fallen zu einem Großteil beim Umgang mit radioaktiven Stoffen in den Strahlenschutzbereichen am FSR an. Im Berichtszeitraum wurden vier Großcontainer aus dem ZLR für die Bearbeitung in der ESR bzw. für die Freimessung bereitgestellt.

Im Pufferlager wurden des Weiteren durch diverse Arbeiten anfallende Reststoffe sowie gelagerte Reststoffe aus vorhergehenden Jahren freigegeben und entsorgt. Die Reststoffe mit einem Gesamtgewicht von ca. 10,6 Mg setzten sich wie in Tabelle 3-3 dargestellt zusammen.

Tabelle 3-3: Aufstellung der entsorgten Reststoffe 2019

Material	Masse [Mg]
Elektronikschrott und Metalle	4,8
Erdaushub	0,8
Kunststoffe	3,0
Grünschnitt	0,3
Sonstiges	1,7

Im Jahr 2019 wurden außerdem Arbeiten für diverse Fremdprojekte durchgeführt. Dazu zählen vor allem die Freigabe von Gebinden der Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) Schachtanlage

Asse II sowie der Transport und die Vorbereitung der Freigabemessung von Gebinden von Dritten inklusive Verpackung und Rücktransport. Für weitere Fremdprojekte wurden außerdem mehrere Leergebinde freigegeben.

Im Berichtsjahr 2019 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 in der gemäß der wasserrechtlichen Genehmigung des Regierungspräsidiums Dresden [RP99] diese bearbeitet werden, wird im Auftrag des HZDR vom Fachbereich KR betrieben.

Im Berichtsjahr wurden 1.324 m³ Laborabwasser aufbereitet.

3.2.6 Konditionierung der radioaktiven Abfälle

Hochdruckverpressung von radioaktiven Abfällen

Die laufenden Hochdruckverpressungskampagnen aus 2003, 2004, und 2005 wurden weiter fortgeführt. Im laufenden Berichtsjahr konnten alle Abfälle einer laufenden Kampagne in endlagerfähige Verpackungen überführt werden. Zum Ende 2019 lagen alle Abfälle verpackt vor. Im Folgejahr werden nunmehr die erforderlichen Dokumentationen erstellt und beim Sachverständigen im Endlagerverfahren eingereicht.

Bei einer weiteren Hochdruckverpressungskampagne aus 2007 erfolgte bereits 2018 eine Überarbeitung des für die Konditionierung erforderlichen Ablaufplanes. Aufgrund von gutachterlichen Einwendungen konnte innerhalb dieser Kampagne im Berichtsjahr kein Fortschritt erreicht werden.

Mit einem Abschluss der o. g. Kampagnen ist jedoch nicht vor 2021 zu rechnen.

Die bereits im Jahr 2014 begonnene Verpressungskampagne über 140 Stück Abfallfässer wurde in 2019 weiter fortgesetzt. Aufgrund von Reparaturarbeiten an der Hochdruckpresse konnte erst im vierten Quartal 2019 die Verpressung fortgeführt werden. Bis zum Ende des Berichtsjahres wurde die Hälfte der Abfälle konditioniert.

Verbrennung von radioaktiven Abfällen

Im Berichtsjahr 2019 wurde keine radioaktiven Abfälle einer Verbrennung zugeführt.

Einschmelzen von Stahlabfällen

Die bereits im Jahr 2017 begonnene Konditionierungskampagne zum Einschmelzen von Stahlabfällen des VKTA konnte im Berichtsjahr erfolgreich zum Abschluss gebracht werden. Der aus dem Vorjahr noch ausstehende Rücktransport der Prozessabfälle wurde im Februar 2019 durchgeführt. Mit Ausnahme der ca. 760 kg Prozessabfälle wurde der Stahl komplett freigegeben.

Es ist vorgesehen, in den Folgejahren weitere Kampagnen mit Stahlabfällen zum Einschmelzen zu geben.

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.

Gemäß den standardisierten Vorgaben der „Checkliste zur umfassenden Kernmaterialinventur“ [HAU17] zur Erfassung aller Kernmaterialpostendaten in einem Datensatz wurden weitere Kernmaterialposten inspiziert, beprobt und analysiert. Der Kenntniszugewinn wurde durch kontinuierliche Fortschreibung der Datensätze zu den einzelnen Kernmaterialposten sowie für die Thorium-Kernmaterialposten des VKTA in einer Revision des Berichts zu den Entsorgungsmöglichkeiten dieser Posten dokumentiert [GRA19].

Im Rahmen einer erforderlichen Nachqualifizierung von mit Schüttgut beladenen Konrad-Containern KC IV des VKTA ist eine Zuladung von Kernmaterial aus der EKR möglich. Anknüpfend an den Bericht zur Entsorgungsmöglichkeit des Kernmaterialpostens TH473 [FLE17] wurde im Mai 2019 ein Projekt zur Vorbereitung und Planung der Zuladung von Kernmaterial zu einer Kampagne von 31 Stück nachzuqualifizierenden KC IV gestartet.

Im Berichtsjahr wurden die in der EKR verwahrten Thoriumbehälter einer Zustandskontrolle unterzogen. Dabei handelte es sich um eine äußere visuelle Prüfung der im Stapelverbund einsehbaren Thoriumbehälter. Die bereits 2018 begonnene kontinuierliche Messung und regelmäßige Messwertauswertung der Raumtemperatur und der Raumluftfeuchte in den Verwahräumen der Thoriumbehälter wurde 2019 mit vierteljährlichen Messwertauswertungen fortgesetzt.

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 2019 aufrechterhalten.

Im Rahmen eines Fachgespräches in Ahaus wurden die Behälter vom VKTA im Beisein des SMWK und des SMUL inspiziert.

3.3 Fachbereich Strahlenschutz

3.3.1 Atom- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungsverfahren

Im Berichtszeitraum lag der Fokus bei den atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren im VKTA auf der Begleitung der durch die Genehmigungsbehörden erteilten Genehmigungen und Bescheide, der Terminüberwachung sowie der Wahrnehmung der Kontakte mit den Aufsichtsbehörden SMUL, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG) und Landesdirektion Sachsen. Insbesondere waren Abstimmungen zu Änderungsanträgen, die Kontrolle der Erfüllung von Nebenbestimmungen, die Organisation und Auswertung der Aufsichten sowie die Dokumentation aller Genehmigungsunterlagen erforderlich. Aufgrund des Rückbaufortschritts stand im Aufsichtsverfahren die Entlassung des RFR aus der atomrechtlichen Aufsicht im Mittelpunkt.

Tabelle 3-4 listet die Genehmigungen und Bescheide des VKTA auf.

Tabelle 3-4: Atom- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungen und Bescheide, Stand 31.12.2019

Anzahl	Gegenstand
1	Genehmigung zur sonstigen Verwendung von Kernbrennstoffen außerhalb genehmigungspflichtiger Anlagen und zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen nach § 9 AtG [ATG18] mit insgesamt sechs Änderungen
10	Genehmigungen nach § 12 (1) Nr. 3 StrlSchG [SSG17] zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen (offen und umschlossen) mit insgesamt 25 Änderungen
1	Genehmigung nach § 12 (1) Nr. 3 StrlSchG [SSG17] zur Zwischenlagerung fester radioaktiver Abfälle (sonstige radioaktive Stoffe und kernbrennstoffhaltige Abfälle) mit acht Änderungen
1	Genehmigung nach § 12 (1) Nr. 3 StrlSchG [SSG17] zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen in der LSN mit sieben Änderungen
1	Bescheid zur Freigabe radioaktiver Stoffe nach § 32 StrlSchV [STR18]
1	Genehmigung nach § 25 StrlSchG [SSG17] zur Beschäftigung in fremden Anlagen oder Einrichtungen
2	Bescheide zur Durchführung von Prüfungen nach § 89 StrlSchV [STR18] (Dichtheitsprüfungen) im Freistaat Sachsen sowie im Land Brandenburg
1	Bescheid mit Bestimmung als Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen nach § 169 (1) StrlSchG
1	Bescheid zur Umgebungsüberwachung
1	Bescheid nach § 12 (1) Nr. 4 StrlSchG [SSG17] zum Betrieb einer Röntgeneinrichtung
2	Anerkennungsbescheide als Strahlenschutzkursstätte zur Aktualisierung der Fachkunde

Der Bescheid zur Freigabe nach § 32 StrlSchV [STR18] und der Entlassung der beiden Genehmigungen

- zur Stilllegung und
- zum Rückbau des RFR

aus der atomrechtlichen Aufsicht wurde durch das SMUL am 19.09.2019 mit Bescheid 4653.18/02 erteilt.

Zur Umsetzung der Neuerungen im Strahlenschutzrecht wurde 2019 mit der Überarbeitung der Strahlenschutz-Regelungen des FSR begonnen. Zunächst wurde die grundlegende ZAV zwischen dem VKTA und dem HZDR betreffend die Gewährleistung des Strahlenschutzes angepasst und beim SMUL am 26.03.2019 eingereicht. Zeitgleich wurde eine neue, sachgebietsumfassende Nomenklatur für das Strahlenschutz-Standortregelwerk des FSR entwickelt, die neben den zentralen SSA und Fachanweisungen auch strahlenschutzrelevante betriebliche Regelungen/Anweisungen sowie Überwachungsprogramme der Emissions- und Immissionsüberwachung und Qualitätssicherungsprogramme einbezieht.

Darauf aufbauend wurden in Abstimmung zwischen den Strahlenschutz-Organisationen von VKTA und HZDR im Jahr 2019 alle zentralen SSA überarbeitet, zusammengefasst und beim SMUL zur Zustimmung eingereicht (siehe Tabelle 3-5).

Tabelle 3-5: Neue zentrale Strahlenschutzanweisungen am Forschungsstandort Rossendorf

Nummer	Titel der zentralen Strahlenschutzanweisung	Einreichung bei SMUL
S 001	Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz	26.03.2019
S 002	Meldung von Vorkommnissen	26.03.2019
S 003	Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität	19.06.2019
S 004	Ermittlung der Körperdosis in Strahlenschutzbereichen am Forschungsstandort Rossendorf	06.06.2019
S 005	Nachweisführung, Transport und Dichtheitsprüfung radioaktiver Stoffe	08.10.2019
S 006	Zutritt zu und Aufenthalt in Strahlenschutzbereichen am Forschungsstandort Rossendorf für Externe	05.11.2019
S 007	Richtwerte im Strahlenschutz	17.12.2019
S 008	Beschäftigung von Mitarbeitern des VKTA/HZDR in fremden Anlagen oder Einrichtungen	14.08.2019
S 009	Schutz vor Inkorporation und Kontamination	18.11.2019
S 010	Verfahrensweise zur Emissionsabschätzung Fortluft	18.06.2019
S 011	Schwangere und Stillende in Strahlenschutzbereichen	30.07.2019
S 012	Listen zu den sonst tätigen Personen in Geltungsbereichen der atom- und strahlenschutzrechtlichen Genehmigungen	17.12.2019

Darüber hinaus wurde die Erarbeitung von vielen speziellen SSA und sonstigen Regelungen/Anweisungen mit Bezug zum Strahlenschutz begleitet. Die gesamte Thematik erforderte beträchtlichen Aufwand und die weitere Umsetzung wird den VKTA auch 2020 stark beschäftigen.

3.3.2 Personenüberwachung

Entsprechend der SSA 1 [SSA01] ist die Abteilung KSI zuständig für die Durchführung der Personenüberwachung bei äußeren und inneren Expositionen für den FSR. Die Abteilung KSI betreibt dabei außerdem die amtlich bestimmte Messstelle für Inkorporationsmessungen nach § 169 (1) Strahlenschutzgesetz (StrlSchG) [SSG17].

Unter dieser Zielstellung waren folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Dosimeterservice, das heißt Bereitstellung amtlicher Dosimeter, Versand zur amtlichen Messstelle (Landesanstalt für Personendosimetrie und Strahlenschutz Ausbildung des Landes Mecklenburg-Vorpommern in Berlin), 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 Optisch stimulierte Lumineszenz (OSL)-Dosimeter als nichtamtliche Personendosimeter (NAD) und für die Bestimmung der Umgebungsäquivalentdosis im Rahmen der Immissionsüberwachung des FSR

- Dosimeter-Service für die Werkfeuerwehr, die HZDR Innovation GmbH und RRP am FSR sowie für Messgäste im HZDR
- Ermittlung der arbeitswöchentlichen Körperdosis bei schwangeren bzw. stillenden Personen nach § 69 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [STR18] bzw. nach SSA Nr. 31 „Zutritt von Schwangeren und Stillenden zu Strahlenschutzbereichen und Unterweisungen zur Mitteilung von Schwangeren und Stillenden“ [SSA31]
- Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit Methoden der γ -spektrometrischen Direktmessung und der indirekten Bestimmung der Körperaktivität durch Ausscheidungsanalysen sowie bei Bedarf durch Auswertung von Daten der Raumluftüberwachung
- Dosisabschätzung, auch für externe Auftraggeber
- Datenübermittlung an das Zentrale Strahlenschutzregister nach § 170 StrlSchG [SSG17]
- Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte nach §§ 77 und 78 StrlSchG [SSG17] sowie betrieblicher Schwellenwerte
- Führung eines Personen- und Dosisregisters für den FSR
- Kontrolle und Einleitung arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen gemäß § 79 StrlSchG [SSG17]
- Kontrolle und Archivierung der Nachweise der Unterweisungen nach § 63 StrlSchV [STR18]
- Beratung der Strahlenschutzingenieure (SSI) und der SSB zu allen Fragen der externen Dosimetrie und Inkorporationsüberwachung ihrer sonst tätigen Mitarbeiter
- Führung der Strahlenpässe für die Mitarbeiter des HZDR und VKTA
- Anlaufstelle für am Standort beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter nach § 25 bzw. § 26 StrlSchG [SSG17] sowie § 59 StrlSchG [SSG17]; 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 3–6 sind die Ergebnisse der Personenüberwachung im Jahr 2019 am FSR zusammengefasst. Neben den Daten für Mitarbeiter des HZDR und VKTA sind in der Spalte Fremdfirmen die Überwachungsergebnisse für Mitarbeiter von Fremdfirmen nach § 25 StrlSchG [SSG17] angegeben, die in HZDR- und VKTA-Strahlenschutzbereichen tätig waren und im Rahmen von Eingangs-, Ausgangs- bzw. Wiederholungsmessungen überwacht wurden. Die Ergebnisse der Überwachung der äußeren und inneren Exposition sind detailliert im Jahresbericht Strahlenschutz 2019 enthalten [JBS19].

Tabelle 3–6: Überblick über die Ergebnisse der Personenüberwachung am Standort

Personengruppen / Überwachungsart	HZDR	VKTA	RRP	Fremdfirmen
Anzahl beruflich exponierter Mitarbeiter	693	81	10	x
▪ davon Kategorie A	130	43	x	x
▪ davon Kategorie B	563	38	10	x
Äußere Ganzkörperexposition				
▪ amtlich Überwachte /Anzahl	693	81	10	x
○ höchste Individualdosis / mSv	4,00	0,60	0,40	x
○ mittlere Individualdosis / mSv	0,07	0,04	0,17	x
○ Summe der Individualdosen / mSv	45,20	3,20	1,70	x
▪ nichtamtlich Überwachte ⁶ / Anzahl	x	x	x	487
○ Summe der Individualdosen / mSv	x	x	x	2,04
Exposition infolge Inkorporation				
▪ mittels In-Vivo Überwachte ⁷ / Anzahl	49	38	10	24
▪ mittels In-Vitro Überwachte ⁷ / Anzahl	82	21	0	4
▪ höchste Individualdosis (eff.) / mSv	0,00	1,25	0,00	0,00
▪ mittlere Individualdosis/ mSv	0,00	0,06	0,00	x

6 Personen, die nicht zusätzlich mit amtlichen Dosimetern vom VKTA überwacht wurden

7 alle Überwachten werden auch auf äußere Exposition überwacht

Personengruppen / Überwachungsart	HZDR	VKTA	RRP	Fremd-firmen
▪ Summe der Individualdosen (eff.) / mSv	0,00	2,26	0,00	x
Exposition gesamt				
▪ mittlere Individualdosis/ mSv	0,07	0,07	0,17	x
▪ Summe Individualdosis/ mSv	45,10	5,46	1,70	x

x ...Daten wurden nicht erhoben bzw. ermittelt

Die Abbildung 3-4 zeigt die höchsten effektiven Individualdosen der Mitarbeiter des VKTA aus äußerer, innerer sowie kombinierter Exposition in den Jahren 2015 bis 2019 im Vergleich zum Grenzwert.

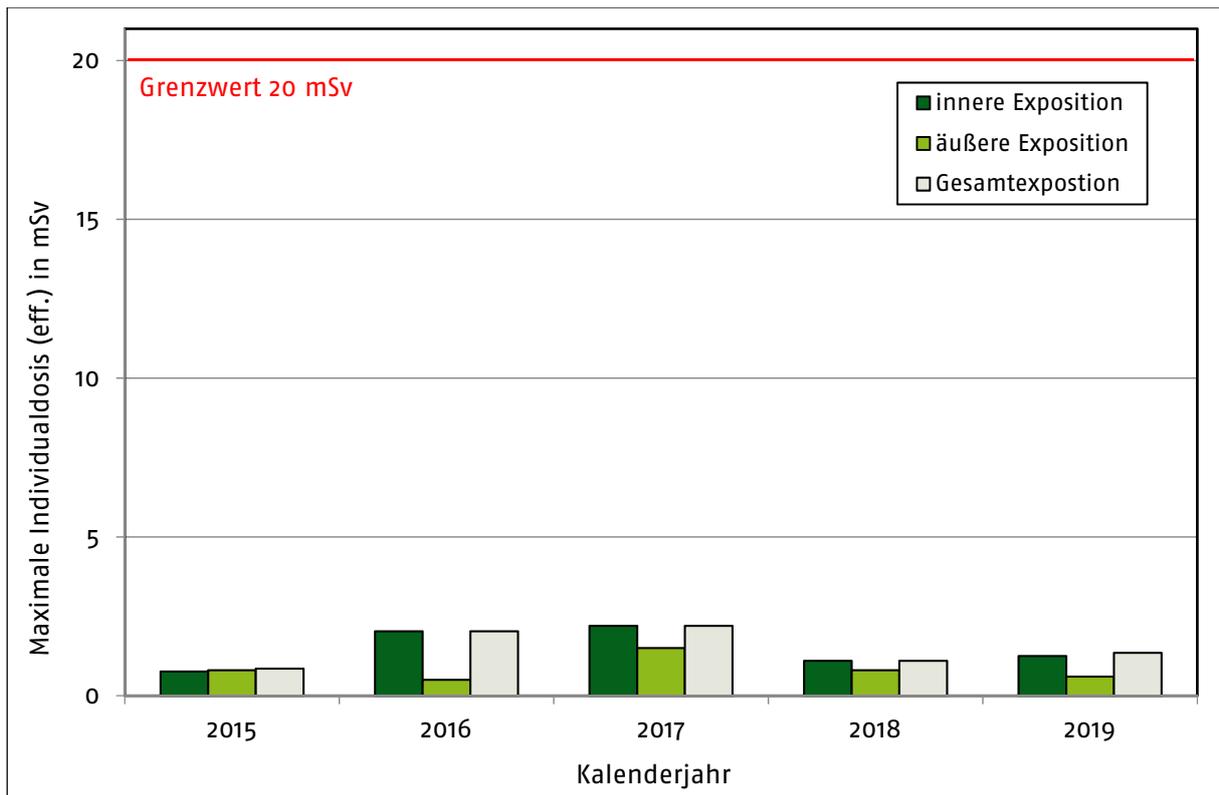


Abbildung 3-4: Höchste effektive Individualdosen der VKTA-Mitarbeiter aus äußerer, innerer sowie kombinierter Exposition in den Jahren 2015 bis 2019

3.3.3 Anlagen- und Umweltüberwachung

Die Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung umfasst die Kontrolle der Einhaltung festgelegter Grenzwerte für luft- und wassergetragene Emissionen radioaktiver Stoffe [VK118], [VK117] aus Einrichtungen des VKTA und des HZDR sowie die Bestimmung der Immissionen in der Umgebung des FSR [VK1181].

