



# JAHRESBERICHT 2021

**VKTA-118**

# **JAHRESBERICHT DES VKTA 2021**

VKTA-118

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](mailto:kontakt@vkta.de)  
Internet: [www.vkta.de](http://www.vkta.de)



## INHALTSVERZEICHNIS

1	Einleitung und Zusammenfassung.....	5
2	Überblick zum VKTA.....	6
2.1	Organigramm .....	7
2.2	Organe und Gremien .....	8
2.3	Überblick zur Leitung des Vereines .....	11
2.4	Aufgaben der Struktureinheiten.....	12
2.5	Tätigkeit in Gremien.....	14
2.6	Vorkommnisse .....	15
2.7	CORONA-Pandemie.....	15
2.8	Öffentlich-rechtlicher Vertrag zur Übertragung der Rossendorfer Brennelemente in CASTOREN® .....	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	Rückbau .....	18
3.2.2	Reststoffbehandlungsanlage .....	18
3.2.3	Zwischenlager Rossendorf .....	20
3.2.4	Betrieb Pufferlager.....	21
3.2.5	Entsorgung von radioaktiven Abwässern des Standortes.....	21
3.2.6	Konditionierung der radioaktiven Abfälle .....	22
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 .....	27
3.3.4	Strahlenphysikalische Messtechnik .....	28
3.3.5	Betrieblicher Strahlenschutz .....	29
3.3.6	Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität .....	29
3.3.7	Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen.....	31
3.3.7.1	Kernmaterialmanagement und Bestandsführung von Kernmaterial .....	31
3.3.7.2	Bestandsführung von sonstigen radioaktiven Stoffen .....	32
3.4	Fachbereich Umwelt- und Radionuklidanalytik.....	32
3.4.1	Baumaßnahmen .....	32
3.4.2	Dienstleistungen für den Forschungsstandort Rossendorf .....	32
3.4.3	Dienstleistungen für Kernenergienutzung und -ausstieg.....	33
4	Spezifische übergeordnete Themen .....	36

4.1	Betrieb des Freimesszentrums .....	36
4.2	Betrieb der Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen.....	37
4.3	Abfall- und Gefahrstoffe .....	37
4.4	Betrieb der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle .....	39
4.5	Arbeitsgruppe Radon.....	39
4.6	Qualitätsmanagement und Dokumentationswesen.....	40
4.7	Kommunikation und Datenverarbeitung.....	40
4.8	Arbeitsschutz.....	41
5	Aus- und Weiterbildung.....	42
5.1	Studentische Ausbildung.....	42
5.2	Sonstige Aus- und Weiterbildung.....	42
6	Forschungsprojekte.....	44
6.1	Überblick und Zuwendungen .....	44
6.2	Forschungsprojekt RADEKOR .....	45
6.3	Forschungsprojekt EIKE .....	45
6.4	Forschungsprojekt Expert .....	46
6.5	Forschungsprojekt C-14-Recy.....	46
6.6	Forschungsprojekt RENA .....	47
6.7	Forschungsprojekt QGRIS .....	47
6.8	Forschungsprojekt KOBKA .....	47
6.9	Behandlung radioaktiver Abfälle mittels elektrochemischer Methoden .....	48
6.10	Ultrasensitiver spektraler Sensor zur indirekten Messung ionisierender Strahlung ..	48
6.11	New Liquid Scintillation Counter .....	48
7	Öffentlichkeitsarbeit.....	49
8	Publikationen, Vorträge .....	52
9	Tabellenverzeichnis.....	54
10	Abbildungsverzeichnis .....	54
11	Abkürzungsverzeichnis .....	55
12	Literaturangaben.....	57

## 1 EINLEITUNG UND ZUSAMMENFASSUNG

Der VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. hat im Jahr 2021 seine satzungsgemäßen Aufgaben zum Strahlenschutz, zur Analytik und zur Entsorgung am Forschungsstandort Rossendorf – wie auch in den Vorjahren – erfüllt. Die Pandemie CORONA/COVID-19 beschäftigte uns weiter mit erheblichen Folgen (Abschnitt 2.7). Dennoch konnte im Jahr 2021 mit dem Abschluss eines öffentlich-rechtlichen Vertrages zu den Rossendorfer Brennelementen lagernd in CASTOREN® in Ahaus ein sehr bedeutender Schritt der Altlastensanierung bewältigt werden (Abschnitt 2.8).

Ein letzter Teilabschnitt einer Rohrleitung (ca. 50 Meter lang) von der ehemaligen Kanalisation für Laborabwässer aus Strahlenschutzbereichen ist noch zu sanieren. Dieser verläuft größtenteils westlich am Gebäude 801 und unter dessen Nottreppe. Die Planungen zum Rückbau dieser Leitung wurden in 2021 weiter fortgeführt und die ersten Sanierungsschritte sollen 2022 beginnen.

Die Thematik der radioaktiven Abfälle des VKTA mit Konditionierung, Entsorgung und Zwischenlagerung 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 sind abgeschlossen, der Rücktransport der Konrad-Container nach Rossendorf erfolgte 2021.

Der Strahlenschutz konnte auch in 2021 für den gesamten Forschungsstandort in exzellenter Weise gewährleistet werden. Besonders arbeitsintensiv ist die Anwendung des neuen Strahlenschutzrechtes; seit dem 31. Dezember 2018 sind das Strahlenschutzgesetz und die modernisierte Strahlenschutzverordnung sowie weitere Rechtsnormen anzuwenden. Die Überarbeitung der zentralen und speziellen Strahlenschutzanweisungen (seit 2019) ging auch 2021 weiter.

Die Umwelt- bzw. Radionuklidanalytik verbuchte wiederum ein sehr erfolgreiches Jahr. Hier sind insbesondere die –online– Durchführung des 9. RCA-Workshops und die weitreichenden Sanierungen im Felsenkeller bedeutsam.

Alle vorgenannten Tätigkeiten des VKTA waren in 2021 nur möglich, da es eine ausreichende Unterstützung der Verwaltung zu den kaufmännischen Angelegenheiten einschließlich dem Einkauf und den Investitionen, der Buchhaltung und dem Controlling sowie mit der Rechts- und Personalabteilung gab.

In den nachfolgenden Teilen des Jahresberichtes 2021 werden die wichtigsten Aspekte der Tätigkeiten des VKTA näher erläutert:

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

Name:	VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Satzung:	Fassung vom 09. November 2018 VR 2053, Amtsgericht Dresden
Träger:	Freistaat Sachsen
Finanzierung:	Freistaat Sachsen und Dritte
Anzahl der Mitarbeiter, die einen Arbeitsvertrag mit dem VKTA haben:	103
Aktiv tätige Mitarbeiter des VKTA:	102
- davon Grundfinanzierung:	69
- davon Drittmittelbereich:	25
- davon Landessammelstelle:	3
- davon Studenten/Auszubildende:	5
Jahresetat Wirtschaftsplan:	13,7 Mio. EUR
Jahresetat Forschungsprojekte:	0,5 Mio. EUR
Wirtschaftlicher Geschäftsbetrieb:	2,3 Mio. EUR
Organe:	Mitgliederversammlung Kuratorium Vorstand Beirat

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

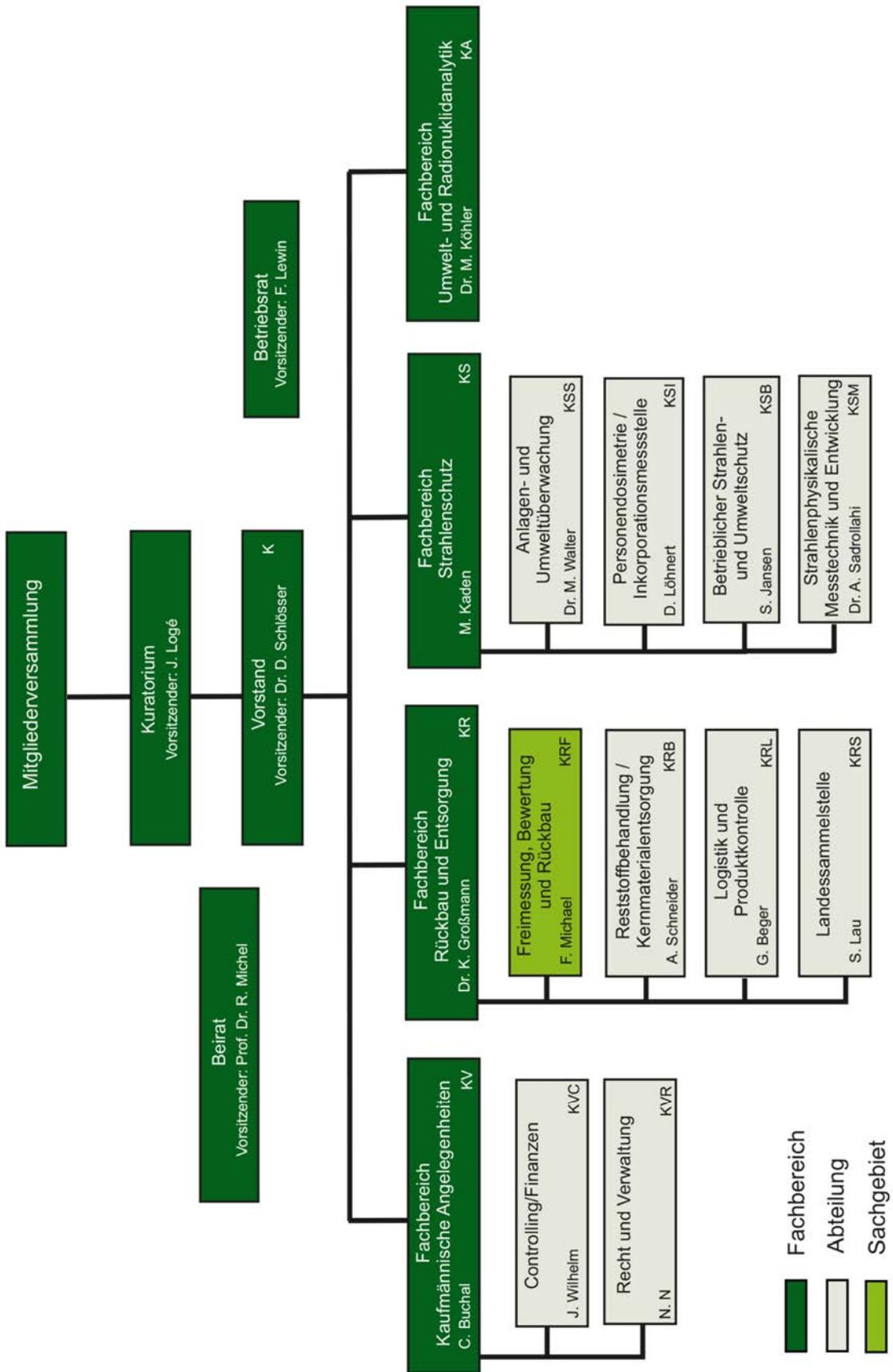


Abbildung 2-1: Organigramm des VKTA

## 2.2 Organe und Gremien

### Mitglieder des VKTA

Der Freistaat Sachsen

vertreten durch den Sächsischen Staatsminister für Wissenschaft, Kultur und Tourismus  
Sebastian Gemkow