Aus den bilanzierten luftgetragenen Emissionen werden unter Verwendung der am Standort ermittelten meteorologischen Ausbreitungsbedingungen potentielle Expositionen 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. Im Berichtsjahr wurden keine Einflüsse auf die Umgebung aus der Emissions- und Immissionsüberwachung festgestellt.

Die Trainings mit mobilen Messsystemen zur Ermittlung der Strahlungssituation in der Umgebung in Störfallsituationen ergänzen die Aufgaben der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung.

Fortluft-Emissionsüberwachung

Im Jahr 2019 erfolgte für 12 Emittenten eine Fortluftüberwachung (VKTA: 3, HZDR: 8, RRP: 1). Die festgelegten Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe wurden für alle Emittenten sicher eingehalten.

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

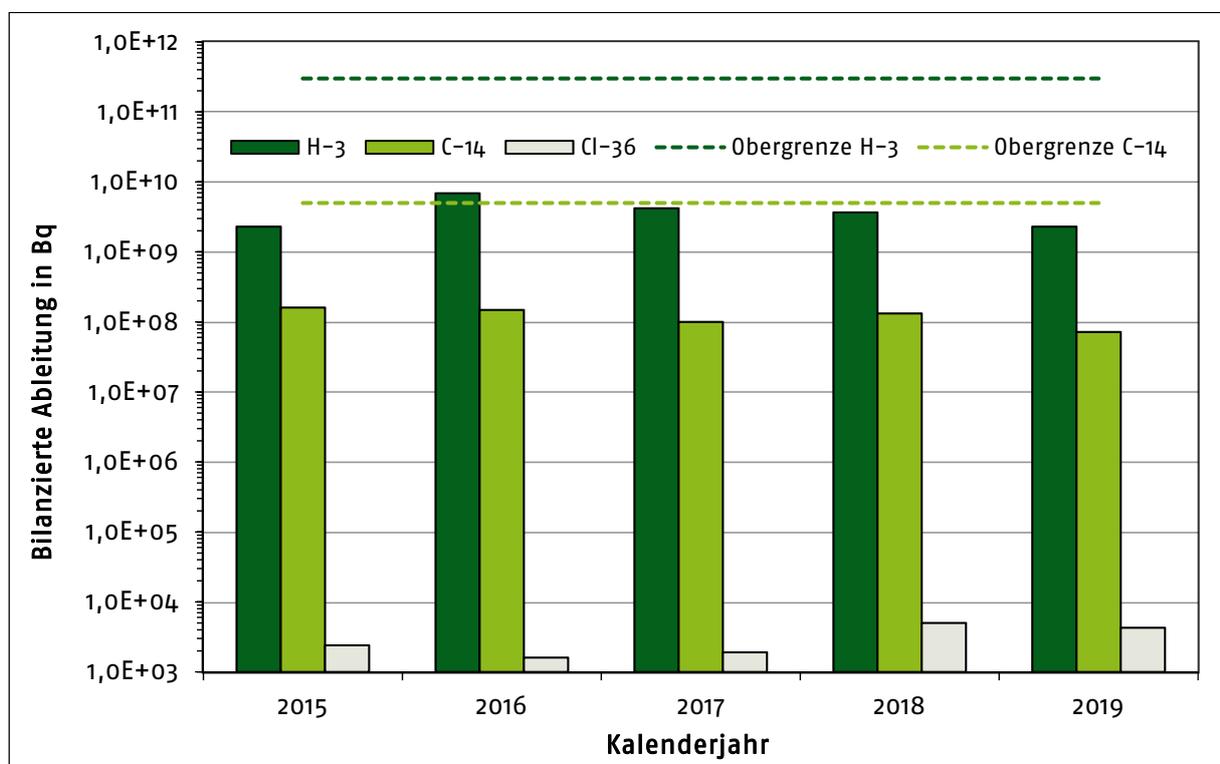


Abbildung 3-5: Ableitungen mit Fortluft aus der LSN in den Jahren 2015 bis 2019

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 vor Ort in Auffanganlagen (AfA) gesammelt und nach Entscheidungsmessung im KSS-Analytiklabor über die LARA zum Schmutzwasserpumpwerk abgeleitet. Das Schmutzwasserpumpwerk ist der Bezugspunkt für die Einhaltung des Konzentrationsgrenzwertes. Die am Messpunkt LARA bilanzierte Aktivität wird deshalb auf die gesamte am Schmutzwasserpumpwerk gemessene Abwassermenge des FSR von 20.258 m³ (2018: 27.574 m³) bezogen. Die Durchflüsse an den beiden Kontrollpunkten werden im Messsystem der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung kontinuierlich erfasst.

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 95 Chargen kontaminationsverdächtigen Abwassers aus Strahlenschutzbereichen von zehn Emittenten des FSR (4x VKTA, 5x HZDR und eine gemeinsam genutzte AfA

im Gebäude 802) einer Entscheidungsmessung zugeführt. Die Laborabwasserableitungen aus Strahlenschutzbereichen beliefen sich auf 756 m³ (2018: 816 m³).

Die Abbildung 3-6 zeigt den Trend der abgeleiteten Aktivitäten in den letzten fünf Jahren für ausgewählte expositionsrelevante Radionuklide.

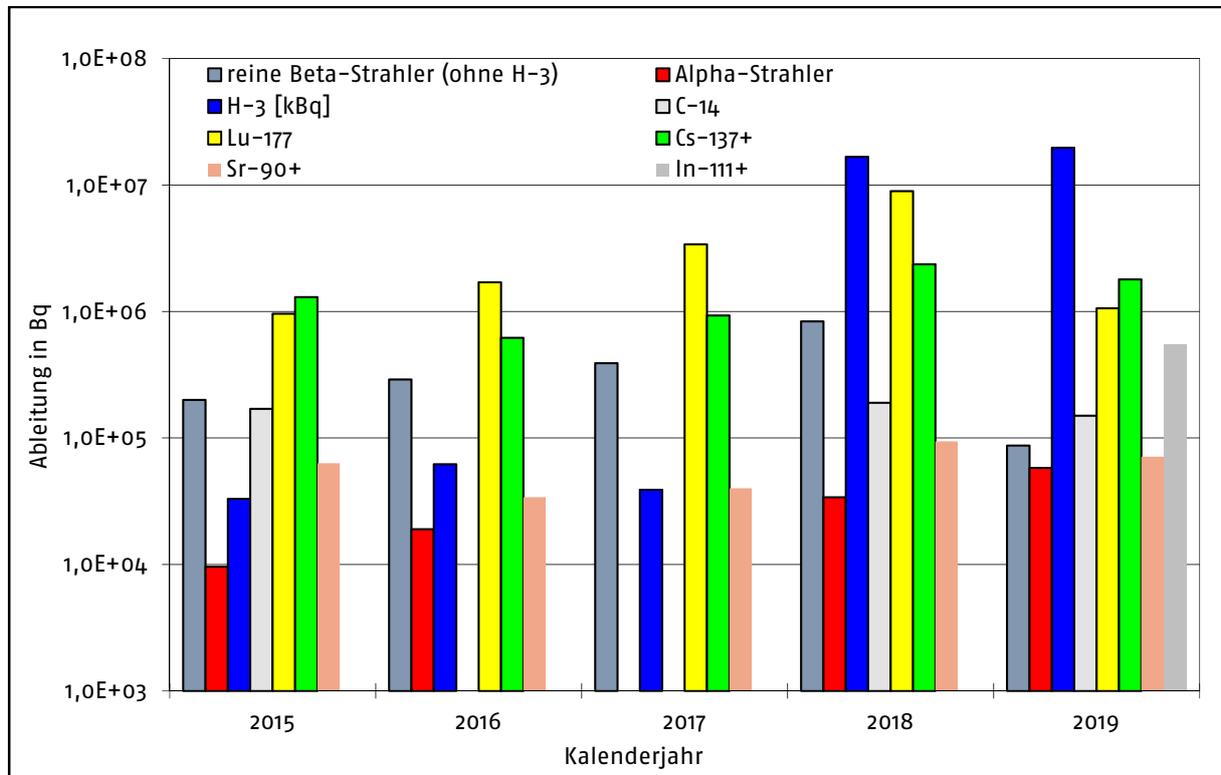


Abbildung 3-6: Ableitungen mit Abwasser des FSR in den Jahren 2015 bis 2019

Die Ausschöpfung des Konzentrationsgrenzwertes lag Ende 2019 mit 1,6 % über den Vorjahren. Ursache ist hierbei die Ableitung von H-3, welches durch Dekontaminationsarbeiten an ehemaligen Anlagen-teilen aus der Neutronenhalle im Gebäude 540 stattfanden.

Exposition infolge Emissionen 2019

Die Berechnung der Exposition für Personen aus der Umgebung und am Standort erfolgt nach den in § 193 (1) StrlSchV [STR18] gesetzlich vorgegebenen Modellen und Annahmen zu den Aufenthalts- und Verzehrgewohnheiten noch nach der in § 47 (2) in Verbindung mit (1) und der Anlage VII der bis zum 31.12.2018 geltenden Fassung der StrlSchV [STR01]. Dazu dienen unter anderen die mit Hilfe der meteorologischen Messtechnik am FSR ermittelten Wetterdaten.

In Abbildung 3-7 ist die auf Basis der bilanzierten Ableitungen luftgetragener radioaktiver Stoffe in den letzten fünf Jahren berechnete Exposition für Personen der Bevölkerung als jeweils prozentuale Ausschöpfung des Grenzwertes entsprechend der Übergangsvorschrift des § 193 (1) StrlSchV [STR18] dargestellt. Neben der effektiven Dosis für die Altersgruppe Erwachsene ist in dieser Abbildung jeweils auch die Dosis für das „kritische Organ“ der Altersgruppen Kleinst- und Kleinkinder angegeben.

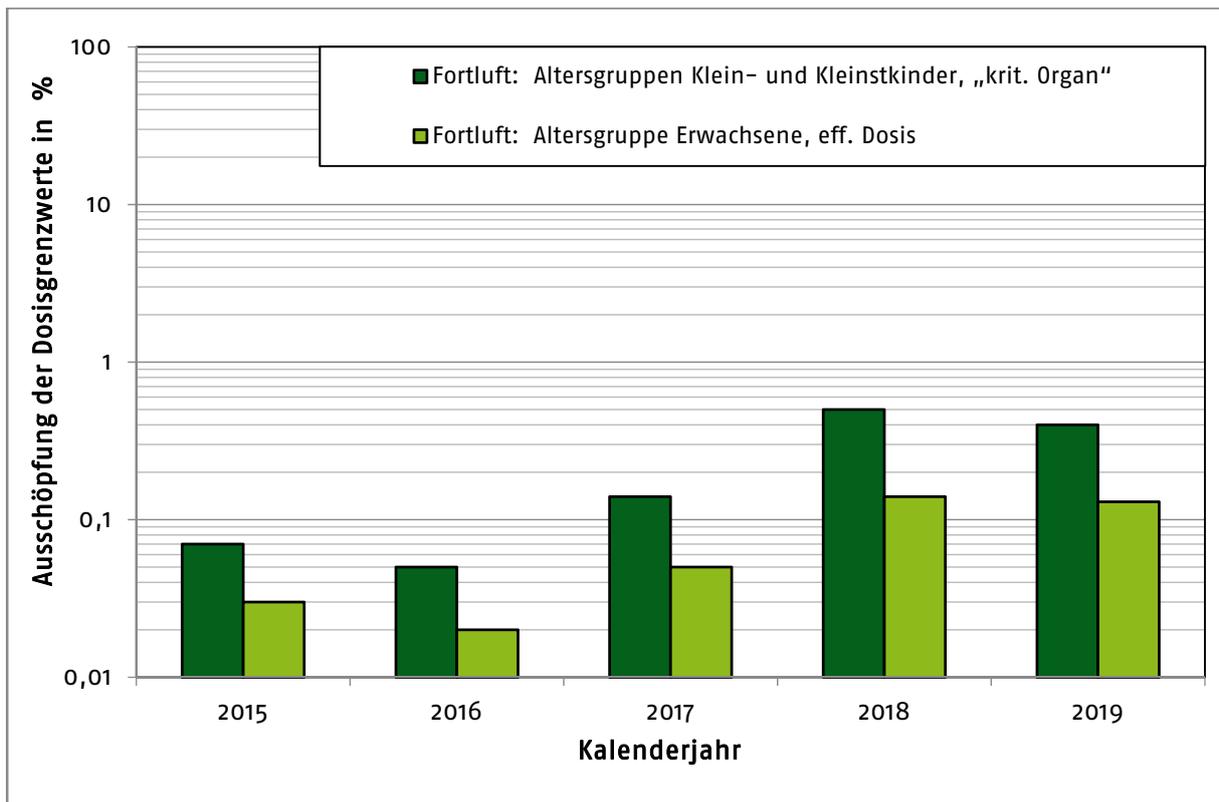


Abbildung 3-7: Berechnete Ausschöpfung der Grenzwerte für die Exposition der Bevölkerung infolge luftgetragener Ableitung in den Jahren 2015 bis 2019

Immissionsüberwachung

Die Ergebnisse der Überwachung der γ -Ortsdosis mittels TL-Dosimetern für den Zeitraum Herbst 2018 bis Herbst 2019 an insgesamt 133 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 Messwerten am Zaun des FSR, beträgt 0,63 mSv.

An Grenzen zu Strahlenschutzbereichen, in denen radioaktive Abfälle, Proben oder Strahlenquellen lagern, sind Direktstrahlungsbeiträge nachweisbar. Die maximale γ -Ortsdosis im Überwachungszeitraum wurde mit $H^*(10) = 1,6$ mSv am Fenster zum Probenlager des Fachbereichs KA im Gebäude 852 (Messpunkt I 77) gemessen. Die berechnete maximale Netto-Umgebungsäquivalentdosis $H^*(10)$ nach Abzug des natürlichen Untergrundes und Normierung auf 2000 h Aufenthaltszeit an diesem Punkt liegt mit 0,23 mSv im o. g. Überwachungszeitraum sicher unter dem Grenzwert von 1 mSv.

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.

In den Quartalsmischproben vom Oberflächenwasser des Kalten Baches konnten weder H-3, Co-60 noch Cs-137+ nachgewiesen werden. Das Radionuklid Sr-90+ war im ersten Quartal des Berichtszeitraumes mit 4,3 mBq/L nachweisbar.

An vier Kontrollpunkten am FSR werden Sediment-Stichproben entnommen und γ -spektrometrisch analysiert. In den Sedimenten des Harthteiches I (bis September 2010 als Nachklärteich genutzt), des Harthteiches II (ehemaliger Badeteich) und des Kalten Baches (bis 2010 Vorfluter) konnten außer Cs-137+ (max. 5,4 Bq/kg Trockensubstanz) keine künstlichen Radionuklide nachgewiesen werden. Im Sediment des Sandfangs des Pufferlagers wurde neben Cs-137+ (max. 3,3 Bq/kg Nasssubstanz) Co-60 (max. 0,2 Bq/kg Nasssubstanz) als künstliches Radionuklid nachgewiesen.

Die Aktivitätskonzentration im Grundwasser bleibt auf geringem Niveau. Im Berichtszeitraum waren in Proben von Pegeln am FSR weder H-3, Co-60, Sr-90+ noch Cs-137+ 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 Messwerte für die ODL festgestellt werden.

Als zusätzliche „Übung“ wurden im Mathematisch-Physikalischen Salon der Staatlichen Kunstsammlungen Dresden historische Uhren hinsichtlich der Präsenz radioaktiver Leuchtfarbe auf Zifferblättern untersucht.

Die Aufgaben der Störfall-Immissionsüberwachung gemäß Rahmenvertrag mit einer dritten Firma wurde fortgeführt.

Probenanalytik und Qualitätssicherung

Das Probenaufkommen im KSS-Analytiklabor verringerte sich gegenüber dem Vorjahr um etwa 30 % auf ca. 5.400 Analysen. Während sich der Umfang seitens Emissions- und Immissionsüberwachung nur unwesentlich änderte, ist der Rückgang auf ein verringertes Aufkommen von Messungen für Trinkwasserproben zurückzuführen. Die Anteile an den ca. 3.200 Dienstleistungsanalysen beliefen sich vergleichbar zum Vorjahr auf etwa 29 % für das HZDR, 61 % für den VKTA und 10 % für externe Auftraggeber.

Neben der Laboranalytik steht die bei KSS vorhandene mobile Messtechnik auch für Vor-Ort-Messungen in Strahlenschutzbereichen des VKTA und des HZDR sowie auf dem Gebiet der nuklearen Nachsorge für sächsische Behörden zur Verfügung. Im Berichtszeitraum wurden derartige Dienstleistungen am FSR beispielsweise bei Messungen von Kernmaterial am Elektronen Linearbeschleuniger (ELBE) zur Abschätzung des Aktivitätsinventars von aktivierten Bauteilen sowie für Messungen der ODL zur Kontrolle der Einhaltung von Grenzwerten während der Inbetriebnahme von Anlagen zur Erzeugung ionisierender Strahlung erbracht.

Gemäß dem Programm zur QS der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung [QSU17] nimmt das KSS-Analytiklabor an Ringversuchen des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) teil. Im Jahr 2019 wurden die Ringversuche zur Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen aus Kernkraftwerken „Abwasser 2019“ und „Fortluft 2019“ mit Erfolg absolviert. Weiterhin wurde an einem Messvergleich für tragbare ODL-Messgeräte teilgenommen. Der Messvergleich wurde vom BfS im Auftrag der Leitstelle des Bundes für Fragen der Radioaktivitätsüberwachung bei erhöhter natürlicher Radioaktivität mit einer Drittfirma organisiert und fand auf den Referenzmessflächen des Sanierungsbetriebes Ronneburg statt.