vertreten durch

Jörg Logé

Prof. Dr. Gert Bernhard

Andreas Beutmann

Dr. Wolfgang Boeßert

Carmen Buchal

Dr. Kay Großmann

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



Staatliche Studienakademie Riesa



### Mitglieder des Betriebsrates

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

### Mitglieder des Arbeitssicherheitsausschusses

Frank Michael	Vorsitzender, Sicherheitsingenieur (bis 30. April 2021)
Beate Zschke	Vorsitzende, Sicherheitsingenieur (seit 01. Mai 2021)
Dr. Dietmar Schlösser	Vorstand
Frank Lewin	Mitglied des Betriebsrates
Bettina Bauer	Mitglied des Betriebsrates
Dr. Bianka Duus	Betriebsärztin B·A·D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH
Kristin Pfützner	Sicherheitsbeauftragte Fachbereich Rückbau und Entsorgung
Andreas Berthold	Vertreter Sicherheitsbeauftragte Fachbereich Rückbau und Entsorgung
Heidrun Kasper	Sicherheitsbeauftragte Fachbereich Strahlenschutz (bis 31. März 2021)
Jana Wolf	Sicherheitsbeauftragte Fachbereich Strahlenschutz (seit 01. April 2021)
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 Vereines und hat im Jahr 2021 dreimal getagt. Der unabhängige Beirat berät das Kuratorium und den Vorstand und erarbeitet Vorschläge und Empfehlungen für die Vereinstätigkeiten. Der Beirat tagte 2021 gemäß Satzung zweimal. Die Mitgliederversammlung, die u. a. für die Vereinssatzung, die Bestimmung eines Kuratoriumsmitgliedes und die Wahl des Sachverständigen für die Prüfung des Jahresabschlusses zuständig ist, hat satzungsgemäß einmal in 2021 getagt. In der Mitgliederversammlung wurde die Satzung modernisiert und die Möglichkeit der elektronischen Gremiensitzungen eingeführt. Corona-bedingt fanden die meisten Gremiensitzungen wiederum als Hybridveranstaltungen statt.

Der Vorstand führt die Geschäfte des Vereines sowohl personell (für die Mitarbeiter des Vereines) 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 Umwelt- und Radionuklidanalytik (KA), Rückbau und Entsorgung (KR), Strahlenschutz (KS), Kaufmännische Angelegenheiten (KV) und einer Protokollantin hat 12-mal im Jahr 2021 getagt. Hier wurden die Belange des gesamten Vereines aus allen Bereichen besprochen. Die extern Beauftragten waren als Berichterstatter zu den Themen Brandschutz sowie Datenschutz geladen. Im Nachgang zu den Leitungskreissitzungen wurden 11 Vorstandssitzungen durchgeführt. Neben dem Vorstand, der Fachbereichsleiterin KV und einem weiteren Fachbereichsleiter nimmt jeweils ein Beauftragter als Berichterstatter mit einem Schwerpunktthema zu Beginn der Sitzung teil. Themen in 2021 waren Kernmaterial, Arbeitssicherheit, Sicherung der Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf (EKR), Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle (LSN), Öffentlichkeitsarbeit, Qualitätsmanagement, Inkorporationsmessstelle, Abfälle und Gefahrstoffe, Gefahrgut sowie Notfallschutz. Außerdem fanden Projektfachgespräche in den einzelnen Fachbereichen mit den Abteilungs- bzw. Sachgebietsleitern im Frühjahr 2021 zu aktuellen und arbeitsspezifischen Themen statt.

Als wichtige Meilensteine für die Vereinstätigkeit konnten im vergangenen Jahr die Geschäftsjahre 2016, 2017, 2018 und 2019 abgeschlossen werden, da die Verwendungsnachweisprüfungen des Sächsischen Staatsministeriums für Wissenschaft, Kultur und Tourismus (SMWK) keine Beanstandungen ergaben.

Vor allem die zukünftige Entwicklung des VKTA wurde mit einem Strategieprozess sowie einer Klausurtagung im Juni 2018 begonnen. Weitere Zusammenkünfte folgten seither; eingeschränkt auch 2021. Unter den Pandemiebedingungen lassen sich strategische Diskussionen schwieriger führen. Die zukünftigen Themen im VKTA und der anstehende Generationswechsel bleiben eine Herausforderung und stehen in den nächsten Jahren weiter im Fokus des gesamten VKTA.

Positiv ist u. a. von zwei Projekten zu berichten. Das betriebliche Gesundheitsmanagement wurde im VKTA eingeführt; eine erweiterte Beschäftigtenbefragung ergab nach der Auswertung insgesamt sehr positive Ergebnisse. Der Prozess soll nun fortlaufend weitergeführt und mit ersten konkreten Aktionen in 2022 versehen werden. Als zweites sehr wichtiges Projekt wurde nach umfangreichen Untersuchungen eine Auditierung zur Verknüpfung von „Beruf und Familie“ durchgeführt und das Zertifikat im Dezember 2021 erteilt.

Als übergeordnetes Gremium innerhalb des VKTA gibt es den Arbeitssicherheitsausschuss, der zweimal in 2021 tagte und sich mit Themen wie dem Unfallgeschehen, Gefährdungsbeurteilungen, betrieblichem Gesundheitsmanagement beschäftigte.

Corona-bedingt konnte vom Betriebsrat keine Gesamtversammlung in 2021 mit Teilnahme des Vorstandes durchgeführt werden. Der Bericht des Betriebsrates und des Vorstandes über ihre Tätigkeiten und aktuelle Themen im VKTA wurden im Intranet allen Beschäftigten bekannt gegeben. Es fanden elf Beratungen zwischen dem Betriebsratsvorsitzenden und dem Vorstand statt. Eine Beratung mit dem gesamten Betriebsrat wurde aufgrund der pandemischen Lage ausgesetzt.

## 2.4 Aufgaben der Struktureinheiten

### Fachbereich Kaufmännische Angelegenheiten

Der Fachbereich KV beschäftigt zum 31. Dezember 2021 insgesamt 17 Mitarbeiter, davon eine Mitarbeiterin in Elternzeit/Mutterschutz und eine Auszubildende. Er unterstützt den Vorstand des VKTA in allen kaufmännischen, rechtlichen und bautechnischen Fragen.

Mit seinen Abteilungen Controlling/Finanzen (KVC) sowie 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 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. Juli 1992 ist der VKTA Betreiber der LSN. Weitere Verwaltungsvereinbarungen dazu bestehen zwischen dem Freistaat Sachsen mit dem Freistaat Thüringen (1994) und dem Land Sachsen-Anhalt (2003).

### Fachbereich Rückbau und Entsorgung

Der Fachbereich KR hat mit seinen 32 Mitarbeitern, vor allem folgende Schwerpunktaufgaben zu erfüllen.

Zum einen ist das der Rückbau der kerntechnischen Anlagen des ehemaligen Zentralinstituts für Kernforschung (ZfK) der DDR. Er umfasste die Komplexe des Rossendorfer Forschungsreaktors (RFR), der Isotopenproduktion und das Gelände der Lager für feste und flüssige radioaktive Abfälle sowie die Spezielle Kanalisation (SpezKan) am Forschungsstandort Rossendorf (FSR). Im Rahmen dieser Arbeiten wurden 2019 der Rückbau des RFR beendet. Die für den Abschluss des Rückbaues der Altlasten des ZfK verbleibenden Restarbeiten an einem letzten Teilstück der SpezKan wurden seit 2020 aus finanztechnischer und planerischer Sicht vorbereitet. Im Jahr 2021 konnten die Planungsleistungen vergeben und die erforderlichen Unterlagen mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden, so dass im Jahr 2022 mit der Realisierung der praktischen Rückbauarbeiten begonnen werden kann.

Die Behandlung und die Entsorgung aller im Laufe der Rückbauarbeiten angefallenen radioaktiven Abfälle ist eine weitere Schwerpunktaufgabe des Fachbereichs KR. Dieser gliedert sich in drei Arbeitsbereiche und wird in den nächsten Jahren bzw. Jahrzehnten weiter an Bedeutung gewinnen:

- Behandlung und Entsorgung von Reststoffen aus Rückbau, Anlagenbetrieb und Projekten am FSR sowie externen Projekten bis hin zur Freimessung und Freigabe der radioaktiven Stoffe und Gegenstände
- Behandlung und Entsorgung von Kernmaterial unter Beachtung gesetzlicher Bestimmungen
- Behandlung der radioaktiven Abfälle aus dem Rückbau und dem Betrieb der VKTA-Anlagen und der anschließenden 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 EKR und das Freimesszentrum werden ebenfalls durch den Fachbereich KR betrieben. Dabei sind eine Vielzahl von Qualitätssicherungsmaßnahmen und Wiederkehrende 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 aufgrund von Verwaltungsvereinbarungen außerdem 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.

Der Fachbereich KR bearbeitet für den VKTA die Aufgaben zum Qualitäts- und Dokumentationswesen. 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. Des Weiteren liegen die Aufgaben der Arbeitssicherheit, des Beauftragten für Gefahrgut Klasse 7 sowie die Aufgaben der Öffentlichkeitsarbeit für den gesamten VKTA im Fachbereich KR.

### Fachbereich Strahlenschutz

Im Fachbereich KS waren zum Ende des Berichtszeitraumes insgesamt 26 Mitarbeiter (davon einer vom Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. (HZDR) zugeordnet) in vier Abteilungen tätig, zuzüglich drei Studenten. Der Fachbereichsleitung angegliedert sind zudem zwei Stabsgruppen.

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) S 001 „Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz (Strahlenschutzanweisung Zuständigkeiten)“ [S001]. Gemäß der ZAV Nr. 1 [ZAV01] wurde der Leiter des Fachbereiches KS von den Strahlenschutzverantwortlichen des VKTA, des HZDR und der ROTOP Radiopharmacy GmbH (RRP) in Personalunion zum Strahlenschutzbevollmächtigten (SSBV) bestellt und damit die Voraussetzung für standortübergreifend einheitliche Regelungen im Strahlenschutz geschaffen, die im zentralen Strahlenschutz-Regelwerk des FSR umgesetzt werden. Ein Mitarbeiter des Fachbereiches nimmt darüber hinaus die Aufgaben des Notfallschutzbeauftragten des FSR und der Fachbereichsleiter dessen Vertretung wahr. Der Fachbereich KS betreute im Berichtszeitraum auch die praktische Ausbildung von zwei Studenten der dualen Bachelor-Studienrichtung „Strahlentechnik“ der Staatlichen Studienakademie Riesa. Erstmals wurden auch Studenten im neuen dualen Master-Studiengang „Energie- und Umwelttechnik“ der Hochschule Zittau/Görlitz eingestellt, wobei ein Student bei KS und eine Studentin bei KR angegliedert ist.

Zentrales Aufgabenfeld der Stabsgruppe Atom- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungsverfahren (KS-A) war die genehmigungsrechtliche Begleitung von Verfahren im Atom- und Strahlenschutzrecht. Im Berichtsjahr wurde dem VKTA seitens des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) die Anerkennung als „Stelle für die Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen“ gemäß § 155 Absatz 4 StrlSchV [STR18] beschieden (AZ 51163/39).

Ein fortdauernder Schwerpunkt war zudem für den gesamten Fachbereich die Umsetzung des neuen Strahlenschutzrechts in FSR-zentrale (mit dem HZDR abgestimmte), aber auch in speziellen Strahlenschutzregelungen und -anweisungen.

Die Freigabe von radioaktiven Stoffen/Gegenständen aus Strahlenschutzbereichen, die Bestandsführung radioaktiver Stoffe, die Kernmaterialverwaltung am FSR sowie die Bewertung der konventionellen Schadstoffe obliegt der Abteilung Betrieblicher Strahlen- und Umweltschutz (KSB). Die Abteilung stellt zudem den Strahlenschutzbeauftragten (SSB) für Freigabe-, den Notfallschutzbeauftragten und die Abfall- und Gefahrstoffbeauftragte.

Für die Abteilung Personendosimetrie / Inkorporationsmessstelle (KSI) ist die personendosimetrische Überwachung der Mitarbeiter des HZDR und VKTA sowie der am FSR beschäftigten Fremdfirmen das bestimmende Aufgabenfeld. Der Abteilung angegliedert ist die Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen, akkreditiert unter D-PL-14498-02-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 [DIN17025\_18] von der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH (DAkKS).

Die Abteilung Anlagen- und Umweltüberwachung (KSS) nimmt die Überwachung und Bilanzierung der Ableitungen radioaktiver Stoffe mit Fortluft und Abwasser sowie die Immissionsüberwachung in der Umgebung des FSR wahr.

Die Stabsgruppe Kommunikation und Datenverarbeitung (KS-DV) ist dem Fachbereich KS organisatorisch angegliedert. Die beiden Mitarbeiter gewährleisten mit ihrer Arbeit die Voraussetzungen für einen sicheren, effektiven und zuverlässigen Betrieb der IT-Infrastruktur im VKTA.

#### Fachbereich Umwelt- und Radionuklidanalytik

Der Fachbereich KA befasste sich im Berichtszeitraum mit der analytischen Begleitung von Projekten am FSR, mit analytischen Dienstleistungen für kommerzielle Auftraggeber und mit der Bearbeitung von Forschungsprojekten.

Das Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA (LAURA) ist integraler Bestandteil des Fachbereiches KA und durch die DAkKS unter D-PL-14498-01-00 nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 [DIN17025\_18] akkreditiert.

Zum 31. Dezember 2021 waren 25 Mitarbeiter beschäftigt.

## 2.5 Tätigkeit in Gremien

Beger, Gregor	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied im Beirat zum Konrad-Kooperationsvertrag der Ablieferungspflichtigen der Öffentlichen Hand</li></ul>
Bothe, Matthias	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied im DIN-Ausschuss „Reststofffragen“ (Obmann, DIN 25457-Reihe, DIN 25700)</li><li>• Mitglied im DKE-Ausschuss „Aktivitätsmessgeräte für den Strahlenschutz“</li><li>• Mitglied im Arbeitskreis „Entsorgung“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. (Sekretär)</li><li>• Fachgutachter der DAkKS für Radionuklidanalytik</li></ul>
Degering, Dr. Detlev	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied der Vereinigung der Europäischen Unterlagelabors CELLAR</li><li>• German Isotope Network GIN</li></ul>
Dietrich, Norman	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied der DVGW-Kommission „Radioaktive Substanzen und Wasser“</li></ul>
Ebert, Stephan	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied des Arbeitskreises Dosimetrie externer Strahlung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.</li><li>• Mitglied der European Radiation Dosimetry Group (EURADOS)</li><li>• Mitglied im DIN-Ausschuss „Radionuklidlaboratorien“</li></ul>
Grahner, Thomas	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied im Ausschuss „Radioaktive Abfälle“ Kerntechnik Deutschland e. V. (bis Ende Januar 2021)</li></ul>
Großmann, Dr. Sina	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied im Arbeitskreis „Inkorporation“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.</li></ul>
Herzig, Jürgen	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied des Fachausschusses „Kerntechnische Sicherheitsbeauftragte“ Kerntechnik Deutschland e. V.</li></ul>
Jähnichen, Dr. Sabine	<ul style="list-style-type: none"><li>• Mitglied im DIN-Normenausschuss „Wasserwesen“ (NAW), Arbeitskreis Gleichwertigkeit NA 119</li></ul>

Jahn, Dr. Axel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Arbeitskreises Dosimetrie externer Strahlung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.</li> </ul>
Kaden, Michael	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Arbeitskreises „Umweltüberwachung“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. (stellvertretender Sekretär)</li> <li>• Mitglied im DKE-Normungsausschuss GAK 851.0.3</li> <li>• Mitglied im DIN-Ausschuss „Radionuklidlaboratorien“</li> </ul>
Köhler, Dr. Matthias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied im Ausschuss A3 „Radioökologie“ der Strahlenschutzkommission</li> <li>• Mitglied im Arbeitskreis „Natürliche Radioaktivität“ des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V. (stellvertretender Sekretär)</li> </ul>
Löhnert, Daniela	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied des Arbeitskreises Inkorporationsüberwachung des Fachverbandes für Strahlenschutz e. V.</li> </ul>
Schlösser, Dr. Dietmar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mitglied im Programmrat des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) zum IAEA Joint Programm</li> </ul>

## 2.6 Vorkommnisse

Im Berichtszeitraum gab es im VKTA kein meldepflichtiges Vorkommnis gemäß VKTA-Regelung S 002 „Meldung von Vorkommnissen (Strahlenschutzanweisung Vorkommnisse)“ [S002] bzw. nach § 108 StrISchV [STR18].

## 2.7 CORONA-Pandemie

Die in 2020 beginnende Corona-Pandemie ist ein weltweit sehr außergewöhnliches Ereignis mit weitreichenden Folgen im gesamten Jahr 2021. Der Arbeitsalltag war sehr stark betroffen und wurde erfolgreich mit großer persönlicher Kraftanstrengung bewältigt. Die bereits bekannten Unwägbarkeiten im beruflichen Arbeitsalltag und die daraus gewachsenen persönlichen sowie familiären Einschränkungen setzten sich fort. Ein Höchstmaß an Flexibilität und Kompromissbereitschaft war wiederholt im Jahr 2021 durchgehend erforderlich und wurde auch erbracht.

Der vom VKTA mit dem HZDR gemeinsam eingerichtete Krisenstab führte 15 Sitzungen bzw. Telefonkonferenzen in 2021 durch. Der Krisenstab wurde seinen zentralen Aufgaben gerecht, die Infektionsausbreitung innerhalb und außerhalb des Standortes zu bewerten, die vielen eingeführten Regelungen des Bundes und des Freistaates Sachsen sowie der Stadt Dresden zu verfolgen, um daraus die Gefährdungen abzuleiten und jederzeit die Regelungen am Standort situationsspezifisch anzupassen. Die Gewährleistung des Schutzes der Beschäftigten und eine Vorsorge zu treffen, um die Betriebsfähigkeit des Standortes einschließlich der Infrastruktur, der Sicherung und der Werkfeuerwehr aufrechtzuerhalten, war oberstes Ziel.

Der Zutritt zum Standort wurde mehrfach neu geregelt. Neben den deutschlandweit geltenden Standard-Hygiener Regelungen wurden am FSR weitere Hygienemaßnahmen aufgestellt. Um Berufs- und Privatleben flexibler gestalten zu können, blieb die Kernarbeitszeit-/Gleitzeitregelung im ganzen Berichtsjahr außer Kraft. Außerdem wurde das mobile Arbeiten erweitert. Das VKTA-Intranet dient mit einer eigenen Corona-Seite als Informationsplattform der internen Regelungen. In 2021 wurden insgesamt 12 ausführliche und diverse kürzere Informationen verteilt.

Der Betriebsrat des VKTA hat in sehr konstruktiver Weise mitgearbeitet und alle Regelungen zur Eindämmung der Auswirkungen der Pandemie auf das Arbeitsfeld mitgetragen. Dennoch gab es beim VKTA 16 Infektionsfälle in 2021; allerdings keine schwerwiegenden Erkrankungen. Die erfasste Impfquote lag bei fast 80 % und damit oberhalb des Bundeswertes.

Leider mussten viele Veranstaltungen ausfallen. Dennoch führte der VKTA diesmal den 9. RCA-Workshop durch, nun allerdings online. Weiterhin konnte das VKTA – Sommerfest im Spätsommer am Hartteich im Freien gefeiert werden.

Der VKTA (und der FSR) hat die Folgen der Pandemie – soweit beeinflussbar – in 2021 sehr gut bewältigt; vorausblickend bleiben Auswirkungen in 2022 bestehen.

## 2.8 Öffentlich-rechtlicher Vertrag zur Übertragung der Rossendorfer Brennelemente in CASTOREN®

Nach vielen Gesprächen und Verhandlungen in den vergangenen Jahrzehnten bahnte sich im Oktober 2020 eine Lösung für die Rossendorfer Brennelemente lagernd in CASTOREN® in Ahaus an. Der Bund stellte dem Freistaat Sachsen eine „Gemeinsame Lösung zur Entsorgung“ in Aussicht.

Ab Mitte Januar 2021 spielten sich die Vertragsverhandlungen in sieben Monaten ab, mit oberster Priorität für den VKTA. Alle diesbezüglichen Besprechungen waren konstruktiv und von Vertrauen geprägt. Vorhandene und mögliche Hindernisse zur Vertragsunterzeichnung wurden aus dem Weg geräumt, Mitte August 2021 stand der Vertragstext fest. Entsorgungsszenarien, Risiken bzw. Unwägbarkeiten und die zukünftigen Entsorgungskosten mussten aktualisiert werden. Für die finanzmathematischen Berechnungen wurde eine Wirtschaftsprüfungsgesellschaft und für die juristischen Prüfungen eine Rechtsanwaltskanzlei beauftragt. Ein vorhandenes Kernmaterialentsorgungskonzept des VKTA wurde ab Januar fortlaufend überarbeitet, abgestimmt mit den sächsischen Staatsministerien und vervollständigt bis Mitte Juni 2021, um eine grundlegende Basis für den endgültigen Entscheidungsfindungsprozess in Sachsen zu schaffen.