3.3.4 Strahlenschutzmesstechnik

Die Strahlenschutzmesstechnik (KSM) ist für die QS der Strahlenschutzmesstechnik im VKTA und im HZDR zuständig. Diese wird auf der Basis des QS-Programms 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 2019 wurden insgesamt 1.429 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme halbjährlich wiederkehrend geprüft, 54 Reparaturen durchgeführt bzw. veranlasst und 39 Messgeräte und Messsonden ersetzt bzw. ausgesondert. In der Tabelle 3-7 ist der zu betreuende Bestand an Strahlenschutzmesstechnik aufgeführt.

Tabelle 3-7: Bestand an Strahlenschutzmessgeräten im HZDR und im VKTA (Stand: 31.12.2019)

Bestand Strahlenschutzmessgeräte		HZDR	VKTA	Externe Kunden
Dosis / Dosisleistung				
transportabel	Gamma-ODL-Messgerät	92	91	13
	elektronische Personendosimeter	551	137	38
	Neutronen-ODL-Messgerät	7	2	1
stationär	ODL-Messsysteme	7 Messnetze mit 149 Messstellen	3 Messnetze mit 33 Messstellen	1 Messnetz mit 9 Messstellen
		26 Geräte mit 61 Messstellen	2 Geräte mit 3 Messstellen	19 Geräte mit 26 Messstellen
Kontamination				
transportabel	Kontaminationsmonitor	113	98	19
stationär	Hand-Fuß-Kleider-Monitor	20	12	2
	Ganzkörper-Monitor	1	1	0
Aktivität				
transportabel	Aerosolsammler	9	20	0
stationär	Probenmessplatz, einfach	1	0	0
	Probenwechsler-Messplatz	7	1	0
	6-fach Low-Level-Probenmessplatz	0	1	0

Im Berichtszeitraum wurden folgende weitere Arbeiten durchgeführt:

- Beratung von Mitarbeitern und Firmen zu Fragen der Strahlenschutzinstrumentierung bei Erweiterungen bzw. neuen Projekten
- Erarbeitung von Stellungnahmen zu Gutachten im Rahmen von Genehmigungsanträgen sowie Empfehlungen zur Umsetzung von behördlichen Auflagen
- Pflege von Webseiten im Intranet über Strahlenschutzinformationen am 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 Radiation Facility in Grenoble
- regelmäßige Prüfung des Interlock-Systems am Beschleuniger ELBE
- Mitarbeit bei der Praxisausbildung von Studenten der BA Riesa
- Durchführung von Strahlenschutz-Praktika im Rahmen der Ausbildung von Physiklaboranten des HZDR
- Durchführung eines Praktikums zum Thema „Messung von Oberflächenkontaminationen“ für Mitarbeiter von VKTA und HZDR zur Qualifikation als freimessberechtigte Person für Freimessungen nach SSA Nr. 23 „Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität“ [SSA23] gemeinsam mit KSB
- WKP der Strahlenschutzmesstechnik der Berufsfeuerwehr Dresden, der Firma ABX GmbH, Radeberg und der Firma RRP am Standort
- Weiterbildungsseminare und praktische Übungen zum Thema Strahlenschutz mit der Werkfeuerwehr des Standortes und der Berufsfeuerwehr Dresden
- Mitarbeit im Strahlenschutz-einsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst und Betreuung der Lokalrufanlage des FSR

3.3.5 Betrieblicher Strahlenschutz

Zu den Aufgaben der Abteilung KSB zählen:

- Durchführung von Inspektionen in Strahlenschutzbereichen des VKTA und der RRP
- Kontrolle und fachliche Anleitung von Mitarbeitern des betrieblichen Strahlenschutzes des VKTA
- Anleitung der zur Förderung der fachlichen Zusammenarbeit gegründeten und aus Mitarbeitern des VKTA und des HZDR bestehenden Strahlenschutzgruppe
- Teilnahme an Aufsichten der Behörde
- Erarbeitung von Strahlenschutzanweisungen
- Begutachtung von Betriebsdokumenten, Berichten sowie Antragsunterlagen für Genehmigungen und Zustimmungen
- Durchführung von Dichtheitsprüfungen nach § 89 (1) StrlSchV [STR18]
- Freigabe von radioaktiven Stoffen mit geringfügiger Aktivität aus Strahlenschutzbereichen VKTA, HZDR und RRP (siehe 3.3.6)
- Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen im HZDR, RRP, ATC Dr. Mann GmbH (nur Kernmaterial) und VKTA (siehe 3.3.7)

Inspektionen

Zur Sicherung der Qualität der durch die SSB auszuführenden 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 SSI sowie den Struktureinheiten im Fachbereich KS bei (z. B. Information über Vorhaben).

Bei einem SSB des VKTA und der RRP, denen ein atom- bzw. strahlenschutzrechtlicher Zuständigkeitsbereich unterstellt war, wurde im Jahr 2019 eine Inspektion durchgeführt. Empfehlungen und Beanstandungen wurden mit den SSB ausgewertet und die Abstellung beanstandeter Mängel kontrolliert.

Tätigkeit des Mitarbeiters für kerntechnische Sicherheit

Das Aufgabenspektrum des Mitarbeiters für kerntechnische Sicherheit im VKTA ist von dem eines Kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten abgeleitet. Er bewertet Mitteilungen an den SSBV nach SSA Nr. 26 „Meldepflichtige Ereignisse“ [SSA26] dahingehend, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllen (siehe Abschnitt 2.6).

Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure der Abteilung KSB

Die Anlagen und Einrichtungen des VKTA waren einschließlich des im September 2019 freigegebenen und aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassenen RFR in acht Zuständigkeitsbereiche unterteilt, in denen die verantwortlichen SSI von KSB die Strahlenschutzüberwachung sowie Strahlenschutzaufgaben ausführen. Sie werden dabei von Strahlenschutzfachkräften und sonstigem Messpersonal der Fachbereiche unterstützt.

Dichtheitsprüfung

Es wurden Dichtheitsprüfungen nach § 89 (1) StrlSchV [STR18] an 126 umschlossenen radioaktiven Stoffen des HZDR sowie externer Auftraggeber durchgeführt.

3.3.6 Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität

Die Grundlagen der Freigaben im VKTA sind der Freigabebescheid [SMU05]. Für das HZDR und RRP ist die Freigabe nach §§ 31 bis 42 StrlSchV [STR01] Bestandteil der Umgangsgenehmigungen. Die bisherige Berufung der Freigabebeauftragten wurde durch eine Bestellung als SSB Freigabe ersetzt. Sie gilt für Genehmigungsbereiche am FSR. Auf Basis des dreiseitigen Vertrages zwischen VKTA, HZDR, und RRP

prüft der VKTA für RRP und HZDR die Freigabefähigkeit und stellt das Vorliegen der (Nicht-) Freigabe fest.

Für die betriebliche Abwicklung der Freigabeverfahren handeln VKTA, HZDR und RRP nach [SSA23], wonach der überwiegende Teil der Freigaben bewertet wird.

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

Im Berichtszeitraum bearbeitete der SSB Freigabe 513 Freigabevorgänge und traf Freigabeentscheidungen für 1.204 Freigabeobjekte. 191 Kampagnen wurden zur Verwendung freigegeben. Die Anzahl der Freigabeobjekte stieg damit leicht gegenüber der des Vorjahres. Eine Zusammenfassung der freigegebenen Massen, der Aktivität und des arithmetischen Mittelwerts der relativen Ausschöpfung der Freigabewerte zeigt Tabelle 3-8.

Tabelle 3-8: Bilanz der am FSR im Jahr 2019 freigegebenen Reststoffe

Freigabeentscheidung	Kürzel ⁸ (Spalte) ⁹	Aktivität [Bq]	Masse [kg]	Mittlere relative Aus- schöpfung
Räume, Gebäude zur Weiternutzung	wn (8)	0,0E+00	1,9E+05	0,00
uneingeschränkt	u (4/5)	6,6E+06	7,1E+04	0,08
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche	uo (5)	8,4E+05	1,5E+04	0,20
spezifisch zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 100 t	foh (9b)	6,5E+05	8,6E+02	0,13
spezifisch zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 1000 t	fot (9d)	1,9E+04	6,8E+01	0,01

Die Abgabe spezifisch zur Entsorgung freigegebener Reststoffe erfolgte ausschließlich an Endanlagen, die in der Liste der Materialbestimmungsorte enthalten sind.

Basierend auf dem zweiten Ringvergleich zwischen deutschen FMA [JAN18] wurden Anfragen insbesondere von Messtechnikherstellern hinsichtlich Fortführung bzw. Durchführung vergleichbarer Messungen bearbeitet. Zu einer Ausführung kam es nicht. Die Vorbereitung einer möglichen Durchführung eines Ringvergleichs zwischen schwedischen FMA wurde wiederaufgenommen.

Die folgenden Aufstellungen nennen die wesentlichsten Freimess- und Freigabevorgänge am FSR im Berichtszeitraum ¹⁰:

HZDR

- Hämatitbeton
- Ionenaustauscherharze und aktivierte Reinstwasserpatronen
- Elektroschrott und Leuchtstoffröhren
- aktivierte Anlagenteile und elektronische Komponenten
- Reinraumwäsche
- zahlreiche Einzelpositionen von Chemikalienabfällen und wässrigen Lösungen
- Labormöbel, Anlagenkomponenten, Computer und Laborausrüstung
- Elektroschrott, Bauschutt und Dämmmaterial
- Luftfilter und Teile von Abluftanlagen

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

9 entsprechend StrlSchV Anlage III Tabelle 1 [STR01]

10 Sekundärabfälle fielen zusätzlich in allen nachfolgend genannten Bereichen an

VKTA

- Bleisteine und sonstige dekontaminierte Abschirmmaterialien
- Grünschnitt
- RFR, vorher Bewertung/Freigabe von Zugangscontainer, Inventar, Baustelleneinrichtung und Restflächen
- dekontaminierte Anlagenkomponenten von bspw. der Anlage zur Molybdänproduktion Rosendorf und des RFR, vorwiegend metallisch; untergeordnet auch von Dritten
- Teile von Reststoffgebinden, teils nach Dekontamination
- Chemikalienabfälle und wässrige Lösungen

Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall

Während des Jahres 2019 wurden in der ESR kontinuierlich Reststoffe dekontaminiert und nach Vormessung der Freimessung und Freigabe zugeführt (siehe oben). Der Schwerpunkt der Dekontaminationsarbeiten mit dem Ziel der Herstellung der Freigabefähigkeit lag auf Komponenten ehemaliger Anlagen des FSR, auf Großkomponenten wie bspw. der Thermischen Säule und einem Abschirmschild des RFR sowie einem 20-Fuß-Container und Teile einer Arbeitsbox des HZDR.

Freigaben aus der Abklinglagerung im ZLR fanden im Berichtsjahr nicht statt.

Leistungen für fremde Einrichtungen

Der VKTA hat für Dritte Leistungen zur radiologischen Bewertung sowie auch zur Freimessung von Reststoffen erbracht. Dies betraf im Jahr 2019 insbesondere Eisen- und Stahlteile, brennbare Reststoffe sowie Chemikalienabfälle/Lösungsmittel/wässrige Lösungen.

3.3.7 Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

3.3.7.1 Kernmaterialmanagement und Bestandsführung von Kernmaterial

Materialbilanzzone im VKTA

Die Materialbilanzzone WKGR umfasst mit Ausnahme der LSN alle Einrichtungen des VKTA, in denen mit Kernmaterial oder kernmaterialhaltigen Abfällen umgegangen wird bzw. umgegangen werden kann. Den Kernmaterialbestand der Materialbilanzzone WKGR zeigt Tabelle 3-9.

Tabelle 3-9: Kernmaterialbestand im VKTA am 31.12.2019

Kernmaterialkategorie ¹¹	Elementmasse in g
Hoch angereichertes Uran	1.585,6
Niedrig angereichertes Uran	20.696,2
Natururan	1.310.281,4
Abgereichertes Uran	90.030,3
Thorium	4.564.861,3

In Vorbereitung der Kernmaterialentsorgung erfolgten Voruntersuchungen zur Verfestigung von UO₃-Pulver mit Geopolymer.

Im Jahr 2019 erfolgte in der Materialbilanzzone WKGR durch den Betreiber eine Inventur (Physical Inventory Taking). Die Europäische Atomgemeinschaft (Euratom) hat seine für Ende 2019 geplante Inspektion auf 2020 verschoben.

¹¹ nach Verordnung (Euratom) Nr. 302/2005 [EUR05]

Es findet fortlaufend eine umfassende interne Kernmaterialinventur statt. Sie hat zum Ziel, die Datenlage besonders hinsichtlich Nuklidzusammensetzung und Aktivitätsinventar zu einzelnen Kernmaterialposten zu verbessern [JAN15], [HAU17].

Abfalllager Landessammelstelle

Die LSN ist bei Euratom als Abfalllager registriert. Sie hat 2018 folgende kernmaterialhaltige Abfälle von ablieferungspflichtigen Dritten aus Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt erhalten:

- 2,1 kg natürliches und angereichertes Uran
- 0,1 kg Thorium

Zu diesen kernmaterialhaltigen Abfällen zählen z. B. Mineralien, Laborabfälle und Schulquellen. Aus der LSN wurden 2019 keine kernmaterialhaltigen Abfälle abgegeben.

Materialbilanzzonen im HZDR

Der Kernmaterialbestand in der Materialbilanzzone WVKR der Institute für Fluidodynamik, Ressourcenökologie und Strahlenphysik beträgt unverändert 272.100 g angereichertes 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 beiden Materialbilanzzonen erfolgten im Rahmen von Forschungsprojekten der Ein- und Ausgang von geringen Kernmaterialmengen im Gramm- bis Milligrammbereich.

In den Materialbilanzzonen des HZDR fanden 2019 keine Inspektionen durch Euratom oder die International Atomic Energy Agency (IAEA) statt.

Sonstige Materialbilanzzonen am FSR

Die Firma ATC 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 2019 wurden ca. 1,9 kg Natururan in ca. 1 m³ Eluat sowie ca. 11,5 kg Natururan in 5 m³ kontaminiertem, nicht (weiter) regenerierbarem 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 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (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)

- Beschreibung der grundlegenden technischen Merkmale (Materialbilanzonen WATM und WKGR)

Den Vorständen von VKTA und HZDR wurde der Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2019 vorgelegt [HAU20a].

3.3.7.2 Bestandsführung von sonstigen radioaktiven Stoffen

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe am FSR (einschließlich VKTA- und HZDR-Genehmigungsbe-
reiche im Felsenkeller) mit Halbwertszeiten > 100 d umfasste zum 31.12.2019 insgesamt 3.231 Positio-
nen, davon 711 im VKTA, 2.518 im HZDR und 2 bei RRP [HAU20b], [HAU20c], [HAU20d].

Im Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe am FSR nicht enthalten sind

- flüssige und feste radioaktive Abfälle bzw. Reststoffe
- aktivierte und kontaminierte Gegenstände und Anlagenteile sowie
- die Kernmaterialien der Materialbilanzonen WKGR (VKTA) und WVKR (HZDR).

Die Tabelle 3-10 zeigt den Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe von HZDR, VKTA und RRP zum
31.12.2019 sowie die Ein- und Ausgänge von und an Dritte im Kalenderjahr 2019 (Angaben in Vielfachen
der Freigrenze nach Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 2 StrISchV [STR18]).

Die Ein- und Ausgänge umfassen – im Unterschied zum Bestand – auch die radioaktiven Stoffe mit
Halbwertszeiten < 100 d. Nicht erfasst sind in der Tabelle 3-10 zum einen Umlagerungen innerhalb
des FSR und zum anderen kurzlebige radioaktive Stoffe, die im Zyklotron TR-FLEX des HZDR erzeugt
und über das Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung des HZDR (ZRT) an Dritte abgegeben
wurden.

Tabelle 3-10: Bestand und Bestandsänderung sonstiger radioaktiver Stoffe im VKTA, im HZDR und
bei RRP (alle Angaben in Vielfachen der Freigrenze gemäß Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 2
StrISchV [STR18])

Einrichtung	Eingang 2019	Ausgang 2019	Bestand 31.12.2019
VKTA	9,9E+00	2,6E+00	2,0E+06
HZDR	1,3E+06	7,0E+04	3,1E+07
RRP	6,6E+02	4,3E+03	4,9E+02

3.4 Fachbereich Umwelt- und Radionuklidanalytik

3.4.1 Baumaßnahmen

Im Berichtszeitraum fanden in zwei Bauabschnitten umfangreiche Baumaßnahmen in den radioche-
mischen Laborbereichen statt. Insbesondere im Überwachungsbereich ÜB1 wurde die gesamte Raum-
lufttechnik erneuert und eine größere Anzahl von Abzügen mit Nassabscheidern zur Reduktion des
Schadstoffeintrages in die Abluftanlage ausgerüstet.

3.4.2 Dienstleistungen für den Forschungsstandort Dresden-Rossendorf

Eigenkontrollanalytik (FSR Eigenkontrolle)

Die Untersuchung von Wasserproben im Rahmen der Vereinbarungen zur Eigenkontrolle am FSR wur-
den weitergeführt. Die Untersuchungen umfassten:

- die Analyse von Oberflächenwässern mit den Messstellen Harthteich I und Kalter Bach,
- den An- und Abstrom der betrieblichen Deponie im Rahmen der Grundwasserüberwachung,
- Grundwasserproben zur Abschätzung der Altlastengefährdung sowie
- Analytik von Proben aus der Pumpstation parallel zu den Untersuchungen der Stadtentwässerung Dresden.

Die Analysen von Niederschlagsproben konnten 2019 aufgrund der extrem niedrigen Niederschlagsmengen nicht durchgeführt werden.

Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung und Betriebsführung LARA

Im Rahmen der genannten Daueraufgaben wurden im Berichtszeitraum wiederum radiochemische Analysen an Emissions-, Immissionsproben sowie an Rückständen aus der Laborabwasseraufbereitung 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.

Ausscheidungsanalytik

Durch die Inkorporationsmessstelle wurden im Jahr 2019 ca. 360 Urin- und Stuhlproben beauftragt. Am häufigsten wurde dabei die Analyse der Alphastrahler Am und Pu sowie die Analyse des Betastrahlers Sr-90 in Urinproben nachgefragt. Weiterhin sehr häufig beauftragt wurden, wie auch schon in den vergangenen Jahren, Analysen von Uran in Urinproben mittels der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS).