In einem öffentlich-rechtlichen Vertrag nach § 21c Atomgesetz (AtG) – in Verbindung mit § 32 Standortauswahlgesetz – wurde der Verantwortungs- und Eigentumsübergang von 18 im Transportbereitstellungslager Ahaus lagernden CASTOR®-Behältern mit 951 Brennelementen des RFR vereinbart. Als Gegenleistung wurde eine Summe von 30 Millionen EUR ausgehandelt. Die fünf Vertragspartner (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, BGZ – Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH, Brennelementezwischenlager Ahaus, SMWK und VKTA) haben den Vertrag mit den Anlagen zwischen dem 08. September und dem 22. Oktober 2021 unterzeichnet. Tatsächlich vollzogen werden soll der Verantwortungs- und Eigentumsübergang Anfang 2024 mit der ersten Zahlung.

Für den Forschungsstandort Rossendorf ist dies ein sehr bedeutender Schritt, da mit der Verantwortungsübernahme des Bundes auch eine potentielle Pflicht zur Rückholung der CASTOR®-Behälter nach Sachsen/Rossendorf ausgeschlossen ist. Viele Mitarbeiter des VKTA waren in den letzten 30 Jahren mit der Thematik der Kernbrennstoffaufbewahrung und -entsorgung befasst. Allen Beteiligten gebührt der ausdrückliche Dank. Dieser gilt auch dem SMWK, das federführend für die Sächsische Staatsregierung die Thematik der Kernbrennstoffentsorgung nie aus den Augen verloren hat. In gleicher Weise ist dem Sächsischen Staatsministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Energie und Klimaschutz (SMEKUL) als fachlich zuständiger Behörde ebenso wie dem Sächsischen Staatsministerium für Finanzen (SMF) zu danken. Beide haben sehr konstruktiv die Vertragsentwicklung bis zur Unterschriftsreife begleitet. Dank gebührt auch der Staatskanzlei, der Vertretung des Freistaates Sachsen beim Bund und den sächsischen Bundestagsabgeordneten, die sich alle sehr engagiert auf verschiedenen Ebenen für die Erreichung des gemeinsamen Ziels eingesetzt haben.

Eine Erinnerungsschrift zum Abschluss des öffentlich-rechtlichen Vertrages befand sich im Berichtsjahr in Vorbereitung.

### 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 2021 durch das SMWK im Rahmen der institutionellen Förderung folgende Zuwendung für die Grundfinanzierung auf Grundlage des eingereichten Wirtschaftsplanes zur Verfügung gestellt:

**Zuwendung Grundfinanzierung für Betrieb und Investitionen 13.659.068,52 EUR**

davon:

- Zuwendungen für Betrieb 12.423.369,79 EUR
- Zuwendungen für Investitionen 1.235.698,73 EUR

In der Zuwendung für den Betrieb sind 304.069,79 EUR und in der Zuwendung für die Investitionen sind 418.698,73 EUR aus dem Haushaltsjahr 2020 in das Haushaltsjahr 2021 übertragene und vom SMF freigegebene Mittel zur Ausfinanzierung diverser Maßnahmen enthalten. In der Tabelle 3-1 sind die Zuwendungen aus dem Wirtschaftsplan 2021 für Betrieb und Investitionen dargestellt.

Tabelle 3-1: Zuwendungen aus Wirtschaftsplan 2021 für Betrieb und Investitionen

	Soll (EUR)	Ist (EUR) <sup>1</sup>
Personalausgaben	5.530.300,00	4.611.558,78
Sachausgaben	7.893.069,79	6.421.686,98
abz. eigene Einnahmen	-1.000.000,00	-1.216.341,74
Betriebsmittel gesamt	12.423.369,79	9.816.904,02
Investitionen	1.235.698,73	873.432,98
<b>Gesamtzuwendung Betrieb und Investitionen</b>	<b>13.659.068,52</b>	<b>10.690.337,00</b>
<b>als zur Verwendung in 2022 beantragte Mittel</b>		<b>302.330,25</b>

Zur Ausfinanzierung diverser Maßnahmen, z. B. der Investition in einen Container Spreader oder ein Dosimetriesystem, beantragte der VKTA einen Teil der Mittel aus dem Jahr 2021 in das Ausgaberverfahren einzubringen und damit eine Übertragung der Mittel in das Jahr 2022 beim SMF zu bewirken. Die Zustimmung dazu steht noch aus.

Per 31. Dezember 2021 hatten insgesamt 103 Mitarbeiter einen Arbeitsvertrag mit dem VKTA. Davon waren 69 Mitarbeiter im grundfinanzierten Bereich und 25 Mitarbeiter im Drittmittelbereich aktiv beschäftigt. Die LSN wird mit drei Mitarbeitern (seit 01.09.2021) betrieben. Fünf Mitarbeiter sind zum 31. Dezember 2021 über einen Ausbildungsvertrag (Studiengang Labor- und Verfahrenstechnik, Studienrichtungen Strahlentechnik bzw. Umwelttechnik (B. Sc. und M. Sc) bzw. IHK-Ausbildung Kaufmann/-frau für Büromanagement) gebunden. Zusätzlich war zum Stichtag 31. Dezember 2021 ein Praktikant im VKTA tätig.

Eine Mitarbeiterin befand sich zum 31. Dezember 2021 in Elternzeit, Mutterschutz bzw. wurde mit einem Beschäftigungsverbot belegt.

<sup>1</sup> vorbehaltlich des Ergebnisses der Prüfung des Jahresabschlusses 2021

Die Satzung des VKTA gestattet es auch, Forschungsprojekte/Förderprojekte sowie Aufträge Dritter im Rahmen eines wirtschaftlichen Geschäftsbetriebes zu bearbeiten.

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 2021 einen Umsatz in Höhe von 2.271.646,00 EUR verbuchen. Er wird im Wesentlichen durch den Fachbereich KA erwirtschaftet, der die bearbeiteten Leistungen 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.

Die Leistungen der Strahlenschutzumgebungsüberwachung, der FSR Eigenkontrolle, der Betriebsführung der Laborabwasserreinigungsanlage (LARA) und der Ausscheidungsanalytik sind Daueraufgaben für den FSR, die auch in Zukunft erbracht werden müssen.

### 3.1.2 Rechtsangelegenheiten

Die Abteilung KVR hatte sich auch 2021 mit allen Rechtsangelegenheiten des Vereins mit Ausnahme des Atom- und des 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 Rückbau

#### Rückbautätigkeiten an der Speziellen Kanalisation des FSR

Im Jahr 2021 wurde die Planung und die Erstellung einer Projektskizze für den Rückbau der letzten 50 m Rohrleitung der ehemaligen SpezKan abgeschlossen. Ebenso konnte die Ausschreibung der Rückbautätigkeiten und die anschließende Vergabe des Auftrages an ein zertifiziertes Bauunternehmen erfolgen. Die notwendigen genehmigungsrechtlichen Strahlenschutz- und Umweltschutzdokumente für die Realisierung der Baumaßnahmen wurden ebenfalls erstellt. Im Frühjahr 2022 sollen die Rückbautätigkeiten zum Ausbau der Rohrleitung beginnen. Im Anschluss daran soll die entstandene Baugrube freigemessen, verfüllt und die Entlassung des Baufeldes aus dem Genehmigungsbereich des AtG vorbereitet werden.

### 3.2.2 Reststoffbehandlungsanlage

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

2021 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 des RFR (siehe Abbildung 3-1) sowie von weiteren in Großcontainern puffergelagerten Reststoffen)



Abbildung 3-1: Demontage und Zerlegung von Komponenten des Ringzonenreaktors für freigabevorbereitende Probenahmen und Messungen

- Behandlung (Entnahme aus Konrad Containern (KC), Sortierung, Zerlegung, Transportbereitstellung) von RFR-Komponenten als Vorbereitung für eine Einschmelzkampagne (siehe Abbildung 3-2)



Abbildung 3-2: Demontage und Zerlegung von RFR-Komponenten als Vorbereitung für die Einschmelzkampagne

- Produktkontrollen (Fass- und Filtermessplatz) an übernommenen Reststoff- und Abfallgebinden sowie an konditionierten Abfallgebinden
- Behandlung von flüssigen schwachradioaktiven Abfällen und radioaktiven Abwässern des VKTA mittels der Ionenaustauschanlage
- Behandlung (Zerlegung, Dekontamination, Sortierung, Trocknung, Infassverpressung) von festen schwachradioaktiven Reststoffen für Dritte (insbesondere für das HZDR, die LSN und weitere Dritte)

Die Bilanzdaten dieser Arbeitsaufgaben für 2021 sind in der Tabelle 3-2 aufgeführt.

Tabelle 3-2: Bilanzdaten zu den ESR-Arbeitsaufgaben für 2021

Arbeitsaufgabe	für VKTA <sup>2</sup>	für Dritte <sup>2</sup>
Dekontamination, Zerlegung, Sortierung (für ca. 90 % der behandelten Stoffe erfolgte eine Freigabe nach [STR18])	ca. 46,0 t	ca. 10,0 t
Sortierung, Zerlegung und Transportbereitstellung von RFR-Komponenten als Vorbereitung für eine Einschmelzkampagne (Durchführung 2021)	ca. 27,0 t	-
Trocknung	9 Fässer	0 Fässer
Infassverpressung	0,0 m <sup>3</sup>	0,6 m <sup>3</sup>
Behandlung flüssiger schwachradioaktiver Abfälle und radioaktiver Abwässer in der Behälter- und Ionenaustauschanlage <sup>3</sup>	30,0 m <sup>3</sup>	0,1 m <sup>3</sup>
Produktkontrolle mittels Fassmessplatz	31 Messungen <sup>4</sup>	5 Messungen
Produktkontrolle mittels Filtermessplatz	0 Messungen	0 Messungen

Über 90 % der in der ESR behandelten festen radioaktiven Reststoffe konnten nach den §§ 31 bis 36 und 39 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 auch schon in den vorangegangenen Berichtszeiträumen wurden neben schwerpunktmäßig zu realisierenden Arbeitsaufgaben weitere zusätzliche Aufgaben gelöst, die im ursächlichen Zusammenhang mit Dekontaminations-, Rückbau- und Entsorgungsarbeiten am FSR standen. So wurden im Zuge des Umbaus von lufttechnischen Anlagen des Gebäudes 801 die rückgebauten Komponenten der Altanlagen zeitnah in der ESR behandelt und anschließend freigegeben 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 (geändert zum 01. September 2021) können maximal

- 136 Stück Konrad-Container Typ III, IV und V,
- 27 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 2021 stellt sich wie folgt dar:

- Auslastung der 136 Stück Konrad-Container Typ III, IV und V beträgt ca. 72 %
- Auslastung der 27 Stück 20-ft.-Frachtcontainer beträgt ca. 96 %
- Auslastung der 544 Stück Abschirmbehälter beträgt ca. 88 %

Die Ausschöpfung der behördlich genehmigten Gesamtaktivität liegt bei ca. 16 %. Das Vielfache der Freigrenze wird zu ca. 8 % ausgeschöpft.