Qualitätssicherung für die Krebsforschung

Für das ZRT wurde die Bestimmung der nuklearen Reinheit von Positronen-Emissions-Tomographie (PET) Pharmaka ([F-18] F- und [F-18] Fluordesoxyglucose) mittels Gammaskopie durchgeführt. Für diese Analysen liegt eine Good Manufacturing Practice (GMP) Zertifizierung (gute Herstellungspraxis) vor, die es erlaubt, Prüfungen in Übereinstimmung mit § 64 (3f) des Arzneimittelgesetzes [AMG19] auszuführen. Im Berichtszeitraum wurden ebenfalls Untersuchungen zur Radionuklididentität und zur nuklearen Reinheit an I-123-Radiopharmaka für die RRP ausgeführt.

Allgemeine Dienstleistungen

Für verschiedene Institute des HZDR konnten analytische Aufgabenstellungen bearbeitet werden. Vorrangig fanden dabei die ICP-MS, Gaschromatographie (GC) und verschiedene radiochemische Methoden Verwendung.

Rahmenvertrag HZDR-TU Dresden-VKTA

Der Rahmenvertrag mit HZDR und TU Dresden wurde 2019 für ein weiteres Jahr verlängert. Mit dem "Felsenkeller-Seminar" wurde durch das HZDR eine Veranstaltung ins Leben gerufen, auf der eine gegenseitige Information über laufende Arbeiten und geplante wissenschaftliche Vorhaben stattfindet. In der Dezemberveranstaltung wurde über den "Status der Tritiumanalytik im Felsenkellerlabor des VKTA am Beispiel der Niederschlagsanalytik" informiert.

Im Zuge der Untersuchung von Meteoritenmaterial im Oktober 2019 wurde, in Kooperation mit dem Institut für Ionenstrahlphysik und Materialforschung am HZDR, eine sehr empfindliche Radionuklidanalytik ausgeführt. Über den Nachweis kurzlebiger Radionuklide konnte damit nachgewiesen werden, dass das untersuchte Material von einem zeitnah beobachteten Meteoritenfall ("Flensburg") stammte.

3.4.3 Dienstleistungen für Kernenergienutzung und -ausstieg

Rückbau und Betrieb kerntechnischer Anlagen

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

- Probenahme einschließlich Schulung,
- 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 sowie von kerntechnischen Anlagen in Frankreich bearbeitet. Für die analytischen Dienstleistungen konnte ein langfristiger Rahmenvertrag mit einer französischen Firma fortgeführt werden.

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

Zur Ermittlung anlagenweiter Hochrechnungsfaktoren für ein Kernkraftwerk wurden durch das Kraftwerk die Probenahmen und die Gammaskopimetrie fortgesetzt. Durch den VKTA wurde beides kritisch begleitet und Unterstützung geleistet. Nach der Durchsicht des Berichts von Februar 2018 zu den anlagenweiten Hochrechnungsfaktoren für ein zweites Kernkraftwerk durch Behörde und Sachverständige, wurden ergänzende Probenahmen und Untersuchungen durch den VKTA geplant und durch den Betreiber durchgeführt. Dafür fand eine erneute Schulung der Probenehmer in diesem Kernkraftwerk statt. Für ein weiteres Kernkraftwerk wurde ein Konzept für die Optimierung der Prozesse „Probenahme – Aufbereitung – Analytik“ bei der radiologischen Charakterisierung erstellt. Im September 2019 hat der VKTA einen Auftrag zur Fortsetzung der radiologischen Charakterisierung für ein viertes Kernkraftwerk erhalten und mit der Ausarbeitung der Konzeption begonnen.

In Zusammenhang mit der Entsorgung von Materialien, die beim Rückbau von Kernkraftwerken anfallen, wurden für verschiedene Auftraggeber eine umfangreiche Deklarationsanalytik entsprechend der Deponieverordnung durchgeführt. Der Bauschutt wurde basierend auf Messwerten, die sowohl die anorganischen als auch die organischen Bestandteile der Proben charakterisieren, zu den entsprechenden Deponieklassen zugeordnet.

Analytische Untersuchungen für Sanierung

Die Bearbeitung sanierungsbegleitender Analysenaufträge der Wismut GmbH in einer Arbeitsgemeinschaft mit der IAF-Radioökologie GmbH Dresden, wurde im Jahr 2019 bei sinkendem Auftragsvolumen fortgesetzt.

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

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

Durch einen langjährigen schwedischen Partner wurden im Berichtszeitraum verstärkt Analysen von Actiniden in kontaminierten Böden nachgefragt. Diese Untersuchungen stehen im Zusammenhang mit der Sanierung von nuklearen Hinterlassenschaften.

Naturally Occurring Radioactive Material (NORM)

Zur Untersuchung der spezifischen Aktivität angereicherter natürlicher Radionuklide in einer großen Anlage der Nichteisenmetallurgie wurden auch 2019 Proben untersucht. Es kamen die γ -Spektrometrie für die Radionuklide U-238, Th-230, Ra-226, Pb-210, Ra-228, Th-228 und K-40 sowie die γ -Spektrometrie nach radiochemischer Trennung für das Po-210 zum Einsatz.

Für einen großen norwegischen Konzern, welcher Si-haltige Produkte herstellt („Solar-Grade“-Silizium, Ferrosilicium, Kohlenstoffelektroden und Mikrosilica), wurden Untersuchungen an Umgangsmaterialien und Ableitungen bezüglich natürlicher Radionuklide ausgeführt.

Analytische Untersuchungen für den Verbraucherschutz

Mit der Novelle der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) [TR118] vom November 2015 wurden vorrangig natürliche radioaktive Stoffe in die Überwachung von Trinkwässern einbezogen. Für die radioaktivitätsbezogenen Parameter Radon und Richtdosis wurden Parameterwerte als Prüfgrößen festgelegt, bei deren Überschreitung die zuständige Behörde weitere Maßnahmen zum Gesundheitsschutz prüft. Im Rahmen der Erstuntersuchung sollten bestehende Wasserversorgungsanlagen die Untersuchung der radioaktivitätsbezogenen Parameter im Zeitraum November 2015 bis November 2019 durchführen und die Einhaltung der Parameterwerte nachweisen. Die Erstuntersuchung umfasst die Bestimmung der radioaktiven Stoffe in vier unterschiedlichen Quartalen innerhalb eines Jahres.

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- α sowie der behördlichen Zulassung als Trinkwasseruntersuchungsstelle nach § 15 (4) TrinkwV [TR118] sind im Labor für Umwelt und Radionuklidanalytik des VKTA (LAURA) alle Voraussetzungen für eine qualitätsgesicherte Bearbeitung derartiger Analysen gegeben.

Wie bereits in den Vorjahren berichtet, hatte die geänderte TrinkwV [TR118] einen starken Anstieg des Auftrags- und Probeneingangs zur Folge, welche das LAURA vor Herausforderungen stellte.

Die Abbildung 3-8 zeigt die Entwicklung der Probenzahlen im Bereich Trinkwasser und der durchgeführten Analysen einzelner Methoden im Zeitraum 2015 bis 2019.

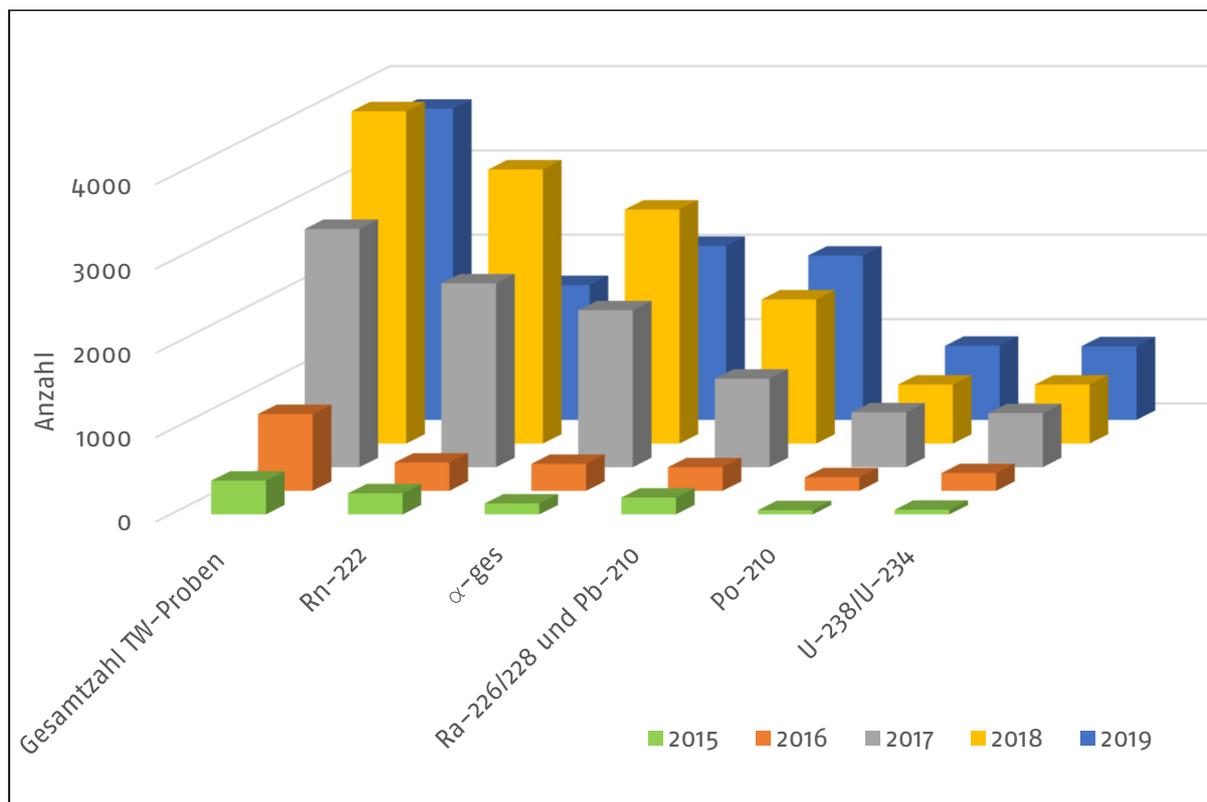


Abbildung 3-8: Darstellung der Gesamtprobenzahlen Trinkwasser und der durchgeführten Einzelanalysen in den Jahren 2015 bis 2019

Aufgrund der steigenden Probenzahlen wurde der Durchsatz im Labor durch Optimierung und Kapazitätsausbau je nach Methode um den Faktor 10 bis 20 gesteigert. In den Jahren 2015 bis 2019 wurden in Summe 11.765 Trinkwasserproben bearbeitet. Davon wurden 7.615 Proben auf Rn-222, 7150 Proben auf Gesamt- α , 5.190 Proben auf Ra-226/Ra-228/Pb-210 und jeweils 2.450 Proben auf Po-210 und U-238/U-234 untersucht.

Der Export von Lebensmitteln nach Russland ist gegenwärtig an den Nachweis der Einhaltung eines Prüfwertes für die spezifische Aktivität des β -Strahlers Sr-90 und von einigen γ -Strahlern (u. a. Cs-137+) gebunden. Deshalb wurde diese Dienstleistung von verschiedenen weltweit agierenden Auftraggebern, vorrangig aus Brasilien, aber auch aus Japan, Italien, Polen, Großbritannien, Österreich, Dänemark und Schweden für verschiedene Lebensmittel nachgefragt und die KA erbringen konnte. Für diese Analysen sind eine behördliche Einfuhrgenehmigung und eine Registrierung bei den Veterinärbehörden notwendig.

Für ein Pharmaunternehmen wurden im beachtlichem Umfang Analysen des Radionuklids Th-227 ausgeführt. Die im VKTA realisierten Analysen sind Bestandteil einer klinischen Studie, 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 α -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.

Bei der Produktion von Phosphatdünger fallen große Mengen an sogenanntem Phosphorgips an, die an den Produktionsstandorten auf Halden gelagert werden. Der Phosphorgips enthält unter anderem Ra-226 in unterschiedlichen spezifischen Aktivitäten, welches eine weitere Verwendung erschwert. In dem europäischen Projekt (Förderung durch EIT Raw Materials) wurde untersucht, wie der Phosphorgips unter Einhaltung des Strahlenschutzes sinnvoll verwertet werden kann. Der VKTA war dabei durch

Beratung zur Probenahme, Analyse der Proben von verschiedenen Standorten in Serbien und Bulgarien auf Radionuklide und Optimierung In-situ-gammaspektrometrischer Messungen als Nachauftragnehmer eines Unternehmens beteiligt. Der Bericht dazu wurde im Frühjahr 2019 fertiggestellt.

Akkreditierung und Qualitätssicherung

Im Rahmen der bestehenden Akkreditierung des LAURA, wurde im November 2019 die Begutachtung durch die DAkkS zur erneuten Reakkreditierung erfolgreich absolviert. Dazu erfolgte die vollständige Umstellung des Qualitätsmanagementsystems (QMS) auf die DIN EN ISO/IEC 17025:2018 [DIN18]. Im Jahr 2019 wurde an 22 Ringversuchen und Laborvergleichen erfolgreich teilgenommen, die das gesamte Spektrum der Tätigkeiten des Fachbereiches abdecken.

4 SPEZIFISCHE ÜBERGEORDNETE THEMEN

4.1 Betrieb des Freimesszentrums

Im Jahr 2019 erfolgten mittels der FMA RTM642 des VKTA Messungen an 812 Gebinden mit einer Gesamtmasse von rund 84 Mg. Diese Gebinde stammen vor allem aus den Strahlenschutzbereichen des FSR, aber auch von externen Projekten.

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

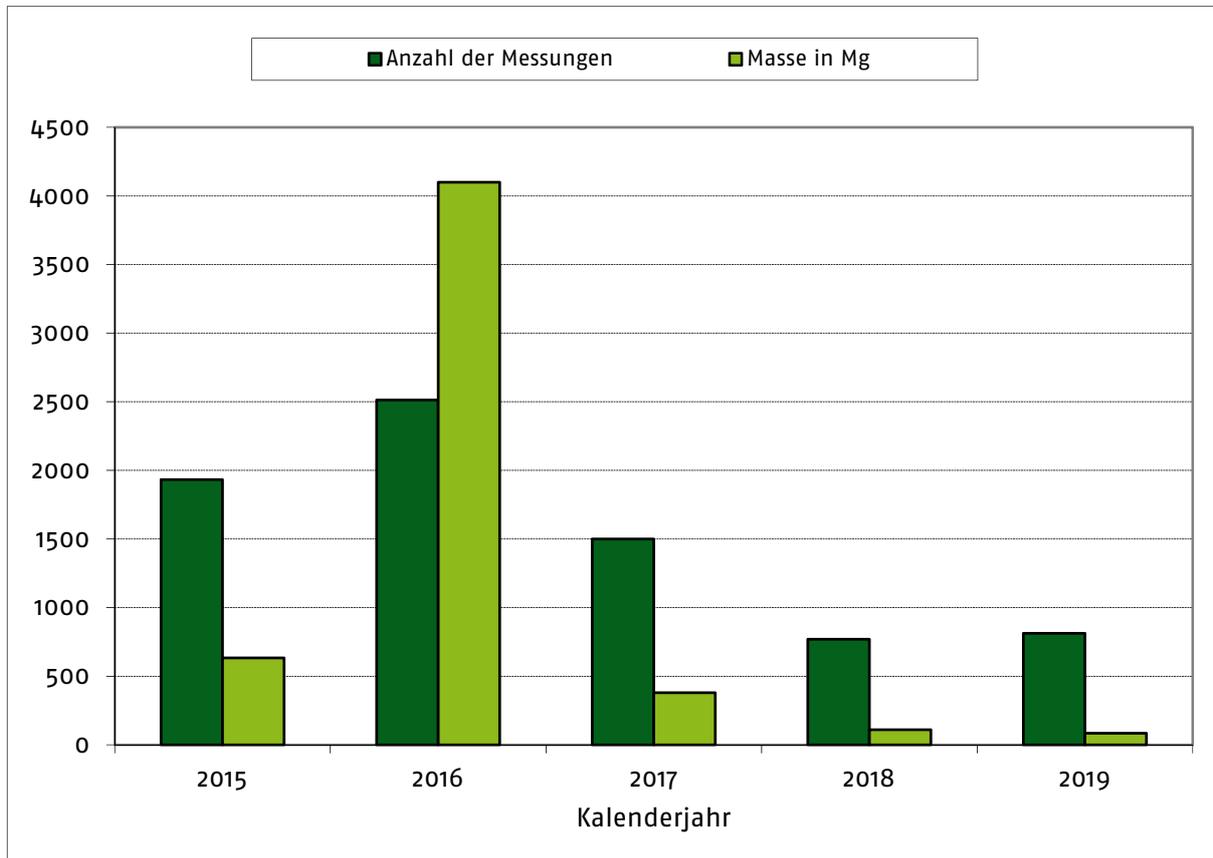


Abbildung 4-1: Darstellung des Durchsatzes der FMA RTM642 sowie die Anzahl der Messungen in den Jahren 2015 bis 2019

Bei den gemessenen geringfügig radioaktiven Stoffen handelte es sich vorwiegend um Laborabfälle und Strahlenschutzwäsche aus den Strahlenschutzbereichen des FSR sowie Kunststoffe und metallische Reststoffe.

Die Behebung eines beobachteten Wirkungsgradverlusts der Detektoren der FMA RTM644Inc wurde auch im Jahr 2019 gemeinsam mit dem Hersteller weitergeführt. Der VKTA unterstützt dabei den Hersteller bei der Fehlersuche. Bei einem Fachgespräch im VKTA wurde der Tausch der defekten Detektoren gegen neu entwickelte Detektoren vom Hersteller angeregt. Für 2020 wurde ein Ablaufplan zum Praxistest in der FMA RTM644Inc festgelegt, bei dem die am stärksten betroffenen Detektoren ausgetauscht werden. Noch im Dezember erfolgte eine Zustandsaufnahme, bevor die Detektoren ausgetauscht werden sollen.

Anfang 2019 wurde zum zweiten Mal ein Praktikum für Studenten der BA Riesa im Freimesszentrum durchgeführt, in welchem den Studierenden Entscheidungsmessungen mittels FMA sowie In-situ-Gammaskpektrometrie nähergebracht wurden.

Zusammen mit der seit 01.10.2019 neu bestehenden Abteilung KSM und KSB sowie einem externen Dienstleister wurde die Methodenentwicklung der beiden FMA angebracht. Bei einem Fachgespräch im Dezember wurden die Problemstellungen besprochen, die sich aus den Ringvergleichen und studentischen Arbeiten der letzten Jahre ergeben hatten. Besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Validierung und Erweiterung der vorhandenen Kalibrierungen der FMA RTM642, die Entwicklung eines Rekonstruktionsverfahrens mit Tomogramm für die Bestimmung des Aktivitätsinventars in der FMA RTM644Inc und die Modernisierung der mittlerweile über 15 Jahre alten Programmstrukturen gelegt.

4.2 Betrieb der Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen

Im VKTA befindet sich die vom SMUL bestimmte amtliche Messstelle nach § 169 StrlSchG [SSG17] für die Inkorporationsüberwachung. Die Inkorporationsüberwachung mittels γ -Spektrometrie in Ganz- und Teilkörperdosimetrie sowie die Veranlassung und Interpretation ausscheidungsanalytischer Untersuchungen erfolgten durch die bestimmte Inkorporationsmessstelle. Die ausscheidungsanalytischen Untersuchungen werden dazu im akkreditierten LAURA des VKTA durchgeführt.

2019 wurden in der Inkorporationsmessstelle 328 Direktmessungen (davon 87 mittels Schilddrüsenmonitor) durchgeführt und 334 ausscheidungsanalytische Untersuchungen eingeleitet, bewertet und interpretiert. Entsprechend den Formatanforderungen wurden 268 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 maximal festgestellte individuelle effektive Folgedosis aufgrund von Inkorporation betrug 3,1 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.

Die Inkorporationsmessstelle nahm 2019 erfolgreich an den Ringversuchen des BfS zu In-Vivo und In-Vitro teil.

4.3 Abfall- und Gefahrstoffe

Im Berichtszeitraum wurden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

Rückbaukomplex 1

Zur Erfüllung der Nebenbestimmung II.5 der 2. Änderung zur Vierten Genehmigung 4653.18 VKTA 04/2 [SMU14] wurde die Gefährdungsabschätzung bearbeitet.

Anhand der durch den VKTA aufgearbeiteten Ergebnisse der umfangreichen baubegleitenden Untersuchungen während des Rückbaus wurde die Gefährdungsabschätzung durch einen Sachverständigen erstellt. Abschließendes Kriterium war das Ergebnis der Grundwasserbeprobung im I. Quartal 2019, die keine Belastung des Grundwassers ergab.

Fazit aus der Gefährdungsabschätzung: „Zusammenfassend kann deshalb ausgesagt werden, dass im Sinne BBodSchG [BBG17] / BBodSchV [BBV17] am Standort [des ehemaligen RFR] keine schädlichen Bodenveränderungen (mehr) bestehen und das Grundwasser dadurch nicht gefährdet ist, sodass erhebliche Nachteile oder eine Gefahr für die Allgemeinheit ausgeschlossen werden können.“ Die Gefährdungsabschätzung wurde dem Gesamtabschlussbericht zum RFR beigelegt und dem SMUL übergeben.

Situation der Entsorgung von Abfällen nach spezifischer Freigabe

Die Entsorgungswege – insbesondere für spezifisch freigegebene Abfälle – waren im Jahr 2019 weiter neu zu ordnen und vertraglich zu regeln. Dies betrifft sowohl die Entsorgung von Abfällen zur Verbrennung, hier die regelmäßig aufkommenden Betriebsabfälle, als auch Abfälle zur Deponierung. Folgendes stellte sich im Jahr 2019 als wesentlich dar:

- Abschluss eines Entsorgungsvertrages mit einer Deponieklasse III – Deponie bezüglich der Beseitigung von hauptsächlich mineralischen Reststoffen.
- Abschluss eines Entsorgungsvertrages mit einem langjährigen, zuverlässigen Entsorger folgende Abfälle betreffend:
 - spezifisch freigegebene brennbare Betriebsabfälle – Entsorgung zu einem Müllheizkraftwerk
 - uneingeschränkt freigegebene brennbare Betriebsabfälle sowie zahlreiche Sonderabfälle; Abgabe in das vom Entsorger betriebene Sonderabfall-Zwischenlager
- Organisation eines Entsorgungsweges für spezifisch zur Verbrennung freizugebende Schlämme aus der LARA:
 - Annahmeerklärung einer Klärschlamm-Verbrennungsanlage eingeholt,
 - Zusammenstellung der Unterlagen für die Einreichung zur Bestätigung der Klärschlamm-Verbrennungsanlage als Materialbestimmungsort beim SMUL.
- Beginn der Erarbeitung eines Konzepts für die Entsorgung von quecksilberhaltigen Schlämmen und Lösungen.
- Umgehung von gestiegenen Entsorgungspreisen einer Entsorgungsanlage:
 - Erstmalige Entsorgung von spezifisch freigegebenen anorganischen Chemikalien über eine bereits 2016 als Materialbestimmungsort genehmigte Verbrennungsanlage.
 - Aufgrund des speziellen Aufbaus der Anlage bedarf es für die Entsorgung von anorganischen und organischen Chemikalien einer speziellen Konditionierung der Reststoffe, weshalb diese Anlage bisher lediglich für die Beseitigung von eindüsbaren organischen Lösungsmitteln genutzt wurde.
- Aufgrund zahlreicher ausgelaufener Einzelentsorgungsnachweise wurden für brennbare Betriebsabfälle und für Abfälle zur Deponierung aktuelle sowie auf die jeweiligen Entsorgungsanlagen zugeschnittene Deklarationsanalysen angefertigt. Der Abschluss der Erstellung der Einzelentsorgungsnachweise wird im Jahr 2020 erfolgen.

Entsorgung für Dritte

Folgende Entsorgungsleistungen für Dritte wurden im Berichtszeitraum erbracht:

- Abfallgebände wurden in Vorbereitung der Entsorgung in die Abfallkategorien nach Abfallverzeichnis-Verordnung [AVV01] klassifiziert und zur Entsorgung angemeldet.
- Regelmäßig werden mehrere Abfallkategorien von Firmen im Rahmen von Verträgen zum Zwecke der Freimessung, Freigabe und Entsorgung übernommen. Es handelt sich dabei um kleinere Posten von maximal einigen 100 kg.

Gefahrstoffe

Im Berichtszeitraum wurden Laborbegehungen in den Laboren der Fachbereiche KA, KS und KR gemeinsam mit dem Sicherheitsingenieur und des Brandschutzbeauftragten durchgeführt. Hinsichtlich der Tätigkeiten mit Gefahrstoffen wurden keine Abweichungen festgestellt.

Zur Einführung der Gefahrstoffdatenbank wurden alle Mitarbeiter geschult und die betroffenen Räume des VKTA in die Datenbank GESKAT aufgenommen. In den Fachbereichen KR und KA erfolgt das Einpflegen der Chemikalien und Gefahrstoffe in das System schrittweise und wird 2020 fortgesetzt.

4.4 Betrieb der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle

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

- in den Freistaaten Sachsen und Thüringen bzw. im Land Sachsen-Anhalt entstanden sind,
- von den Abfallverursachern bei der LSN abzuliefern sind,
- den Bedingungen der Benutzungsordnung [BEN19] 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 2019 wurden von 109 Ablieferungspflichtigen, darunter 20 Ablieferungspflichtige aus dem Freistaat Thüringen und 27 Ablieferungspflichtige aus dem Land Sachsen-Anhalt, radioaktive Abfälle angenommen. Es erfolgten 228 Annahmen, darunter 39 von Ablieferungspflichtigen aus dem Freistaat Thüringen und 43 von Ablieferungspflichtigen aus dem Land Sachsen-Anhalt.

Die Abfallherkunft und die Anzahl der Ablieferungen sind in folgender Tabelle aufgezeigt.

Tabelle 4-1: Abfallherkunft und Anzahl der Ablieferungen an die LSN im Jahr 2019

Art und Herkunft der Abfälle	Anzahl der Ablieferungen
Abfälle aus Forschung, Industrie und Medizin	148
Messpräparate aus Schulen	36
Uran- und Thoriumverbindungen	3
Strahlenquellen aus Industrie und Medizin	15
Sicherstellungen	11
Fundsachen aus Schrottverwertungsanlagen	7
Fundsachen aus Müllverbrennungsanlagen	8

Es wurde eine umschlossene, dichte Strahlenquelle leihweise zur Weiterverwendung abgegeben. Ebenfalls zum Zwecke der Weiterverwendung erfolgte die Abgabe von vier Stück Prüfstrahlern. Zwei Gebinde konnten der Freigabe zugeführt werden.

Per 31.12.2019 befanden sich im Bestand der LSN 1.361 Gebinde (darunter 121 Gebinde von Ablieferungspflichtigen aus dem Freistaat Thüringen und 59 Gebinde von Ablieferungspflichtigen aus dem Land Sachsen-Anhalt).

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

4.5 Qualitätsmanagement und Dokumentationswesen

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

Als Grundlage wurde zu Beginn 2019 ein Organisationshandbuch neu implementiert sowie die Bezeichnungen bzw. Zuordnungen der Regelungen und der Dokumentation (Archiv und DMS d.3) zusammengeführt.

Am 26.02.2019 fand unter Leitung des QMB ein Seminar der Führungskräfte des VKTA zu neuen Aspekten im Qualitäts- und Dokumentationswesen des VKTA statt.

Das Qualitätsmanagement-Handbuch des VKTA wurde in das System der VKTA-Regelungen integriert, unter grundsätzlicher Berücksichtigung der DIN EN ISO 9001:2015 [DIN15] überarbeitet und in Kraft gesetzt.

Auf der Grundlage des Auditrahmenplans 2019 wurden intern zwei Systemaudits 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 des VKTA
- Digitalisierung von Unterlagenbeständen des VKTA-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 DMS d.3 des VKTA (zum Thema „Unterlagenverteilung und -archivierung“ fand am 06.12.2019 unter Leitung des QMB ein internes Seminar statt)

Mit der Neuerstellung von ausgewählten zentralen Formularen des VKTA wurden 2019 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 fortlaufend den technischen Entwicklungen und Bedrohungslagen angepasst sowie die Fachkompetenz durch eine gezielte Fortbildung weiterentwickelt.

Neben der technischen Begleitung bei der Neugestaltung des VKTA-Internetauftritts und der Zuarbeit der DV-Struktur mit allen Außenbeziehungen an den Datenschutzbeauftragten stand die Übergabe des Netzwerk-Managements im Felsenkeller an das HZDR und der komplette Rückbau der dortigen Servertechnik sowie, dadurch begünstigt, die Schaffung der DV-technischen Basis für die Ertüchtigung des Monitoring-Systems Umgebungsüberwachung mit zwei separaten Servern im Vordergrund.

Im Zuge der Gewährleistung der IT-Sicherheit wurde die Ertüchtigung aller PC-Betriebssysteme konsequent und aller Server-Betriebssysteme – soweit als möglich – abgeschlossen.

4.7 Arbeitsschutz

Im Jahr 2019 ereignete sich im VKTA ein meldepflichtiger Arbeitsunfall, verursacht durch einen Sturz von einer festmontierten Leiter. Es entstand eine Ausfallzeit von 63 Arbeitstagen.

Es musste ein nichtmeldepflichtiger Arbeitsunfall verzeichnet werden. Die Ausfallzeit betrug nur einige Stunden, so dass die Arbeit am nächsten Tag wiederaufgenommen werden konnte.

Wegeunfälle mussten nicht registriert werden. Ein Unfall eines ständig oder zeitweilig für den VKTA tätigen Fremdfirmenmitarbeiters wurde ebenfalls nicht angezeigt.

Im VKTA standen zum Jahresende 16 ausgebildete Ersthelfer zur Verfügung. Die Ersthelfer sind so aufgeteilt, dass sie im Notfall in den jeweiligen Gebäuden vor Ort sind. Bei schweren Unfällen können außerdem Ersthelfer der Werkfeuerwehr des Standortes in kürzester Zeit hinzugezogen werden. Die Fortbildung der Ersthelfer ist im zwei-Jahres-Rhythmus vorgeschrieben.

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

Im Zuge der Umsetzung der EU-Datenschutz-Grundverordnung wurden im Jahr 2019 für alle Verbandskästen neue Verbandsbücher angeschafft. Die Ersthelfer wurden hinsichtlich der „neuen“ Eintragsmodalitäten unterwiesen.

Die Arbeitsmedizinische Betreuung der Mitarbeiter des VKTA durch einen Betriebsarzt wird nach wie vor durch die B·A·D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH sichergestellt. Dieser ist montags und donnerstags am Standort. Entsprechend der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) [AMVVO8] wurden im Jahr 2019 Angebots- und Pflichtuntersuchungen vom Betriebsarzt durchgeführt. Dies betraf u. a. die Angebotsuntersuchung für Tätigkeiten an Bildschirmgeräten und die Pflichtuntersuchungen für Tätigkeiten in Strahlenschutzbereichen, mit Lärmexposition sowie Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppen zwei und drei erfordern. Ebenso wurden Untersuchungen zum Schutz vor Infektionskrankheiten sowie für Arbeiten mit Absturzgefahr durchgeführt.

5 AUS- UND WEITERBILDUNG

5.1 Studentische Ausbildung

Gegenwärtig absolvieren drei Studenten der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa, Studiengang „Labor- und Verfahrenstechnik“ ihre praktische Ausbildung im VKTA. Vom Fachbereich KS werden traditionell zwei bis drei Studenten der Studienrichtung „Strahlentechnik“ betreut, im Fachbereich KA wurde beginnend mit dem Herbstsemester 2017 ein Ausbildungsplatz in der Studienrichtung „Umwelttechnik“ bereitgestellt und die Studentin in den einzelnen Praxisphasen betreut.

Auch 2019 wurde für die Studenten der Studienrichtungen „Strahlentechnik“ und „Umwelttechnik“ die Vorlesung „Schadstoffausbreitung und Radioökologie“ gehalten und mit einem Praktikum am FSR ergänzt. Für den Studiengang Strahlentechnik wurde eine Vorlesung zum Thema „Natürliche Radioaktivität“ konzipiert und gehalten. Außerdem wurde ein Praktikum zur hochauflösenden Gamma-spektrometrie im Niederniveaumesslabor Felsenkeller durchgeführt. Darüber hinaus erfolgten Vorlesungen zum „Rückbau kerntechnischer Anlagen“ sowie Praktika zu Freimesstechnologien.

Die Studentin der Umwelttechnik führte 2019 experimentelle Untersuchungen zur Optimierung der radiochemischen Trennmethode für die Bestimmung von Cl-36 in Feststoffen und Flüssigkeiten durch. Der Fokus lag dabei auf dem Teilschritt der Anionenaustauschchromatographie, der hinsichtlich verschiedener Parameter, wie Verbrauch an Austauscherharz und Lösungsmittel, Kapazität und Trennfaktoren für Cl-36 und störende Radionuklide untersucht und verbessert wurde.

Die Bachelorarbeit eines Studenten der Studienrichtung „Strahlentechnik“ zum Thema "Tritium und gammastrahlende Radionuklide im Oberflächenwasser sächsischer Flussgebiete" wurde vom Fachbereich KS betreut. Die darin gewonnenen interessanten Ergebnisse über die Herkunft der Tritiumfracht der Elbe wurden zudem als Poster auf der „5th International Conference on Environmental Radioactivity (ENVIRA)“ im September 2019 in Prag vorgestellt.

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

Tabelle 5-1: Praxisberichte und Bachelorarbeit der Studenten im Berichtsjahr 2019

Thema Praxisbericht
Vorbereitung, Durchführung und Auswertung einer Vor-Ort-Aufsicht im Vollzug der Strahlenschutzverordnung für eine Genehmigung nach § 7 StrlSchV
Überprüfung der Kalibrierung der In-Vivo-Messeinrichtung mittels Blockziegelphantom
Statistische Untersuchung zur Strahlenbelastung der Patienten im CT im Elblandklinikum Riesa
Untersuchung des Fadings bei Messungen mit Thermolumineszenz-Dosimetern
Bestimmung von Unsicherheiten des Messverfahrens – Fassmessplatz
Untersuchungen zu ausgewählten Aspekten bei der gammaspektrometrischen Bestimmung von Ra-226 in Trinkwässern über die Radonfolgeprodukte Pb-214 und Bi-214
Methodenoptimierung zur Bestimmung von Cl-36 in Feststoffen und Flüssigkeiten
Thema Bachelorarbeit
Tritium und gammastrahlende Radionuklide im Oberflächenwasser sächsischer Flussgebiete

5.2 Sonstige Aus- und Weiterbildung

Workshop radiologische Charakterisierung

Auf Bitte der IAEA hat sich der VKTA an einer internationalen Expertengruppe beteiligt, die einen fünf-tägigen Workshop zur radiologischen Charakterisierung kerntechnischer Anlagen für den Rückbau erarbeitet. Die Arbeiten werden 2020 fortgesetzt.

Sitzung von Arbeitskreisen des Fachverbandes für Strahlenschutz

Am 25./26.03.2019 fand im VKTA eine gemeinsame Sitzung der Arbeitskreise „Natürliche Radioaktivität“ (AKNAT) und „Entsorgung“ (AKE) des Fachverbandes Strahlenschutz mit mehr als 70 Teilnehmern statt. Ansatzpunkt für das gemeinsame Treffen war der umfassende Austausch von Standpunkten zu Entsorgungsfragen nach dem Umgang mit natürlichen Radionukliden (AKNAT) oder mit künstlichen Radionukliden (AKE). Die Mitarbeiter des VKTA sind an Projekten beim Rückbau kerntechnischer Altlasten (künstliche Radionuklide) als auch bei der Sanierung des ehemaligen Uranbergbaus (natürliche Radionuklide) aktiv und kompetent beteiligt, daher bot sich Rossendorf als Sitzungsort an. Die hohe Teilnehmerzahl belegt einmal mehr die Attraktivität des Standortes Rossendorf und der Stadt Dresden als Treffpunkt für wissenschaftliche Fachgruppen.

Sitzung des Deutschen Vereines des Gas- und Wasserfachs

Am 14./15.11.2019 fand im VKTA eine Sitzung der Kommission „Radioaktive Substanzen und Wasser“ des Deutschen Vereines des Gas- und Wasserfaches (DVGW) mit 15 Teilnehmern statt.

6 FORSCHUNGSPROJEKTE

6.1 Überblick und Zuwendungen

Der VKTA bearbeitete im Jahr 2019 zwei Forschungsprojekte mit den Zuwendungen entsprechend nachfolgender Tabelle.

Tabelle 6-1: Forschungsprojekte 2019

Lfd. Nr.	Zuwendungsgeber	Projektbezeichnung/Forschungsthema	Erhaltene Zuwendungen 2019 [EUR]
1	BMWi (Projektträger Jülich)	Verbundvorhaben: Verbesserung der Wirtschaftlichkeit von Geothermieanlagen durch Inhibition von natürlich belasteten Ablagerungen; Teilvorhaben: Analytische Bewertung und Vor-Ort-Monitoring (SUBITO)	102.007,00
2	BMBF	Verbundprojekt: Untersuchungen des Potenzials biologischer Verfahren zur Strahlenschutzvorsorge bei Radionuklidbelastungen (BioVeStRa)	31.565,38
GESAMT			133.572,38

6.2 Forschungsprojekt SUBITO

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

Ziel des Verbundprojektes SUBITO war es durch den Einsatz von Inhibitoren die Menge, die toxischen Bestandteile und/oder die radioaktiven Bestandteile in den Restablagerungen im oberirdischen Bereich von Geothermieanlagen im Oberrheingraben zu reduzieren und dabei die erfolgreiche Inhibition der Ba-, Sr-Sulfat-Scales aufrecht zu erhalten.