<sup>2</sup> Erfasst wurden alle Arbeiten, deren vollständiger Abschluss (inkl. Entsorgung und Aktivitätsrückführungen) im Jahr 2021 erfolgte.

<sup>3</sup> Erfasst wurden alle Volumina von Behälterentleerungen, die im Jahr 2021 erfolgten.

<sup>4</sup> inkl. Mehrfachmessungen (ohne Messungen zur Qualitätssicherung)

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. Dezember 2021 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. Weiterhin erfolgte eine Wiederkehrende Prüfung der radioaktiven Abfälle durch einen behördlich beauftragten Sachverständigen. Ein Abschlussbericht lag zum Ende des Berichtszeitraumes noch nicht vor.

### 3.2.4 Betrieb Pufferlager

Auf dem Pufferlager erfolgt die Lagerung von freizugebenden und freigegebenen Reststoffen. Diese fallen zu einem Großteil bei dem Betrieb der Strahlenschutzbereiche am FSR an. Es wurden drei Frachtcontainer mit Metallschrott zur Rezyklierung beladen und zum Einschmelzen transportiert.

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. 2,9 Mg setzten sich wie in Tabelle 3-3 dargestellt zusammen.

Tabelle 3-3: Aufstellung der entsorgten Stoffe 2021

Material	Stückzahl	Masse [Mg]
Abfallfässer	63	2,47
Metalle	2	0,26
Plastikschrott inkl. zerlegter PE-Boxen	3	0,11
Grünschnitt	1	0,03

Im Jahr 2021 wurden außerdem Arbeiten für diverse Fremdprojekte durchgeführt. Dazu zählen vor allem die Freigabe von Gebinden der Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH Schachtanlage Asse II sowie der Transport und die Vorbereitung der Freigabemessung von Gebinden Dritter. Für Dritte wurden außerdem mehrere Leergebinde freigegeben.

Im Berichtsjahr 2021 wurden keine radioaktiven Abfälle auf dem Pufferlager gelagert.

### 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 1.276 m<sup>3</sup> Laborabwasser aufbereitet.



### Verbrennung von radioaktiven Abfällen

Im Berichtsjahr 2021 wurde gemeinsam mit der LSN eine europaweite Ausschreibung von Verbrennungsleistungen durchgeführt. Im Ergebnis der abgegebenen Angebote konnte am 21. Dezember 2021 ein externer Dienstleister mit der Ausführung der Leistungen beauftragt werden. Der Beginn der Kampagne ist für 2022 vorgesehen.

### Einschmelzen von Stahlabfällen

Die bereits im Vorjahr beauftragte Kampagne zum Einschmelzen von ca. 45 Mg Stahlabfällen des VKTA wurde im Berichtsjahr fortgesetzt. Die im VKTA vorliegenden Stahlabfälle wurden durch eine Spezialfirma in drei 20-ft.-Frachtcontainern verpackt und zum Dienstleister transportiert. Nach Prüfung der angelieferten Abfälle durch den externen Dienstleister konnten ca. 36 Mg zum weiteren Einschmelzen gegeben werden. Nicht einschmelzbare Abfälle sowie nichtfreigabefähige Metallgießlinge und Prozessabfälle wurden im Berichtsjahr wieder an den VKTA zurückgeführt (siehe Abbildung 3-4).

Insgesamt konnten rund 67 % (ca. 24 Mg) der eingeschmolzenen Stahlabfälle freigegeben werden. 12 Mg wurden als nicht freigabefähig eingestuft und in Form von Metallgießlingen an den VKTA zurückgeliefert. Aufgrund der hohen Volumenreduktion können diese Gießlinge besser im ZLR gelagert und für die spätere Übergabe an ein Endlager des Bundes vorbereitet werden.



Abbildung 3-4: Rücklieferung von nicht freigabefähigen Metallgießlingen der Einschmelzkampagne

### 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 [JAN15] 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 analysiert.

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 das Projekt zur Vorbereitung und Planung der Zuladung von Kernmaterial zu einer Kampagne von 31 Stück nachzuqualifizierenden KC IV fortgesetzt.

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 sowie einer aller 2,5 Jahre durchzuführenden äußeren visuellen Prüfung von zwei ausgewählten Referenzbehältern. Es gab keine Auffälligkeiten.

Die 2018 begonnene kontinuierliche Messung und regelmäßige Messwertauswertung der Raumtemperatur und der Raumluftfeuchte in den Verwahräumen der Thoriumbehälter wurde 2021 fortgesetzt. Die Messwertauswertung erfolgt seit 2021 jährlich.

#### 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 2021 aufrechterhalten.

Im Herbst 2021 wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, der BGZ – Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH, dem BZA Brennelementzwischenlager Ahaus, dem Freistaat Sachsen, vertreten durch das SMWK, und dem VKTA vertraglich vereinbart, dass die Verantwortung für alle 18 CASTOR® MTR 2-Behälter ab 2024 vom Freistaat Sachsen auf den Bund übergeht. Siehe hierzu auch Abschnitt 2.8.

### 3.3 Fachbereich Strahlenschutz

Detailliertere Angaben zum Strahlenschutz sind dem Jahresbericht Strahlenschutz 2021 [JBS21] zu entnehmen.

Im Juni 2021 wurden drei Hybridveranstaltungen zum Fachkundeerhalt der Strahlenschutzbeauftragten des FSR mit ca. 100 Teilnehmern organisiert und durchgeführt.

#### 3.3.1 Atom- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungsverfahren

Anhaltend stand im Berichtszeitraum die Koordinierung der Überarbeitung der strahlenschutzrelevanten Unterlagen, wie beispielsweise zentrale und spezielle Strahlenschutzanweisungen (SSA), Fachanweisungen und Überwachungsprogramme im Mittelpunkt.

Routinemäßig lag der Schwerpunkt auf der Begleitung der erteilten Genehmigungen und Bescheide, der Terminüberwachung sowie der Wahrnehmung der Kontakte mit den zuständigen Behörden, dem SMEKUL, dem Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie und der Landesdirektion Sachsen, dem Sächsischen Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr sowie dem BfS, die Kontrolle der Eigenüberwachung und die retrospektive Ermittlung der Exposition sowie das Thema

Radon betreffend. Insbesondere waren Abstimmungen zu Änderungsanträgen, die Kontrolle der Erfüllung von Nebenbestimmungen, die Organisation und Auswertung der Aufsichten sowie die Dokumentation aller Genehmigungsunterlagen erforderlich. Tabelle 3-4 listet die Genehmigungen und Bescheide des VKTA per 31. Dezember 2021 auf.

Tabelle 3-4: Atom- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungen und Bescheide, Stand 31. Dezember 2021

Anzahl	Gegenstand
1	Genehmigung nach § 9 AtG [ATG18] zur sonstigen Verwendung von Kernbrennstoffen außerhalb genehmigungspflichtiger Anlagen und zum Umgang mit sonstigen radioaktiven Stoffen 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
1	Bestimmung des VKTA als Sachverständigenorganisation nach § 172 StrlSchG [SSG17], Absatz 1 Nr. 2 und Nr. 4 StrlSchG [SSG17] zur Durchführung von Prüfungen von Arbeitsplätzen mit Exposition durch natürlich vorkommende Radioaktivität und für Dichtheitsprüfungen mit drei Änderungen
1	Bescheid mit Bestimmung als Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen nach § 169 (1) StrlSchG [SSG17]
1	Bescheid zur Umgebungsüberwachung
1	Bescheid nach § 12 (1) Nr. 4 StrlSchG [SSG17] zum Betrieb einer Röntgeneinrichtung
4	Anerkennungsbescheide gemäß § 51 StrlSchV [STR18] als Strahlenschutzkursstätte zur Aktualisierung der Fachkunde, davon zwei Bescheide für Online-Kurse
1	Anerkennungsbescheid gemäß § 155 Absatz 4 StrlSchV [STR18] als Stelle für die Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen

Betreffend die Überarbeitung der Strahlenschutz-Regelungen des FSR konnten 2021 nach Zustimmung des SMEKUL sieben zentrale SSA in Kraft gesetzt werden. Für weitere dauern die Abstimmungen zwischen den Strahlenschutz-Organisationen von VKTA und HZDR mit den Behörden noch an.

Im Berichtszeitraum erlangte mit der anstehenden Umsetzung der seit 01. Januar 2021 gültigen SEWD-Richtlinie für sonstige radioaktive Stoffe [SEWD20] und der DIN 25422:2021-05 [DIN25422\_21] zunehmende Bedeutung. Die Thematik erfordert die Erstellung sowie Prüfung von Unterlagen, wie Sicherungsberichte sowie der Überarbeitung der ZAV Nr. 4 zwischen VKTA und HZDR betreffend die Gewährleistung der Sicherung und wird den VKTA auch über den Berichtszeitraum hinaus stark beschäftigen.

### 3.3.2 Personenüberwachung

Die Abteilung KSI ist zuständig für die Durchführung der Personenüberwachung am FSR hinsichtlich der Ermittlung und Bewertung der äußeren und inneren Expositionen. Sie betreibt außerdem die amtlich bestimmte Messstelle für Inkorporationsmessungen nach § 169 Absatz 1 StrlSchG [SSG17]. Unter dieser Zielstellung waren folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Dosimeterservice bzgl. amtlicher und nichtamtlicher Dosimeter
- Ermittlung der Körperdosis schwangerer bzw. stillender Personen
- Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen
- Kontrolle der Einhaltung von Grenzwerten und Dosisabschätzungen
- Datenübermittlung an das Zentrale Strahlenschutzregister
- Führung eines Personen- und Dosisregisters einschließlich der Strahlenpässe
- Organisation/Kontrolle arbeitsmedizinischer Vorsorgeuntersuchungen
- Kontrolle und Archivierung der Nachweise der Unterweisungen
- Service hinsichtlich Dosimetrie und Strahlenpässen für am Standort beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter

Im Jahr 2021 waren im VKTA 82 Mitarbeiter beruflich exponiert, davon 40 in Kategorie A. Die höchste Individualdosis betrug für die äußere Ganzkörperexposition 0,7 mSv. Die Inkorporationsüberwachung von 48 Mitarbeitern ergab eine höchste Individualdosis infolge Inkorporation von 0,37 mSv.

Die Abbildung 3-5 zeigt die höchsten effektiven Individualdosen der Mitarbeiter des VKTA aus äußerer, innerer sowie kombinierter Exposition in den Jahren 2017 bis 2021 im Vergleich zum Grenzwert.

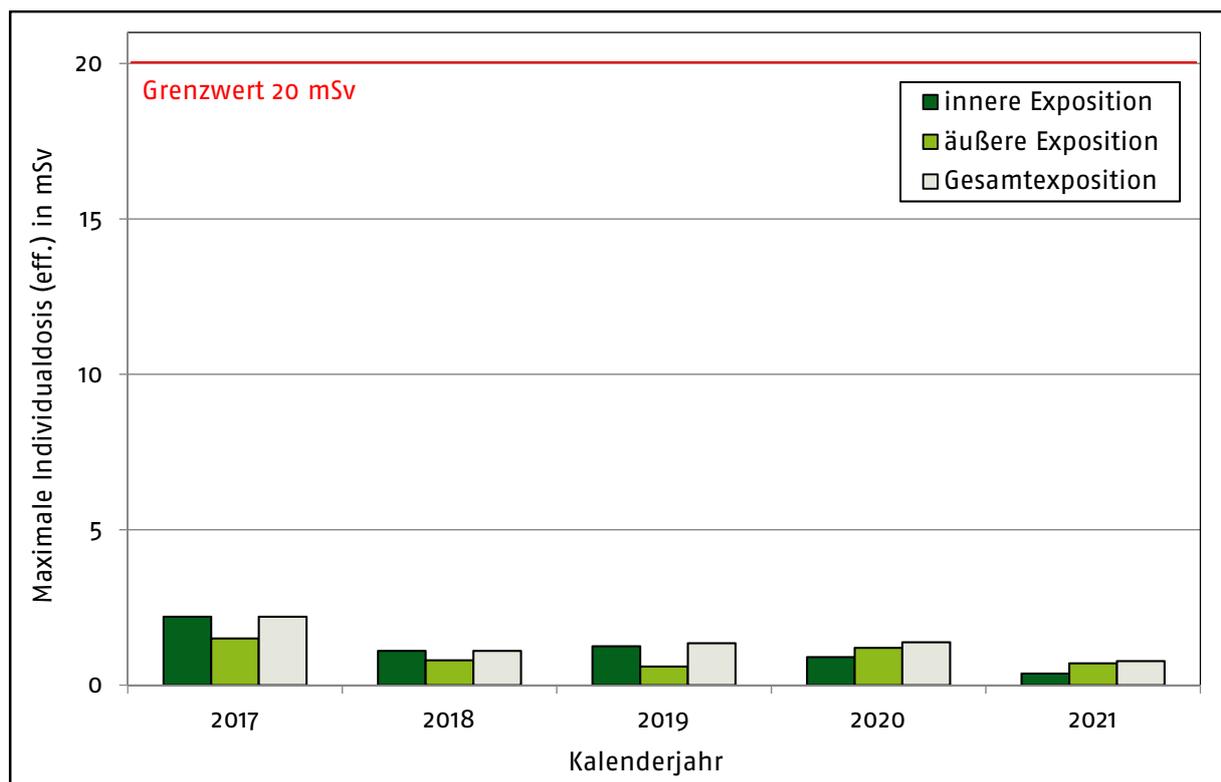


Abbildung 3-5: Höchste effektive Individualdosen der VKTA-Mitarbeiter in den Jahren 2017 bis 2021

### 3.3.3 Anlagen- und Umweltüberwachung

Die Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung, wahrgenommen durch die Abteilung KSS, umfasst die Kontrolle der Einhaltung festgelegter Grenzwerte für luft- und wassergetragene Emissionen radioaktiver Stoffe [VK118], [VK1171] aus Einrichtungen des FSR 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 und beschäftigten Personen berechnet. Für die Emissionen mit Abwasser gilt es, die Einhaltung der maximal zulässigen Aktivitätskonzentrationen 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 zuständigen Behörden dokumentiert.

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

#### Fortluft-Emissionsüberwachung

Im Jahr 2021 erfolgte für 11 Emittenten eine Fortluftüberwachung (VKTA: 3, HZDR: 7, RRP: 1). Die festgelegten Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe wurden für alle Emittenten sicher eingehalten.

#### 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 gesammelt und nach Entscheidungsmessung im KSS-Analytiklabor über die LARA zum Schmutzwasserpumpwerk abgeleitet. Das Schmutzwasserpumpwerk ist der Bezugspunkt für die Einhaltung des Konzentrationswertes. Die am Messpunkt LARA bilanzierte Aktivität wird auf die gesamte am Schmutzwasserpumpwerk gemessene Abwassermenge des FSR (2021: 19.590 m<sup>3</sup>) bezogen. Die Durchflüsse an den beiden Kontrollpunkten werden im Messsystem der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung kontinuierlich erfasst.

Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 125 Chargen kontaminationsverdächtigen Abwassers aus Strahlenschutzbereichen von 11 Emittenten des FSR einer Entscheidungsmessung zugeführt.

Die Ausschöpfung der maximal zulässigen Aktivitätskonzentration lag Ende 2021 bei 0,21 %.

#### Exposition infolge Emissionen

Die Berechnung der Exposition für Personen aus der Umgebung und am Standort erfolgt nach den in § 193 Absatz 1 StrlSchV [STR18] gesetzlich vorgegebenen Modellen und Annahmen zu den Aufenthalts- und Verzehrgeohnheiten nach der in § 47 Absatz 2 in Verbindung mit Absatz 1 und der Anlage VII der bis zum 31. Dezember 2018 geltenden Fassung der StrlSchV [STR01]. Dazu dienen unter anderen die mit Hilfe der meteorologischen Messtechnik am FSR ermittelten Wetterdaten.

In Abbildung 3-6 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 Absatz 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.

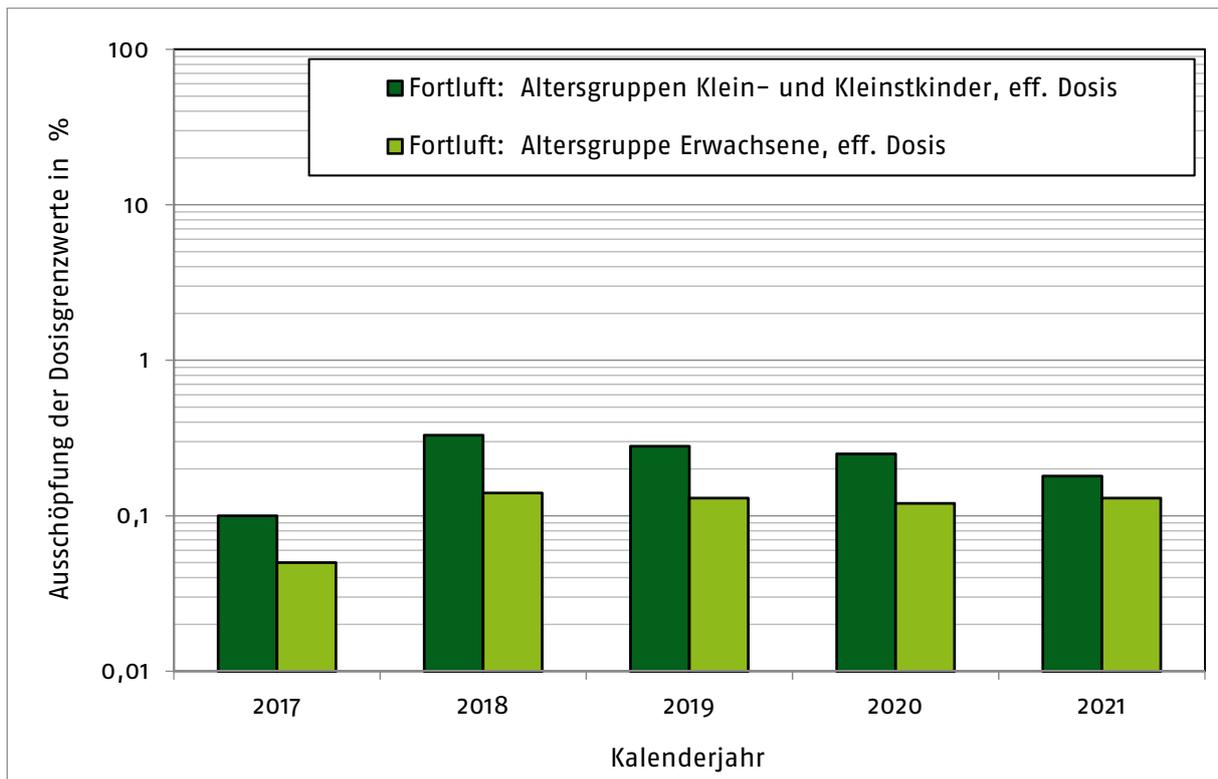


Abbildung 3-6: Berechnete Ausschöpfung der Grenzwerte für die Exposition der Bevölkerung infolge luftgetragener Ableitungen in den Jahren 2017 bis 2021

### Immissionsüberwachung

Die Ergebnisse der Überwachung der  $\gamma$ -Ortsdosis zeigen, dass außerhalb des FSR kein Direktstrahlungseinfluss durch Umgang mit radioaktiven Stoffen in Anlagen des VKTA, des HZDR und von RRP nachweisbar ist.

An Grenzen zu Strahlenschutzbereichen, in denen radioaktive Abfälle, Proben oder Strahlenquellen lagern, sind Direktstrahlungsbeiträge nachweisbar. Die aus dem maximalen Netto-Umgebungsäquivalentdosis  $H^*(10)$  nach Abzug des natürlichen Untergrundes und Normierung auf 2.000 Stunden Aufenthaltszeit berechnete Exposition liegt mit 0,23 mSv im o. g. Überwachungszeitraum sicher unter dem Grenzwert von 1 mSv.

In den analysierten Umweltmedien aus der unmittelbaren Umgebung sowie vom 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.

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

### 3.3.4 Strahlenphysikalische Messtechnik

Die Abteilung Strahlenphysikalische Messtechnik und Entwicklung (KSM) ist einerseits für die Qualitätssicherung (QS) der Strahlenschutzmesstechnik am FSR zuständig, andererseits werden wissenschaftlich-methodische Validierungen sowie Entwicklungen realisiert.

Die QS der Strahlenschutzmesstechnik wird auf der Basis der VKTA-Regelung S 111 „Qualitätssicherung von Strahlenschutzmesstechnik“ [S111] durchgeführt. Diese Regelung 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

2021 wurden insgesamt 1.532 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme halbjährlich wiederkehrend geprüft sowie 31 Reparaturen an Strahlenschutzmesstechnik durchgeführt bzw. veranlasst.

Methodisch-wissenschaftliche Entwicklungen wurden für die Fass- und Freimessanlagen des VKTA durchgeführt. Die Fassmessanlagen sind aktuell zur Messung von homogen mit Stoffen und Aktivität beladenen Gebinden geeignet, für diese wurden die Abläufe der Routinemessungen sowie die Qualitätssicherungsmaßnahmen überarbeitet. Die Kalibrierung der Freimessanlage (FMA) RTM642 wurde auf Basis von Strahlungstransportrechnungen weiterentwickelt. Statt wie bisher über fünf Kalibriernuklide kann jetzt eine Berechnung der Aktivität für beliebige Gammanuklide und Nuklidvektoren durchgeführt werden und den Einflüssen unterschiedlicher Stoffe und -Füllhöhen wird besser Rechnung getragen. Die Software der Freimessanlage RTM642 wurde entsprechend angepasst und modernisiert.