Dazu wurden verschiedene Inhibitoren in Labor- (Teilprojekt der BWG GmbH mit analytischer Unterstützung durch den VKTA) und Felduntersuchungen getestet. Das Teilprojekt des VKTA war auf die analytische Bewertung und das Vor-Ort-Monitoring ausgerichtet. In drei Geothermieanlagen wurden Vor-Ort-Untersuchungen in Kooperation und mit Unterstützung der Anlagenbetreiber durchgeführt. Insgesamt 16 verschiedene Inhibitoren kamen zum Einsatz. Die Untersuchungen zum Inhibitoreinsatz wurden durch Fluid- und Scaleprobenahmen begleitet. Dabei wurden die Fluide in den drei Geothermieanlagen insgesamt 19-mal beprobt. Um Einflüsse der Inhibitoren zu erkennen, wurden jeweils Proben vom Vor- und Rücklauf, das heißt vor und nach dem Wärmetauscher, entnommen.

Diese Proben wurden hinsichtlich der gelösten und partikulären Bestandteile chemisch, mineralogisch und radiologisch analysiert. Für das Monitoring der (Rest)ablagerungen wurden in zwei Anlagen neue Rohrstücke eingepasst (das sogenannte „SUBITO-Rohr“). Aus den SUBITO-Rohren wurden zu insgesamt 22 Terminen Ablagerungsproben entnommen. Dabei wurden Proben vom Rohrein- und -ausgang hinsichtlich ihrer Masse sowie der chemischen, mineralogischen und radiologischen Zusammensetzung charakterisiert.

Zur Reduzierung von (Rest-)Ablagerungen wurden verschiedene Inhibitoren eingesetzt, die sich unter den folgenden Gruppen zusammenfassen lassen:

- a Phosphonat-basierte Inhibitoren, angewandt zur Minimierung der Ba-, Sr-Sulfat-Ablagerungen = Referenz
- b verschiedene Sulfidinhibitoren
- c Sulfidinhibitoren in Kombination mit Additiven

- d Referenz in Kombination mit Additiven
- e ein Sulfidinhibitor mit korrosionsinhibierenden Eigenschaften

Für die Bewertung der Wirksamkeit der getesteten Inhibitoren wurden sowohl Anlagendaten (Teilprojekt der BESTEC GmbH) als auch Daten zur Zusammensetzung der Fluide (gelöste und partikuläre Bestandteile, Radionuklide) und der Ablagerungen (chemische und mineralogische Charakterisierung, Radionuklide) genutzt. Die Analysen der Proben wurden durch den VKTA sowie durch Nachauftragnehmer durchgeführt. Die Fluide aus den drei Anlagen haben eine sehr ähnliche Gesamtionenkonzentration, weisen aber Unterschiede vor allem in den Konzentrationen (gelöste Fraktion, < 0,45 µm) der ablagerungsbildenden Elemente auf (siehe Tabelle 6-2).

Tabelle 6-2: Konzentration von As, Pb, Sb und Ba in den Fluiden (gelöst, < 0,45 µm). Mittelwerte mit Standardunsicherheiten aus den Daten vom Vorlauf über den Untersuchungszeitraum.

Konzentration in µg/L	Anlage 1 (N = 8)	Anlage 2 (N = 8)	Anlage 3 (N = 3)
As	14300 (300)	10900 (300)	13200 (600)
Pb	910 (43)	184 (34)	240 (51)
Sb	255 (14)	93 (5)	130 (13)
Ba	37600 (1600)	25800 (700)	22000 (430)

Sulfid wurde in den Fluiden nur selten nachgewiesen, in den meisten Proben war es kleiner der Bestimmungsgrenze von 20 µg/L. Löslichkeitsversuche von PbS in Thermalwasser bzw. NaCl-Lösung (115 g/L) haben gezeigt, dass etwa 5 % des PbS gelöst in den salzhaltigen Wässern vorliegen kann. Der Anteil der Elemente Pb, As, Sb in der partikulären Fraktion ist bedeutend geringer als die Konzentrationen in der gelösten Fraktion. Die Partikel lassen sich als Reservoirpartikel, neugebildete Partikel, Scalings sowie Dendriten zuordnen. Hauptbestandteile der letzten drei Gruppen, die für den Ablagerungsprozess relevant sind, sind: Pb, As, Sb, S, Cu, Fe sowie Ca, Ba und Cr.

Die Ablagerungen waren alle durch Pb dominiert, gefolgt von Sb, As und S (siehe Tabelle 6-3). Festphasenuntersuchungen haben gezeigt, dass Pb als PbS und Pb(0) vorliegt, As und Sb wurden vorwiegend in elementarer Form nachgewiesen. Die Ablagerungen haben eine spezifische Pb-210-Aktivität zwischen 4000 Bq/g bis zu 14000 Bq/g.

Tabelle 6-3: Konzentration von As, Pb, Sb und S in den Ablagerungen. Mittelwerte und Standardunsicherheiten aus den Daten vom über den Untersuchungszeitraum mit dem Einsatz verschiedener Inhibitoren.

Konzentration in Masse%	Anlage 1 (N = 16)	Anlage 2 (N = 21)	Anlage 3 (N = 3)
As	5,1 (0,3)	5,9 (0,6)	13,8 (0,3)
Pb	50,5 (3)	46,4 (3)	32,9 (0,8)
Sb	12,9 (1,3)	3,5 (0,3)	11,4 (0,3)
S	5,2 (0,5)	4,8 (0,3)	7,6 (0,3)

Einfluss der Inhibitoren: Für alle Inhibitoren (außer für den Sulfidinhibitor mit korrosionsinhibierenden Eigenschaften) wurde eine Reduzierung der Gesamtmasse der Ablagerungen nachgewiesen. Über diese Massereduzierung hinaus wurden selektive Einflüsse auf die Ablagerung und/oder Bildung von PbS und Pb(0) sowie As und Sb beobachtet (siehe Abbildung 6-1). PbS wurde bevorzugt bei Einsatz der Inhibitoren der Gruppen a, c und d gebildet. Inhibitoren der Gruppen b unterdrückten die Bildung von PbS, Pb(0) war in diesen Ablagerungen dominant. Bei Einsatz der Inhibitoren der Gruppen c nahm der Anteil von As im Verhältnis zu Sb zu.

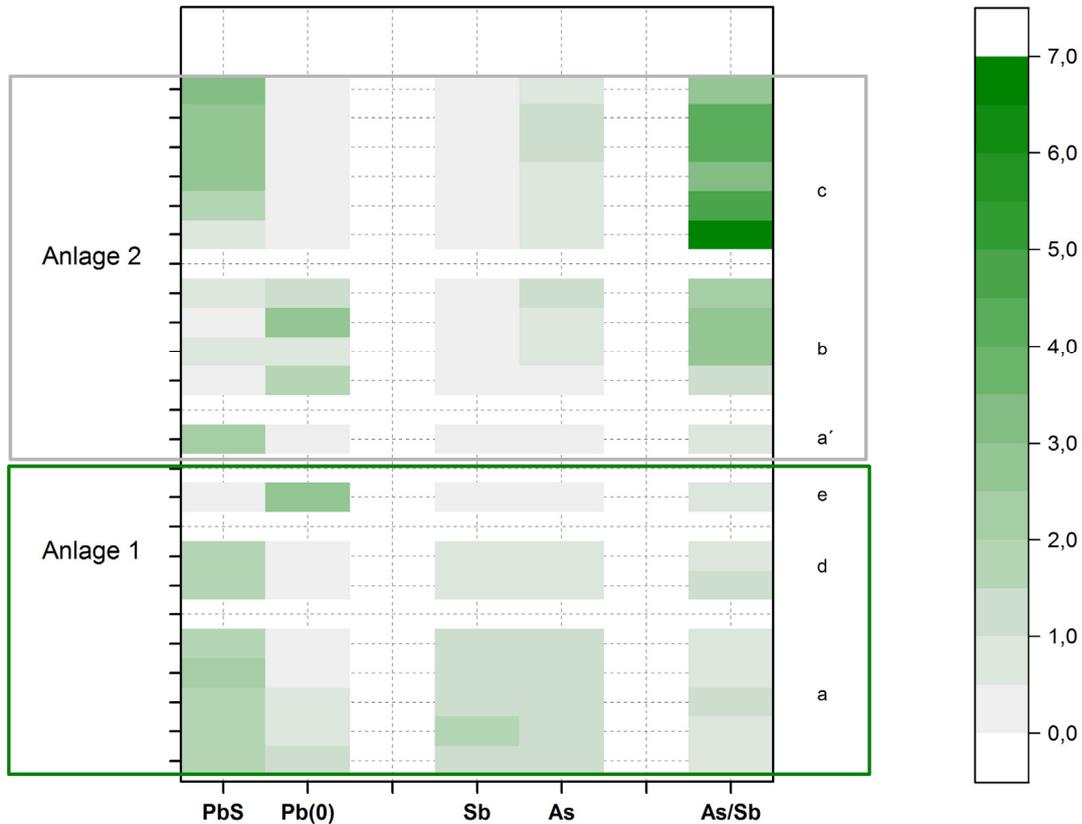


Abbildung 6-1: PbS, Pb(0), Sb, As (in mol/kg) sowie As/Sb (mol/mol) in den Rest(Ablagerungen). Jeweils Mittelwerte der Werte vom Rohrein- und Ausgang. a – Phosphonat-basierte Inhibitoren, b – verschiedene Sulfidinhibitoren, c – Sulfidinhibitoren in Kombination mit Additiven, d – Referenz in Kombination mit Additiven, e – Sulfidinhibitor mit korrosionsinhibierenden Eigenschaften. Konzentration bzw. -verhältnisse basierend auf Daten der ICP-MS-Messungen.

Die Ablagerungen aus der Tiefen Geothermie unterliegen in der aktuellen Gesetzgebung den Regelungen von StrlSchG [SSG17] und StrlSchV [STR18] und sind als überwachungsbedürftige Rückstände einzuordnen. Eine Beseitigung bzw. Verwertung von überwachungsbedürftigen Rückständen kann nur nach Antrag auf Entlassung bei der zuständigen Behörde erfolgen. Es muss sichergestellt sein, dass sowohl für die Bevölkerung als auch für die mit der Beseitigung befassten beruflich exponierten Personen der Richtwert der effektiven Dosis von 1 mSv im Kalenderjahr eingehalten werden kann. Eine vereinfachte Abschätzung für den dosisbestimmenden Expositionspfad „Ingestion von Trinkwasser im Abstrom einer Deponie“ zeigte, dass durch den Inhibitoreinsatz sowohl die Gesamtmenge der zu beseitigenden Rückstände als auch deren Eluierbarkeit so verändert waren, dass der Prüfwert für den Sickerwasserpfad unterschritten werden kann und die Rückstände aus radiologischer Sicht auf eine Deponie verbracht werden können.

Die Einordnung der Ablagerungen hinsichtlich ihrer Deponierbarkeit nach Deponieverordnung (DepV) [DEP17], basiert auf Zuordnungswerten nach Elution, entscheidend für die Ablagerungsproben sind die Eluatwerte von Pb, Sb und As. Für die Eluierbarkeit von Pb ist ein Einfluss der Inhibitoren erkennbar. Alle Inhibitoren mit Zusatz von Additiven (c, d) bewirken eine Verminderung der Pb-Konzentrationen

im Eluat. Für Sb gab es wenige Ablagerungen mit geringen Konzentrationen im Eluat, in der Mehrzahl der Ablagerungen war Sb eher gut eluierbar. Eine Zuordnung der Eluatkonzentrationen von Sb zu Inhibitoren-Gruppen, aber auch den Inhibitoren selbst, ist nicht gegeben. Für As waren nur für ausgewählte Inhibitoren geringe Konzentrationen im Eluat zu verzeichnen, auffallend ist für As die Gruppe b sowie einer der beiden Phosphonat-basierten Inhibitoren mit einer Tendenz zu geringerer Eluatkonzentrationen.

Durch den Einsatz von neuen Inhibitoren wurde die Gesamtmasse der Restablagerungen erfolgreich reduziert, die Inhibierung der Ba-, Sr-Sulfat-Ablagerungen war nach wie vor effizient. Die Restablagerungen wurden so verändert, dass der radiologische Prüfwert für den Sickerwasserpfad unterschritten werden kann. Die Eluatwerte nach DepV [DEP17] wurden selektiv ebenfalls reduziert, allerdings gibt es keine Ablagerungen, in denen alle Zuordnungswerte eingehalten sind. Hierzu, d. h. zur Reduzierung der toxischen sowie zur weiteren Reduzierung der radioaktiven Bestandteile besteht noch weiterer Arbeits- und Forschungsbedarf.

6.3 Forschungsprojekt BioVeStRa

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

In einem gemeinsamen Forschungsprojekt unter der Koordination des HZDR gingen der VKTA zusammen mit den Kollegen der Friedrich-Schiller-Universität Jena und der Leibniz Universität Hannover vier Jahre (2016 bis 2019) lang der Frage auf den Grund, inwiefern Pilze bei der Sanierung radioaktiv kontaminierter Böden helfen könnten. Ziel des Vorhabens war es, einen Beitrag zur Strahlenschutzvorsorge zu leisten, indem untersucht werden sollte, 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.

Das Projekt endete am 31.05.2019 und der Abschlussbericht wurde fristgerecht zum 15.11.2019 fertiggestellt.

Im Mittelpunkt der Studien beim VKTA aber auch bei den Projektpartnern standen Versuche unter möglichst naturnahen Bedingungen. Zu diesem Zweck wurde ein realer mit Sr-90 kontaminierter Boden aus einem Sanierungsprojekt des VKTA und ein entsprechender inaktiver Vergleichsboden vom FSR aufbereitet. Beide Böden wurden hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung analysiert und waren vor allen hinsichtlich ihres Gehaltes an Alkali-/Erdalkalimetallen und in der Art von Struktur und Zusammensetzung vergleichbar und unterschieden sich in erster Linie durch die An-/Abwesenheit einer Kontamination mit dem Radionuklid Sr-90. Beide Böden wurden beim VKTA zur Durchführung von Säulen- und Fruchtkörperversuchen verwendet sowie den Projektpartnern zur Verfügung gestellt.

In Säulenversuchen wurden möglichst natürliche Bedingungen zur Studie der Wechselwirkungen zwischen Boden und Pilzmyzel simuliert. Unter kontrollierbaren Randbedingungen wurde dabei der Einfluss des Pilzes *Schizophyllum commune* auf die Migration von stabilen Sr und Cs, welche als Tracer zugegeben wurden, in inaktiven Boden sowie von Sr-90+ im kontaminierten Boden untersucht. Dazu wurde der jeweils gewählte Boden mit Biomasse des Pilzes versetzt und locker in Säulen eingefüllt, welche anschließend über einen gewählten Zeitraum mit Nährmedium bzw. sterilem Wasser beregnet wurden. Anschließend wurden die Säulen geöffnet und die Böden aus den Säulen sowie teilweise auch aufgefangenes Eluat analysiert und Aussagen zur Rückhaltung von Sr und Cs abgeleitet.

Der holzersetzende Weißfäulepilz *Schizophyllum commune* ist normaler Weise kein typischer Bodenbewohner. In den Säulenversuchen konnte jedoch gezeigt werden, dass ihm ein hervorragendes Wachstum in sandigen Böden möglich ist. So wurden alle Bodenkerne aus den Säulenversuchen, denen Biomasse von *Schizophyllum commune* zugegeben wurde, intensiv vom Pilzmyzel durchnetzt. Diese Vernetzung aufgrund des Pilzgeflechts führte zu Veränderungen der Bodenstruktur, vor allem hinsichtlich Festigkeit und Stabilität des Bodenkerns.

Bei Säulenversuchen mit dem Sr-90-kontaminierten Boden, wurden über einen Zeitraum von sechs Monaten regelmäßig zwei Säulen mit Pilzbiomasse und eine Vergleichssäule ohne Pilzbiomasse mit sterilem Leitungswasser beregnet. Die an den Säulenböden austretende Flüssigkeit wurde anschließend analysiert. Dabei wurde stabiles Sr, welches mit dem Leitungswasser eingebracht wurde, signifikant stärker in den Säulen mit Pilz zurückgehalten als im Versuch ohne Pilz. Gleichzeitig wurde deutlich weniger Sr-90 aus den Böden der Säulen mit Pilz als aus der Vergleichssäule ohne Pilz herausgelöst. Abbildung 6-2 zeigt die analysierten Gehalte an stabilem Sr und Sr-90 in den Eluaten, welche an den Säulenböden austraten. Es ist sehr gut zu erkennen, dass sowohl stabiles Sr als auch Sr-90 in höheren Konzentrationen in den Eluaten aus der Säule ohne Pilz vorlag als in den Säulen mit Pilz. Somit konnte erstmals eine rückhaltende Wirkung des Pilzes auf die Migration einer Sr-90-Kontamination in tiefere Bodenschichten bewiesen werden.