Im Rahmen der notwendigen Ablösung der derzeit im Einsatz befindlichen elektronischen Personendosimeter EPD (Umwelt- und Produktdeklaration) Mk2 wird seit 2021 ein Konzept zur Zusammenführung der EPD-Systeme für den gesamten FSR entwickelt.

### 3.3.5 Betrieblicher Strahlenschutz

#### 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 dem SSB, dem Strahlenschutzingenieur (SSI) sowie den Struktureinheiten im Fachbereich KS bei (z. B. Information über Vorhaben).

Bei drei SSB des VKTA, denen vier atom- bzw. strahlenschutzrechtliche Zuständigkeitsbereiche unterstellt waren, wurde im Jahr 2021 je eine Inspektion durchgeführt. Empfehlungen und Beanstandungen wurden mit dem zuständigen 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 (Strahlenschutzanweisung Vorkommnisse) [S002] dahingehend, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllen (siehe Abschnitt 2.6).

#### Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure

Die Anlagen und Einrichtungen des VKTA waren in sieben 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 Absatz 1 StrlSchV [STR18] an 139 umschlossenen radioaktiven Stoffen des HZDR sowie externer Auftraggeber durchgeführt.

### 3.3.6 Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität

Die Freigaben im VKTA beruhen auf dem Freigabebescheid [SMU05]. Für das HZDR, die LSN und die RRP ist die Freigabe nach §§ 35 und 36 StrlSchV [STR18] Bestandteil der Umgangsgenehmigungen. Die Bestellung des SSB Freigabe gilt für alle Genehmigungsbereiche am FSR (außer LSN). Auf Basis des dreiseitigen Vertrages zwischen VKTA, HZDR und RRP prüft der SSB Freigabe für HZDR und RRP die Freigabefähigkeit und stellt das Vorliegen der (Nicht-) Freigabe fest.

Für die Durchführung der Feststellung des Vorliegens einer Freigabe nach § 35 f. StrlSchV ist die VKTA-Regelung S 003 „Freigabe, Herausgabe und Herausbringen von Stoffen mit geringfügiger Aktivität (Strahlenschutzanweisung Freigabe)“ [S003] maßgeblich, in Kraft seit 19. Juli 2021. Freigaberelevante Messungen wurden entsprechend den in [S003] zitierten Fachanweisungen durchgeführt. Abweichungen davon wurden im Rahmen von Anträgen auf Zustimmung mit den zuständigen Genehmigungsbehörden abgestimmt.

Im Berichtszeitraum wurden 350 Freigabevorgänge bearbeitet und Freigabeentscheidungen für 902 Freigabeobjekte getroffen. 153 Kampagnen wurden zur Nutzung durch die SSB bestätigt. Eine Zusammenfassung der freigegebenen Massen, der Aktivität und des arithmetischen Mittelwerts der relativen Ausschöpfung der Freigabewerte zeigt Tabelle 3-5.

Tabelle 3-5: Bilanz der am FSR im Jahr 2021 freigegebenen Stoffe

Freigabeentscheidung	Kürzel <sup>5</sup> (Spalte) <sup>6</sup>	Aktivität [Bq]	Masse [kg]	Mittlere relative Ausschöpfung
Gebäude, Räume zur Weiternutzung	wn (12)	0,0E+00	1,2E+04	0,00
<b>Summe Weiternutzung</b>			<b>1,2E+04</b>	
uneingeschränkt	u (5/3)	2,7E+05	1,1E+05	0,02
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche	uo (3)	5,2E+05	8,8E+03	0,18
uneingeschränkt ohne messbare Oberfläche 2001	uo (3)	2,8E+03	2,7E+02	0,00
<b>Summe uneingeschränkte Freigabe</b>			<b>1,2E+05</b>	
spezifisch zur Deponierung < 100 t	dh (5/8a)	1,2E+07	2,6E+02	0,31
spezifisch zur Deponierung < 1000 t	dt (5/10)	3,5E+05	2,1E+03	0,08
spezifisch zur Deponierung ohne messbare Oberfläche < 100 t	doh (8)	1,1E+06	5,0E+02	0,32
spezifisch zur Deponierung ohne messbare Oberfläche < 1000 t	dot (10)	2,0E+05	1,8E+02	0,22
spezifisch zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 100 t	foh (9)	4,4E+05	1,2E+03	0,03
spezifisch zur Verbrennung ohne messbare Oberfläche < 1000 t	fot (11)	1,8E+05	5,7E+02	0,07
<b>Summe spezifische Freigabe</b>			<b>4,8E+03</b>	

Die Abgabe spezifisch zur Entsorgung freigegebener Stoffe erfolgte ausschließlich an Endanlagen, die in der Liste der Materialbestimmungsorte [S003] enthalten sind.

#### Dekontaminierte Reststoffe und Abklingabfall

Während des Jahres 2021 wurden in der ESR kontinuierlich Reststoffe dekontaminiert und nach Vormessung der Freimessung und Freigabe zugeführt. Der Schwerpunkt der Dekontaminationsarbeiten mit dem Ziel der Herstellung der Freigabefähigkeit lag auf Komponenten ehemaliger Anlagen und Einrichtungen des FSR, auf Großkomponenten wie beispielsweise Abschirmriegeln der thermischen Säule des RFR sowie 20-ft.-Frachtcontainern und geleerten Reststoffgebinden. Freigaben nach einer Abklinglagerung im ZLR fanden im Berichtsjahr nicht statt.

5 mit SMEKUL abgestimmte Abkürzung der Freigabeentscheidung aus Spalte 1 dieser Tabelle  
6 entsprechend StrlSchV Anlage 4 Tabelle 1 [STR18]

### Leistungen für fremde Einrichtungen

Für Externe hat der VKTA Leistungen zur radiologischen Bewertung sowie auch zur Freimessung von Reststoffen erbracht. Dies betraf im Jahr 2021 insbesondere Stahl- und Edelstahlteile, Bauschutt, Chemikalienabfälle/Lösungsmittel/wässrige Lösungen, Kunststoffe, Gesteinsreste sowie brennbare Stoffe.

### 3.3.7 Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen

#### 3.3.7.1 Kernmaterialmanagement und Bestandsführung von Kernmaterial

##### Materialbilanzzone WKGR im VKTA

Die Materialbilanzzone WKGR umfasst 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 3-6.

Tabelle 3-6: Kernmaterialbestand im VKTA am 31. Dezember 2021

Kernmaterialkategorie <sup>7</sup>	Elementmasse in g
Hoch angereichertes Uran	1.585,2
Niedrig angereichertes Uran	20.696,2
Natururan	1.311.534,5
Abgereichertes Uran	91.671,4
Thorium	4.564.861,3

Eine Bestandsänderung ergab sich lediglich durch die Überführung einer geringen Menge Natururan in den Abfall.

Ende 2021 erfolgte in der Materialbilanzzone WKGR durch den Betreiber eine Inventur (PIT: Physical Inventory Taking), die Überprüfung des Bestandes im Rahmen einer Inspektion durch Europäische Atomgemeinschaft (Euratom) findet jedoch erst 2022 statt.

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 2021 folgende kernmaterialhaltige Abfälle von ablieferungspflichtigen Dritten aus Sachsen, Thüringen und Sachsen-Anhalt erhalten:

- 0,3 kg natürliches und abgereichertes Uran
- 0,3 kg Thorium

Zu diesen kernmaterialhaltigen Abfällen zählen z. B. Chemikalien mit Uran- und Thoriumverbindungen sowie Laborabfälle. Aus der LSN wurden 2021 keine kernmaterialhaltigen Abfälle abgegeben.

##### Berichterstattung Kernmaterial

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

<sup>7</sup> nach Verordnung (Euratom) Nr. 302/2005 [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 die Materialbilanzzonen WKGR und WVKR
- Aktualisierung der allgemeinen Beschreibung des Standorts (site declaration)
- Aktualisierung der Beschreibung der grundlegenden technischen Merkmale für die Materialbilanzzonen WVKR, W312 und W356 [HAU22a], [HAU22b], [HAU22c]

Den Vorständen von VKTA und HZDR wurde der Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2021 vorgelegt [HAU22a].

### 3.3.7.2 Bestandsführung von sonstigen radioaktiven Stoffen

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe am FSR (einschließlich VKTA- und HZDR-Genehmigungsbereiche im Felsenkeller) mit Halbwertszeiten > 100 d umfasste zum 31. Dezember 2021 insgesamt 3.390 Positionen, davon 717 im VKTA, 2.671 im HZDR und zwei bei RRP [HAU22b], [HAU22c], [HAU22d].

## 3.4 Fachbereich Umwelt- und Radionuklidanalytik

### 3.4.1 Baumaßnahmen

Im Sommer 2021 erfolgte der Einbau einer Sicherungsmaßnahme im Stollenbereich des Niederniveaumesslabors Felsenkeller mit tiefen Ankerpunkten und Stahlnetzkonstruktion in der Stollendecke. Diese Maßnahme dient der Verbesserung der Arbeitssicherheit in den untertägigen Räumlichkeiten. Zudem wurde ein Brandschutzkonzept für das Niederniveaumesslabor erarbeitet, dessen Umsetzung bis in das Jahr 2022 andauert.

In den Überwachungsbereichen der Labore für Umwelt- und Radionuklidanalytik wurden umfassende Modernisierungsmaßnahmen und Neuinstallationen an Abzugsarbeitsplätzen und Lüftungstechnik vorgenommen. Diese Maßnahmen dienen der Optimierung von Arbeitsabläufen und der Umsetzung von Anforderungen im Arbeitsschutz.

### 3.4.2 Dienstleistungen für den Forschungsstandort Rossendorf

#### Eigenkontrollanalytik (FSR Eigenkontrolle)

Im Rahmen der Vereinbarungen zur Eigenkontrolle am FSR erfolgten durch den Fachbereich KA die Analysen folgender Proben:

- Oberflächenwässer mit den Messstellen Harthteich I und Kalter Bach gemäß der Eigenkontrollverordnung (SMEKUL)
- Grundwasser aus dem An- und Abstrom der betrieblichen Deponie im Rahmen der Grundwasserüberwachung
- Grundwasser zur Abschätzung der Altlastengefährdung
- Abwasser aus der Pumpstation parallel zu den Untersuchungen der Stadtentwässerung Dresden im Rahmen der internen Qualitätssicherung
- Niederschlagswasser

Entsprechende qualifizierte Probenahmen sind dabei eingeschlossen.

## 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-243/244 und gammastrahlender Radionuklide ausgeführt.

### Ausscheidungsanalytik

Im Jahr 2021 wurden durch die Inkorporationsmessstelle 309 Urin- und Stuhlproben beauftragt. Zudem wurden zahlreiche Ausscheidungsproben von externen Auftraggebern, wie Betreiber von Kernkraftanlagen untersucht. Die Bestimmung der Alphastrahler Pu-238, Pu-239/240, Am-241 wurde dabei am häufigsten nachgefragt. Ebenfalls gefragt waren, wie auch schon in den Vorjahren, Analysen auf Uran in Urinproben mittels der Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS).