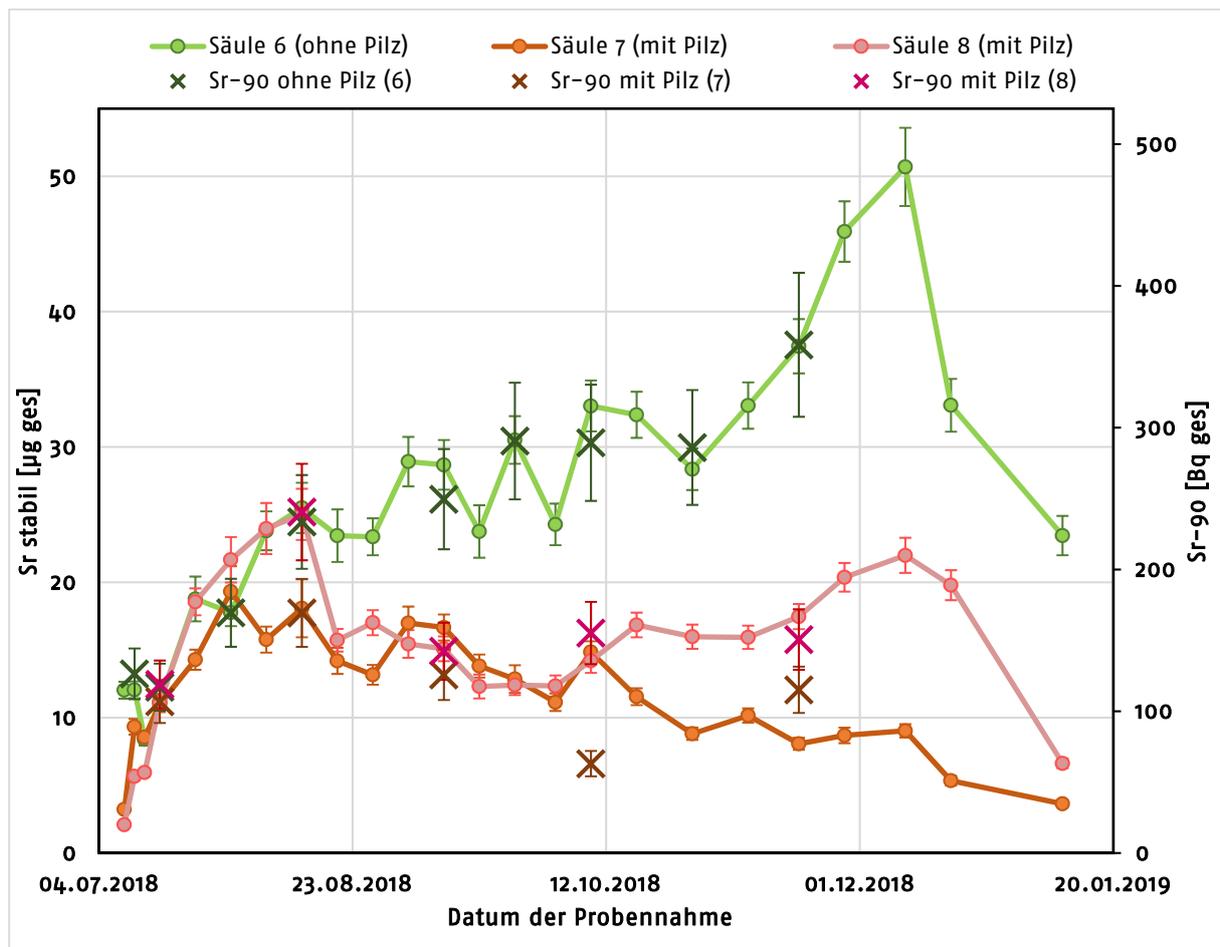


Abbildung 6-2: Stabiles Sr und Sr-90 in den Eluaten der Säulen

Inwiefern diese rückhaltende Wirkung aufgrund einer echten Bindung zwischen Pilzmyzel und Sr, einer Aufnahme in die Hyphen oder eher aufgrund der Veränderung der hydrogeochemischen Verhältnisse im Bodensystem, ausgelöst durch die Anwesenheit des Pilzgeflechts, verursacht wurde, bleibt eine Fragestellung für zukünftige Studien.

Des Weiteren wurden im Rahmen dieses Projektes Fruchtkörperversuche unter Verwendung von kommerziell erhältlichen Pilzballen zur Anzucht des weißen Kulturchampignons (*Agaricus bisporus*) mit 1.) inaktiven Anzuchtboden, welcher mit stabilem Sr und Cs versetzt wurde sowie 2.) mit Sr-90-kontaminiertem Boden durchgeführt. Dabei wurde für die Versuche mit den stabilen Tracern dem inaktiven Anzuchtboden eine Konzentration von jeweils 1 g/kg Sr bzw. Cs untergemischt bevor er auf den Pilzmyzelballen aufgebracht wurde. Für die Versuche mit dem kontaminierten Boden wurde jeweils eine 1:1-Mischung aus dem Sr-90-kontaminierten Boden und dem Anzuchtboden auf den Myzelballen gegeben.

Dabei konnte unter kontrollierbaren Bedingungen die Aufnahme der stabilen Tracer Sr und Cs sowie des Radionuklides Sr-90+ aus den aufgetragenen Bodenschichten in die Pilzfruchtkörper nachgewiesen werden. Aufgrund der Durchführung im abgeschlossenen System, wurde dabei die Aufnahme alleinig über das Myzel und die nachfolgende Anreicherung im Fruchtkörper unter Ausschluss weiterer Aufnahmepfade bestätigt.

6.4 Behandlung radioaktiver Abfälle mittels elektrochemischer Methoden

Im Rahmen zweier Forschungsprojekte des Fraunhofer-Instituts für Keramische Technologien und Systeme stehen aktuell interessante Versuche zur Behandlung radioaktiver Abfälle der ehemaligen, kerntechnischen Anlagen des FSR im Fokus. Beim Projekt: „Entwicklung neuer Verfahrensansätze zur endlagergerechten Konditionierung von Reaktorgraphit (Grakon)“ werden Möglichkeiten der Nuklidseparation von C-14 zur Volumenreduktion an Reaktorgraphit der Thermischen Säule des RFR untersucht. Die Zielstellung des Vorhabens besteht darin, eine neue Prozesskette moderner Dekontaminationsverfahren für die endlagergerechte Behandlung von radioaktivem Reaktorgraphit zu entwickeln und im Labor- bzw. Technikumsmaßstab zu erproben. Die Prozesskette, bestehend aus den Teilschritten Charakterisierung, Oberflächendekontamination, Klassierung, Umsetzung des Graphits zu Synthesegas, Radionuklidabtrennung und Umsetzung zu endlagergerechtem Feststoffen, soll eine weitgehende Separation der Radionuklide aus dem Reaktorgraphit ermöglichen und diesen somit so zu konditionieren, dass die geplante Endlagerkapazität hinreichend ist. Im zweiten aktuell laufenden Projekt: „Minimierung des Aufkommens an endzulagernden Beton beim Rückbau kerntechnischer Anlagen durch Trennung von Zementstein- und Kiessandfraktion mittels Elektroimpulsverfahren und nachfolgende Konditionierung (BeDeCon)“ sollen verschiedene kontaminierte Betonfragmente aus dem Rückbau der kerntechnischen Anlagen am FSR dem Hintergrund einer Volumenreduktion bearbeitet werden. Die Separation einer nicht kontaminierten Betonprobe in Kiessand und feinkörnigen Betonstein nach vorheriger Behandlung mittels Elektroimpulsverfahren wurde dabei bereits erfolgreich getestet. Im Folgenden sollen hier kontaminierte Betonfragmente aus dem Rückbau des Lagers für flüssige radioaktive Abwässer bzw. kontaminierter Betonbruch aus verschiedener rückbaulicher Herkunft untersucht werden.

6.5 Ultrasensitiver spektraler Sensor zur indirekten Messung ionisierender Strahlung

Im Rahmen einer technischen Weiterentwicklung zur Flüssigszintillation durch optimierte Ausnutzung von Flüssiglichtleitertechniken wurde vom HZDR ein 3-monatiges Teststipendium zur Erprobung der Idee finanziert. Diese erste Testphase zeigte sehr gute Ergebnisse und mündete in einer gemeinsamen Patentanmeldung des VKTA und des HZDR. Die Anmeldeschrift „Szintillationsküvette zur Messung von ionisierender Strahlung, Messvorrichtung zur Messung von ionisierender Strahlung, Verfahren zur Messung von ionisierender Strahlung“ wurde durch einen von beiden Vereinen beauftragten Patentanwalt am 26.09.2019 beim Deutschen Patent- und Meldeamt hinterlegt. Zur weiteren Entwicklung dieser Technologie wurde zudem ein gemeinsamer Projektantrag „Ultrasensitiver spektraler Sensor zur indirekten Messung ionisierender Strahlung“ über das HZDR beim BMBF eingereicht.

7 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Das Jahr 2019 stand aus Sicht der Öffentlichkeitsarbeit insbesondere unter dem Vorzeichen der Beendigung der nuklearen Altlastensanierung am FSR und der damit verbundenen Festveranstaltung zur Entlassung der Genehmigungen des RFR aus dem AtG.

Als am 19.09.2019 das sanierte Gelände des ehemaligen RFR offiziell aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassen wurde, endete damit die über 60-jährige Geschichte zur Kernenergienutzung am Standort. Es hatten sich zu dieser Festveranstaltung mehr als 180 geladene Gäste am Standort des ehemaligen Reaktors eingefunden (siehe Abbildung 7-1).



Abbildung 7-1: Gäste des Festaktes zur feierlichen Entlassung des RFR aus dem Geltungsbereich des AtG

Neben vielen ehemaligen und aktiven Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter des VKTA konnten auch zahlreiche Vertreter aus Politik und Wissenschaft begrüßt werden. In ihrer Festansprache (siehe Abbildung 7-2) lobte die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Frau Dr. Eva-Maria Stange das Engagement und die Leidenschaft, mit der der VKTA seine vom Freistaat Sachsen übertragene Aufgabe erfüllt hat. Höhepunkt war die offizielle Übergabe des behördlichen Entlassungsbescheides, überreicht durch den Vertreter des SMUL.



Abbildung 7-2: Festansprache der Sächsischen Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Frau Dr. Eva-Maria Stange

Als würdigen Abschluss der Festveranstaltung lud der VKTA die Gäste zu einem Empfang ein und verteilte eine Broschüre als Erinnerung an diesen Tag. Anschließend wurde ein Denkmal für den RFR enthüllt (siehe Abbildung 7-3), das mittlerweile seinen Platz im Eingangsbereich des FSR gefunden hat.



Abbildung 7-3: Enthülltes Denkmal anlässlich der Entlassung des RFR

Im Berichtsjahr konnte weiterhin die bereits 2018 begonnene Neugestaltung des VKTA-Internetauftritts erfolgreich abgeschlossen werden. Bei dieser Neuerstellung wurde darauf Wert gelegt, das Gesetz zur Stärkung der Inklusion von Menschen mit Behinderungen im Freistaat Sachsen [SIG19] sowie die Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (BITV 2.0) [BITV19] umzusetzen. Am 22.05.2019 wurde die neu gestaltete Internetseite zunächst in Deutsch und Englisch bereitgestellt. Daran anschließend erfolgte die Übertragung der Inhalte in die „Leichte Sprache“, welche zum Ende 2019 erfolgreich implementiert werden konnte.

Bei dem im Berichtsjahr 2019 stattgefundenen 14. Internationalen Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle“ (KONTEC) einschließlich des 14. Statusberichts des BMBF „Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen“ präsentierte sich der VKTA wieder erfolgreich mit einem eigenen Stand sowie einzelnen Fach- und Postervorträgen. Dabei stießen die Tätigkeitsschwerpunkte des VKTA, nämlich der Strahlenschutz, die Analytik und die Entsorgung, auf ein besonderes Interesse bei den Teilnehmern der Tagung.

Mit der Vorstellung seiner Forschungsprojekte bzw. von aktuellen Fachthemen gab der VKTA den Besuchern der KONTEC einen guten Einblick in seine Arbeitsaufgaben. Zudem engagierte sich der VKTA bei der Ausrichtung des KONTEC CAMPUS, bei welchem es Studierenden ermöglicht wird, an dieser Fachtagung teilzunehmen (siehe Abbildung 7-4). Damit entspricht der VKTA auch einem weiteren Schwerpunkt seiner Arbeit, sich weiterhin verstärkt der Aus- und Weiterbildung zu widmen.



Abbildung 7-4: Vorstellung des VKTA im Rahmen des KONTEC CAMPUS

Unter dem Motto „Wissenschaft statt Kissenschlacht“ öffneten am 14.06.2019 wieder zahlreiche Dresdner Forschungseinrichtungen, Universitäten, Hochschulen, unabhängige Institute und forschungsnahe Unternehmen ihre Türen. Mit 699 Veranstaltungen an 66 Veranstaltungsorten wurde den über 39.000 Besucherinnen und Besuchern ein breitgefächertes Angebot unterbreitet. Auch in diesem Jahr beteiligte sich der VKTA mit Informationsständen zum Strahlenschutz und dem VKTA-Strahlenschutzmessfahrzeug gemeinsam mit dem HZDR am Standort „Felsenkeller“ an der „Langen Nacht der Wissenschaften 2019“. Weit über 250 Besucherinnen und Besucher nutzten dabei die Gelegenheit, sich über die Untertagelabore zu erkundigen und sich deren wissenschaftlichen Nutzen erklären zu lassen (siehe Abbildung 7-5).



Abbildung 7-5: Stand des VKTA bei der Langen Nacht der Wissenschaft 2019

Anlässlich des Jubiläums der 50. Jahrestagung des Deutschen Atomforums e. V. und der KTG im Mai 2019 wurde im Rahmen dieser Veranstaltung eine retrospektive Ausstellung zur Kerntechnik in Deutschland ausgerichtet. In dieser technischen Ausstellung sollten unter dem Thema „Technik – gestern, heute und morgen“ Exponate aus Wirtschaft und Forschung gezeigt werden. Der VKTA hat sich hierbei mit zwei Ausstellungstücken aus seinem Informationszentrum, einem Hand-Fuß-Kleider-Kontaminationsmonitor (siehe Abbildung 7-6, links) und einem 1:1-Modell des Core-Bereiches des RFR (siehe Abbildung 7-6, rechts), beteiligt.



Abbildung 7-6: Exponate des VKTA für eine Technische Ausstellung im Rahmen der 50. Jahrestagung Kerntechnik 2019

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 neben zahlreichen einzelnen Gästen im Berichtszeitraum mehrere Besuchergruppen im Informationszentrum sowie zu Rundgängen in den verschiedenen Einrichtungen. So informierte sich beispielsweise am 12.08.2019 der sächsische Staatsminister für Umwelt und Landwirtschaft, Herr Thomas Schmidt mit seinem engsten Mitarbeiterstab über die Aufgaben des VKTA in Bezug auf die fachgerechte Entsorgung von radioaktiven Abfällen (siehe Abbildung 7-7).



Abbildung 7-7: Teilnehmer des Besuchs des Staatsministers Thomas Schmidt mit dem Ministerbüro bei der Besichtigung der LSN

Weiter erfolgte im Berichtszeitraum die redaktionelle Bearbeitung und Herausgabe einer Ausgabe der Informationszeitung des VKTA. Schwerpunktthemen waren hier die Festveranstaltung zum erfolgreichen Rückbau des RFR und die Beendigung der nuklearen Altlastensanierung am FSR.

Publikationen

Gläser, L., Kaden, M., Helbig, S.:

„Studiengang „Labor- und Verfahrenstechnik“ mit Studienrichtung „Strahlentechnik“ als duales Studium“, StrahlenschutzPRAXIS 4/2019, TÜV Media, Köln, ISSN 0947- 434 X

Kaden, M., Degering, D.:

„Tritium in der Umwelt“, StrahlenschutzPRAXIS 2/2019, TÜV Media, Köln, ISSN 0947- 434 X

Knappik, R., Geyer, K., Graetz, C., Jansen, S.:

„Stilllegung und Rückbau des Rossendorfer Forschungsreaktors – Teil 1: Objektbeschreibung, Genehmigungsverfahren, Ausgangssituation, Planungskonzept und Meilensteine“, atw Vol. 64 (2019), Issue 11/12

Schlösser, D., Beger, G.:

„Der Rossendorfer Forschungsreaktor – Beendigung der nuklearen Altlastensanierung“, Erinnerungsschrift zur Entlassung des Rossendorfer Forschungsreaktors aus der atomrechtlichen Aufsicht und zur Beendigung der nuklearen Altlastensanierung am Forschungsstandort Rossendorf am 19.09.2019

Szücs, T., Bemmerer, D., Degering, D., Domula, A., Grieger, M., Ludwig, F., Schmidt, K., Steckling, J., Turkat, S., Zuber, K. (2019):

„Background in γ -ray detectors and carbon beam tests in the Felsenkeller shallow-underground accelerator laboratory“, Eur. Phys. J. A 55, 174

Vorträge und Poster

Bothe, M., Knippa, T, Hartmann, E., Feinhals, J.:

„Freimessung von Betonblöcken des Forschungsreaktors DIORIT des PSI mittels In-situ-Gammaspektrometrie“, KONTEC 2019, 27. – 29.03.2019 Dresden

Bothe, M.:

„Lessons learned – Erfahrungen bei der radiologischen Charakterisierung und Freigabe“, 11. Freigabesymposium „Entlassung von radioaktiven Stoffen aus dem Geltungsbereich des Strahlenschutzgesetzes“, Hamburg, 04. – 06.11.2019

Bothe, M., Feinhals, J., Neukäter, E.:

„Weiterbildung auf den Gebieten radiologische Charakterisierung und Freigabe“, KONTEC 2019, 27. – 29.03.2019 Dresden

Degering, D., Kaden, M., Köhler, M.:

„Analysis of Tritium on environmental levels in the area of Dresden, Germany“, 5th International Conference on Environmental Radioactivity (ENVIRA) 2019, 08. – 13.09.2019 Praha

Degering, D., Kaden, M., Wendler, M.:

„Analysis of Tritium on environmental levels in the Underground laboratory Felsenkeller Dresden, Germany“, Low Radioactivity Techniques (LRT) Workshop 2019, Laboratorio Subterráneo de Canfranc (LSC), Spain, 19. – 23.05.2019

Degering, D.:

„Tritiumanalytik im Untergrundlabor Felsenkeller, Dresden“, 2tes GIN Treffen Deutsches Isotopennetz, 02. – 03.12.2019, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR), Hannover

Degering, D.:

„Status der Tritiumanalytik im Niederniveaumesslabor Felsenkeller am Beispiel der Niederschlagsanalytik“, 4. Felsenkeller-Seminar, 18.12.2019, Dresden

Dietrich, N.:

„Radioaktivitätsbezogenen Parameter in der Trinkwasserverordnung – Umsetzung im Analytiklabor des VKTA“, HIDEX-Anwendertreffen 2019, Mainz, 28. – 29.03.2019

Ewers, A., Fleck, S., Beger, G., Steinhardt, M. et al:

„Rückbau eines Rohrleitungsabschnittes der ehemaligen Speziellen Kanalisation am Forschungsstandort Rossendorf“, KONTEC 2019, 27. – 29.03.2019 Dresden

Fleck, S., Beger, G., Trepte, P., Gerst, C.:

„Einführung des neuen ReVK im VKTA mit Schnittstellen zur Endlagerung“, KONTEC 2019, 27. – 29.03.2019 Dresden

Große, H. Jähnichen, S., Michael, F. Steinbach. P.:

Analytik von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen beim Rückbau kerntechnischer Anlagen, KONTEC 2019, 27. – 29.03.2019 Dresden

Jansen, S.:

„Ringvergleiche zwischen deutschen Freimessanlagen – Ergebnisse und zukünftiger Bedarf im Hinblick auf externe Qualitätssicherung“, KONTEC 2019, 27. – 29.03.2019 Dresden

Jansen, S.:

„Sicht auf das Unsichtbare – Radioaktivität in Mensch und Umwelt“; Jahrestagung Kerntechnik, Berlin, 08.05.2019

Jansen, S.:

„Freimessung und Freigabe unter Berücksichtigung von Aktivierungsprodukten bzw. Verunreinigungen“; Das neue Strahlenschutzrecht – Schwerpunkt: Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen (Nuclearmedizin), Dresden, 29.11.2019

Jansen, S.:

„Freigabe am Forschungsstandort Rossendorf: Entscheidungen im Einzelfall“; Freigabesymposium TÜV Nord, Hamburg, 04. – 06.11.2019

Jähnichen, S., Seibt, A., Scheiber, J., Buse, C., Mouchot, J., Degering, D.:

„Inhibition of scales in geothermal plants of Upper Rhine Graben: Monitoring of fluids and deposits“, European Geothermal Congress (EGEC) 2019, 11. – 14.06.2019 Den Hague

Köhler, M., Degering, D., Gleisberg, B., Walther, D., Großmann, S., Poethko, Th., Wittke, K.:

„Analytische Aspekte bei der Entwicklung Th-277-haltiger Radiopharmazeutika“, GDCh-Jahrestagung der Fachgruppe Nuklearchemie, 25. – 27.09.2019, Dresden

Mouchot, J., Scheiber, J., Florencio, J., Seibt, A., Jähnichen, S.:

„Scale and Corrosion control program, Example of two geothermal plants in Operation in the Upper Rhine Graben“, European Geothermal Congress (EGEC) 2019, 11. – 14.06.2019 Den Hague

Schlösser, D.:

„Strahlenexposition in der Kerntechnik – Kernkraftwerk“, 21. Sommerschule für Strahlenschutz, Berlin, 20.06.2019

Schlösser, D.:

„Der Rossendorfer Forschungsreaktor“, 44. Sitzung des Arbeitskreises Forschungsreaktoren (BMU-Länderausschuss für Atomkernenergie) in Dresden (SMUL) am 17.09.2019

Scheiber, J., Seibt, A., Jähnichen, S., Degering, D., Mouchot, J.:

„Combined Application of Inhibitors for Scale and Corrosion Mitigation“, Lessons Learned, European Geothermal Congress (EGEC) 2019, 11. – 14.06.2019 Den Hague

Steinbach, P., Jansen, S.:

„Quo vadis Entsorgung freigegebener Reststoffe (vor dem Hintergrund nicht annahmefähiger Entsorgungsanlagen)“, KONTEC 2019, 27. – 29.03.2019 Dresden

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

„Kerntechnischer Rückbau unter Beachtung des Boden- und Grundwasserschutzes“, KONTEC 2019, 27. – 29.03.2019 Dresden

Walter, M., Starke, M.:

„Einführung des Lagrange-Partikel-Modells für die Ausbreitungsrechnung am Forschungsstandort Rossendorf“, Vortrag Fachgespräch „Kontrolle der Eigenüberwachung radioaktiver Emissionen“, Neuherberg 2019

Walther, D.:

„Herausforderungen bei der Bestimmung von Ca-41 in Beton“, GDCh-Jahrestagung der Fachgruppe Nuklearchemie, 25. – 27.09.2019, Dresden

Wendler, M., Bartel, S., Degering, D., Kaden, M.:

„Radioactivity in Saxon Rivers – Concentrations of H-3, Pb-210, Ra-226 and Ra-228 in Saxony, Germany“, 5th International Conference on Environmental Radioactivity (ENVIRA) 2019, 08. – 13.09.2019 Praha

Zok, D., Steinhauser, G., Degering, D., Sterba, J.H., Cooke, M.W., Hopp, T.:

„Nuclear Forensics around the Ruthenium-106 Release in Fall 2017 above Europe“, 5th International Conference on Environmental Radioactivity (ENVIRA) 2019, 08. – 13.09.2019 Praha

9 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1:	Zuwendungen aus Wirtschaftsplan 2019 für Betrieb und Investitionen.....	17
Tabelle 3-2:	Bilanzdaten zu den ESR-Arbeitsaufgaben für 2019.....	20
Tabelle 3-3:	Aufstellung der entsorgten Reststoffe 2019	22
Tabelle 3-4:	Atom- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungen und Bescheide, Stand 31.12.2019.....	25
Tabelle 3-5:	Neue zentrale Strahlenschutzanweisungen am Forschungsstandort Rossendorf	26
Tabelle 3-6:	Überblick über die Ergebnisse der Personenüberwachung am Standort.....	27
Tabelle 3-7:	Bestand an Strahlenschutzmessgeräten im HZDR und im VKTA (Stand: 31.12.2019).....	33
Tabelle 3-8:	Bilanz der am FSR im Jahr 2019 freigegebenen Reststoffe.....	35
Tabelle 3-9:	Kernmaterialbestand im VKTA am 31.12.2019.....	36
Tabelle 3-10:	Bestand und Bestandsänderung sonstiger radioaktiver Stoffe im VKTA, im HZDR und bei RRP (alle Angaben in Vielfachen der Freigrenze gemäß Anlage 4 Tabelle 1 Spalte 2 StrlSchV [STR18]).....	38
Tabelle 4-1:	Abfallherkunft und Anzahl der Ablieferungen an die LSN im Jahr 2019	47
Tabelle 5-1:	Praxisberichte und Bachelorarbeit der Studenten im Berichtsjahr 2019	50
Tabelle 6-1:	Forschungsprojekte 2019	52
Tabelle 6-2:	Konzentration von As, Pb, Sb und Ba in den Fluiden (gelöst, < 0,45 µm). Mittelwerte mit Standardunsicherheiten aus den Daten vom Vorlauf über den Untersuchungszeitraum.	53
Tabelle 6-3:	Konzentration von As, Pb, Sb und S in den Ablagerungen. Mittelwerte und Standard-unsicherheiten aus den Daten vom über den Untersuchungszeitraum mit dem Einsatz verschiedener Inhibitoren.....	53

Abbildung 2-1: Organigramm des VKTA	8
Abbildung 3-1: „Grüne Wiese“ des RFR-Geländes im April 2019 – Blick vom Zutrittscontainer	19
Abbildung 3-2: Mess- und Probenahmepunkte am Abschirmriegel für die Thermische Säule des RFR	20
Abbildung 3-3: Neuer Datenlogger LB 112 im ZLR	22
Abbildung 3-4: Höchste effektive Individualdosen der VKTA-Mitarbeiter aus äußerer, innerer sowie kombinierter Exposition in den Jahren 2015 bis 2019	28
Abbildung 3-5: Ableitungen mit Fortluft aus der LSN in den Jahren 2015 bis 2019	29
Abbildung 3-6: Ableitungen mit Abwasser des FSR in den Jahren 2015 bis 2019	30
Abbildung 3-7: Berechnete Ausschöpfung der Grenzwerte für die Exposition der Bevölkerung infolge luftgetragener Ableitung in den Jahren 2015 bis 2019	31
Abbildung 3-8: Darstellung der Gesamtprobenzahlen Trinkwasser und der durchgeführten Einzelanalysen in den Jahren 2015 bis 2019	42
Abbildung 4-1: Darstellung des Durchsatzes der FMA RTM642 sowie die Anzahl der Messungen in den Jahren 2015 bis 2019	44
Abbildung 6-1: PbS, Pb(0), Sb, As (in mol/kg) sowie As/Sb (mol/mol) in den Rest(Ablagerungen). Jeweils Mittelwerte der Werte vom Rohrein- und Ausgang. a – Phosphonat-basierte Inhibitoren, b – verschiedene Sulfidinhibitoren, c – Sulfidinhibitoren in Kombination mit Additiven, d – Referenz in Kombination mit Additiven, e – Sulfidinhibitor mit korrosionsinhibierenden Eigenschaften. Konzentration bzw. -verhältnisse basierend auf Daten der ICP-MS-Messungen.	54
Abbildung 6-2: Stabiles Sr und Sr-90 in den Eluaten der Säulen	56
Abbildung 7-1: Gäste des Festaktes zur feierlichen Entlassung des RFR aus dem Geltungsbereich des AtG	58
Abbildung 7-2: Festansprache der Sächsischen Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst, Frau Dr. Eva-Maria Stange	59
Abbildung 7-3: Enthülltes Denkmal anlässlich der Entlassung des RFR	59
Abbildung 7-4: Vorstellung des VKTA im Rahmen des KONTEC CAMPUS	60
Abbildung 7-5: Stand des VKTA bei der Langen Nacht der Wissenschaft 2019	61
Abbildung 7-6: Exponate des VKTA für eine Technische Ausstellung im Rahmen der 50. Jahrestagung Kerntechnik 2019	61
Abbildung 7-7: Teilnehmer des Besuchs des Staatsministers Thomas Schmidt mit dem Ministerbüro bei der Besichtigung der LSN	62

AfA	Auffanganlage
AKE	Arbeitskreis Entsorgung des Fachverbandes Strahlenschutz
AKNAT	Arbeitskreis natürliche Radioaktivität des Fachverbandes Strahlenschutz
ATC	ATC Advanced Technologies Dr. Mann GmbH
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
CASTOR®	cask for storage and transport of radioactive material (Behälter zur Aufbewahrung und zum Transport radioaktiven Materials)
DAkkS	Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH
DKE	Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik
DMS	Dokumentenmanagementsystem
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V.
eff.	effektiv
EKR	Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf
ELBE	Elektronen Linearbeschleuniger für Strahlen hoher Brillanz und niedriger Emit- tanz
ESR	Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf
EURADOS	European Radiation Dosimetry Group
Euratom	Europäische Atomgemeinschaft
FMA	Freimessanlage
FSR	Forschungsstandort Rossendorf
GC	Gaschromatographie
GMP	Good Manufacturing Practice; Richtlinien zur QS der Produktionsabläufe und -um- gebung in der Produktion von Arzneimitteln und Wirkstoffen, aber auch bei Kos- metika, Lebens- und Futtermitteln
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
KONTEC	Internationalen Symposium Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stillle- gungsabfälle
KTG	Kerntechnische Gesellschaft e. V.
LARA	Laborabwasserreinigungsanlage
LAURA	Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA

LfULG	Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie
LSN	Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle
NAD	Nichtamtliche Personendosimeter
NAW	DIN-Normenausschuss „Wasserwesen“
NORM	naturally occurring radioactive material (natürlich vorkommendes radioaktives Material)
ODL	Ortsdosisleistung
OSL	Optisch stimulierte Lumineszenz
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PET	Positronen-Emissions-Tomographie
PSI	Paul Scherrer Institut
QMB	Qualitätsmanagementbeauftragter
QMS	Qualitätsmanagementsystem
QS	Qualitätssicherung
RFR	Rossendorfer Forschungsreaktor
RK	Rückbaukomplex
RRP	ROTOP Radiopharmacy GmbH
SMF	Sächsisches Staatsministerium für Finanzen
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SMWK	Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst
SpezKan	Spezielle Kanalisation für kontaminationsverdächtige Abwässer
SSA	Strahlenschutzanweisung
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
SSBV	Strahlenschutzbevollmächtigter
SSI	Strahlenschutzingenieur
SSV	Strahlenschutzverantwortlicher
SUBITO	Sulfid Inhibition & Deponierbarkeit
TLD	Thermolumineszenz-Dosimeter
VKTA	VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
WKP	Wiederkehrende Prüfung
ZAV	Zusammenarbeitsvereinbarung
ZfK	Zentralinstitut für Kernforschung der DDR
ZLR	Zwischenlager Rossendorf
ZRT	Zentrum für Radiopharmazeutische Tumorforschung des HZDR

- [AVV01] Abfallverzeichnis-Verordnung: Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 17. Juli 2017 (BGBl. I S. 2644) geändert worden ist
- [AMVV08] Arbeitsmedizinische Vorsorgeverordnung: Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) vom 18. Dezember 2008 (BGBl. I S. 2768), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 12. Juli 2019 (BGBl. I S. 1082) geändert worden ist
- [AMG19] Arzneimittelgesetz – AMG: Gesetz über den Verkehr mit Arzneimitteln (Arzneimittelgesetz – AMG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 12. Dezember 2005 (BGBl. I S. 3394), das zuletzt durch Artikel 0 des Gesetzes vom 22. März 2020 (BGBl. I S. 604) geändert worden ist
- [ATG18] Atomgesetz: Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG), in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2510) geändert worden ist
- [BITV19] Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung – BITV 2.0: Verordnung zur Schaffung barrierefreier Informationstechnik nach dem Behindertengleichstellungsgesetz (Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung – BITV 2.0) vom 12. September 2011, (BGBl. I S. 1843), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 21. Mai 2019 (BGBl. I S. 738) geändert worden ist
- [BBV17] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung – BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 3 Absatz 4 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist
- [BBG17] Bundes-Bodenschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), zuletzt geändert durch Artikel 3 Absatz 3 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465)
- [DEP17] Deponieverordnung: Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV) vom 27. April 2009 (BGBl. I S. 900), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 27. September 2017 (BGBl. I S. 3465) geändert worden ist
- [DIN15] DIN EN ISO 9001: 2015-11: Qualitätsmanagementsysteme-Anforderungen, Ausgabedatum 2015-11
- [DIN18] DIN EN ISO/IEC 17025: 2018-0: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien, Ausgabedatum 2018-03
- [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
- [GRA19] Grahnert, Thomas; VKTA: Entsorgungsmöglichkeiten der Thorium-Kernmaterialposten des VKTA, Revision 1 vom 22.01.2019
- [HAU17] Hauptmann, Jörg; VKTA: Checkliste zur umfassenden Kernmaterialinventur, Arbeitsbericht KS-22/2017, Revision 0 vom 08.05.2017, Roteintrag zuletzt vom 04.05.2018

- [HAU20a] Hauptmann, Jörg; VKTA: Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2019, Arbeitsbericht KS-01/2020, Revision 0 vom 20.01.2020
- [HAU20b] Hauptmann, Jörg; VKTA: Bilanz radioaktiver Stoffe 2019 im VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V., Arbeitsbericht KS-02/2020 vom 03.02.2020
- [HAU20c] Hauptmann, Jörg; VKTA: Bilanz radioaktiver Stoffe 2019 im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V., Arbeitsbericht KS-03/2020 vom 03.02.2020
- [HAU20d] Hauptmann, Jörg; VKTA: Bilanz radioaktiver Stoffe 2019 für die Genehmigung 0/2968/18/2 der ROTOP Radiopharmacy GmbH, Arbeitsbericht KS-08/2020 vom 30.01.2020
- [JAN15] Jansen, Sven, VKTA: Durchführung einer zur Vorbereitung der Kernmaterialentsorgung notwendigen umfassenden Kernmaterialinventur, Arbeitsbericht KS 31/2015 vom 05.10.2015
- [JAN18] Jansen, Sven; VKTA: Zweiter Ringvergleich zwischen ausgewählten deutschen Freimessanlagen als Werkzeug der externen Qualitätssicherung, Arbeitsbericht KS-31a/2018 vom 18.09.2018
- [JBS19] Kaden, Michael et al; VKTA: Jahresbericht Strahlenschutz 2019 des VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. und des Helmholtz-Zentrums Dresden – Rossendorf e. V., in Vorbereitung
- [RP99] Regierungspräsidium Dresden: Wasserrechtliche Genehmigung des Regierungspräsidiums Dresden für den Bau und den Betrieb der LARA vom 27.09.1999, Az: 62-8952.90/62-Rossendorf, mit Ergänzungen
- [RÖL16] Röllig, Dieter, VKTA: Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik am Forschungsstandort Rossendorf, Arbeitsbericht KS-13/2016, Revision 2 vom 29.02.2016, in Kraft gesetzt am 18.04.2016
- [SIG19] Sächsisches Inklusionsgesetz – SächsInklusG: Gesetz zur Stärkung der Inklusion von Menschen mit Behinderungen im Freistaat Sachsen (Sächsisches Inklusionsgesetz – SächsInklusG), erlassen als Artikel 1 des gesetzte zur Unterstützung der selbstbestimmten Teilhabe von Menschen mit Behinderungen im Freistaat Sachsen vom 2. Juli 2019 (SächsGVBl. S. 542)
- [SMU14] Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL): 2. Änderung zur Vierten Genehmigung 4653.18 VKTA 04 vom 09.01.2014 zum Abbau der Restanlage des Rossendorfer Forschungsreaktors RFR, mit Korrektur gemäß Schreiben vom 24.01.2014 des SMUL
- [SMU05] Sächsisches Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft (SMUL): Bescheid 4682.75 VKTA 01 zur Freigabe radioaktiver Stoffe, beweglicher Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile, die aktiviert oder kontaminiert sind und aus Tätigkeiten stammen, vom 08.12.2005
- [STR01] 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 Artikel 8 des Gesetzes vom 26. Juli 2016 nach Maßgabe des Artikels 10 durch Artikel 6 des Gesetzes vom 27. Januar 2017 (BGBl. I, S. 114, 1222)
- [SSG17] Strahlenschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG), vom 27. Juni 2017 (BGBl. I S. 1966), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 12. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2510) geändert worden ist
- [STR18] Strahlenschutzverordnung: Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV), vom 29. November 2018

(BGBl. I S. 2034, 2036), die durch Artikel 1 der Verordnung vom 27. März 2020 (BGBl. I. S. 748) geändert worden ist

- [TRI18] Trinkwasserverordnung: Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV), in der Fassung der Bekanntmachung vom 10. März 2016 (BGBl. I S. 459), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 20. Dezember 2019 (BGBl. I S. 2934) geändert worden ist
- [BEN19] VKTA: Benutzungsordnung der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle, gültig ab 01.03.2019
- [QSU17] VKTA: Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutz–Umgebungsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf, Revision 3 vom 07.10.2016, in Kraft gesetzt am 01.02.2017
- [S003] VKTA: HZDR–Anweisung S 003 / VKTA–Regelung S 003 "Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität (Strahlenschutzanweisung Freigabe)" vom 23.05.2019 (Entwurf)
- [SSA01] VKTA: Strahlenschutzanweisung Nr. 1 Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz, Revision 4 vom 09.10.2012, in Kraft gesetzt am 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 am 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, zuletzt geändert mit Roteintrag vom 27.04.2020
- [SSA26] VKTA: Strahlenschutzanweisung Nr. 26 Meldepflichtige Ereignisse, Revision 4 vom 24.08.2010, in Kraft gesetzt zum 20.01.2011, zuletzt geändert mit Roteintrag vom 28.02.2012
- [SSA31] VKTA: Strahlenschutzanweisung Nr. 31 Zutritt von Schwangeren und Stillenden zu Strahlenschutzbereichen und Unterweisungen zur Mitteilung von Schwangerschaft und Stillzeit, Revision 1 vom 11.05.2016, in Kraft gesetzt am 26.07.2016
- [VKT14] VKTA: Konzeption zur Entsorgung von Kernmaterial des Vereins für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V., Revision 4 vom 09.01.2014
- [VKT171] VKTA: Überwachungsprogramm Abwasser – Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf, Arbeitsbericht KS 28/2016, Revision 3 vom 30.09.2016, in Kraft gesetzt am 01.01.2017
- [VKT18] VKTA: Fortluft–Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung, Arbeitsbericht KS–18/2018, Revision 8 vom 21.03.2018, in Kraft gesetzt am 01.07.2018, zuletzt geändert mit Roteintrag vom 02.01.2019
- [VKT181] VKTA: Überwachungsprogramm Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ sowie im „Störfall/Unfall“, Arbeitsbericht KS–27/2017, Revision 3 vom 15.05.2017, in Kraft gesetzt am 01.01.2018
- [ZAV01] VKTA: Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zwischen dem Helmholtz–Zentrum Dresden–Rossendorf e. V. (HZDR) und dem Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA) betreffend die Gewährleistung des Strahlenschutzes, 15.10.2012