### Qualitätssicherung für die Krebsforschung

Für das Institut für Radiopharmazeutische Krebsforschung des HZDR wurde die Bestimmung der nuklearen Reinheit von PET-Pharmaka ([F-18] F- und [F-18] FDG) mittels Gammaskpektrometrie durchgeführt. Für diese Analysen liegt eine GMP-Zertifizierung (gute Herstellungspraxis) vor, die es erlaubt, Prüfungen in Übereinstimmung mit § 64 Absatz 3f des Arzneimittelgesetzes auszuführen. Im Berichtszeitraum wurden ebenfalls Untersuchungen zur Radionuklididentität und zur nuklearen Reinheit an I-123-Radiopharmaka für RRP ausgeführt.

### Allgemeine Dienstleistungen

Für verschiedene Institute des HZDR konnten analytische Aufgabenstellungen bearbeitet werden. Vorrangig wurden dabei die Methoden ICP-MS, Gammaskpektrometrie und verschiedene radiochemische Methoden genutzt. Durch Umbaumaßnahmen in den Laboren des HZDR wurden Ausfälle in der Elementbestimmung via ICP-MS durch LAURA aufgefangen und in der Auftragsanalytik bearbeitet.

## 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 von LAURA, in radioaktiv belasteten Stoffen 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 mit der Firma EDF (Frankreich) konnte ein langfristiger Rahmenvertrag erfolgreich fortgeführt werden. Zudem wurden zahlreiche aufwändige Analysen in komplexen Probenmatrices für ein französisches Auftragslabor in hohem Umfang durchgeführt.

Verschiedene für den Strahlenschutz und für die Überwachung kerntechnischer Anlagen verantwortliche Behörden wurden durch Radionuklidanalysen unterstützt. Eine Methode zur Untersuchung von H-3 und C-14 aus Molsieben wurde etabliert und verzeichnete erste Nachfragen sowie kommerzielle

Beauftragungen in z. B. in der Fortluftüberwachung von überwachungsbedürftigen Anlagen von öffentlichen oder privaten Einrichtungen.

Zur Ermittlung von Nuklidvektoren für Vattenfall wurden Proben mittels Gammaskpektrometrie und radiochemischer Analytik untersucht. Für Vattenfall wurden ebenfalls ergänzende Proben für die Bestimmung anlagenweiter Hochrechnungsfaktoren im VKTA radiochemisch analysiert.

Zur Fortsetzung der radiologischen Charakterisierung des Kernkraftwerks Rheinsberg (EWN – Entsorgungswerk für Nuklearanlagen GmbH) wurden Proben gammaskpektrometrisch und radiochemisch untersucht. Außerdem wurde ein Mess- und Probenahmekonzept zur radiologischen Charakterisierung von Räumen entwickelt.

In Zusammenhang mit der Entsorgung von Stoffen, die auch 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 wurde in 2021 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 Bestandteil der Aufträge.

Weiterhin wurde im Auftrag ein Konzept zur Freimessung von Räumen mit Th-Kontamination entwickelt.

#### Naturally Occurring Radioactive Material (NORM)

Zur Untersuchung der spezifischen Aktivität angereicherter natürlicher Radionuklide kam die  $\gamma$ -Spektrometrie für die Radionuklide U-238, Th-230, Ra-226, Pb-210, Ra-228, Th-228 und K-40 sowie die  $\alpha$ -Spektrometrie nach radiochemischer Trennung für das Po-210 zum Einsatz.

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

#### Analytische Untersuchungen für den Verbraucherschutz

Nach Trinkwasserverordnung (TrinkwV) wurde mit den akkreditierten Methoden zur Bestimmung der Parameter U-Gesamt, U-234, U-238, Ra-226, Ra-228, Rn-222, Pb-210, Po-210 und Gesamt- $\alpha$  im Rahmen der behördlichen Zulassung als Trinkwasseruntersuchungsstelle nach § 15 Absatz 4 TrinkwV [TRI18] im LAURA die radiologische Analytik fortgeführt.

Der Export von Lebensmitteln ist an der Einhaltung von diversen radiologischen Prüfwerten, u. a. für die spezifische Aktivität von  $\beta$ -Strahlern Sr-90+ und von einigen  $\gamma$ -Strahlern, wie Cs-137+, gebunden. Deshalb wurden diese Dienstleistungen auch in 2021 von verschiedenen weltweit agierenden Auftraggebern, vorrangig aus Brasilien, aber auch aus Japan, Italien, Polen, Großbritannien, Österreich, Dänemark und Schweden für verschiedene Lebensmittel im Labor des VKTA beauftragt. Für diese Analysen sind eine behördliche Einfuhrgenehmigung und eine Registrierung bei den Veterinärbehörden notwendig.

Für ein Pharmaunternehmen wurden auch in 2021 im beachtlichem Umfang Analysen des Radionuklids Th-227 ausgeführt. Die im VKTA realisierten Analysen sind Bestandteil klinischer Studien, bei der Th-227 an einen Antikörper geknüpft wird, welcher das Radionuklid direkt an seinen Einsatzort im Tumor

transportiert. Durch den Zerfall des Th-227 wird energiereiche  $\alpha$ -Strahlung frei, die die Krebszellen abtötet und durch die geringe Eindringtiefe das umliegende gesunde Gewebe nicht zu stark belastet.

### Tiefe Geothermie

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

## 4 SPEZIFISCHE ÜBERGEORDNETE THEMEN

### 4.1 Betrieb des Freimesszentrums

Im Jahr 2021 wurden mittels der FMA RTM642 des VKTA Messungen an 646 Gebinden mit einer Gesamtmasse von rund 65 Mg durchgeführt. Diese Gebinde stammen vor allem aus den Strahlenschutzbereichen des FSR, aber auch von Projekten bzw. externen Auftraggebern. Die Anzahl der durchgeführten Messungen sowie des Durchsatzes in den letzten fünf Jahren ist in der Abbildung 4-1 dargestellt.

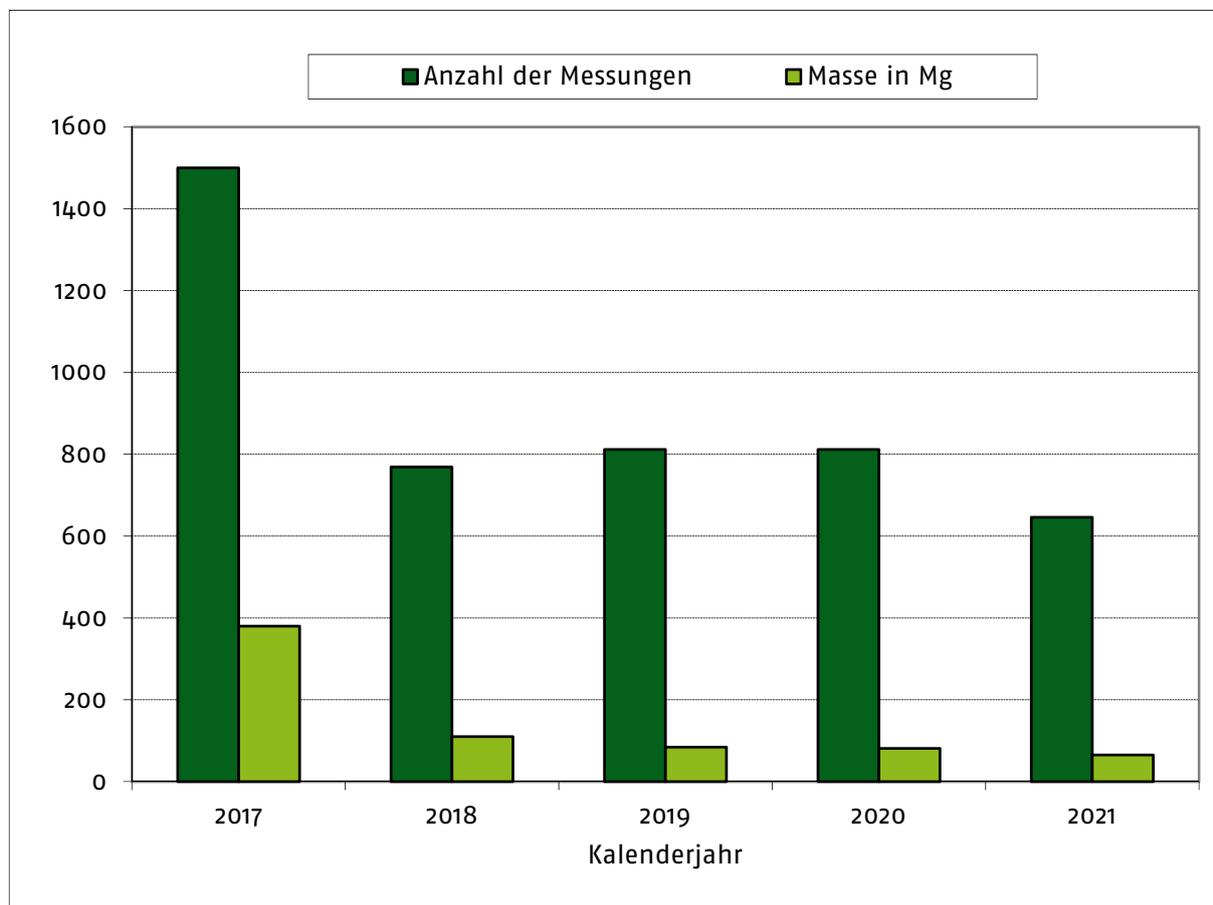


Abbildung 4-1: Darstellung des Durchsatzes der FMA RTM642 sowie die Anzahl der Messungen in den Jahren 2017 bis 2021

Bei den gemessenen radioaktiven Stoffen handelte es sich vorwiegend um Laborabfälle und Strahlenschutzwäsche aus den Strahlenschutzbereichen des FSR, sowie um metallische Reststoffe und Kunststoffe. An einigen Gebinden wurden ergänzend zu den Messungen mittels der Freimessanlage weitere 95 Messungen mit einer Gesamtmasse von ca. 13 Mg mittels In-situ-Gammaspektrometer vorgenommen. Die Messung und Bewertung von Reststoffen jeglicher Art mittels In-situ-Gammaspektrometer ist ein etabliertes Verfahren zur Vorbereitung der Freigabe. Mit diesem Verfahren wurden im Jahr 2021 vorwiegend Entscheidungsmessungen an Gebinden von externen Auftraggebern, beispielsweise für das HZDR durchgeführt.

An der Behebung des seit 2017 beobachteten Wirkungsgradverlusts der Detektoren der FMA RTM644Inc wurde auch im Jahr 2021 gemeinsam mit dem Hersteller weitergearbeitet. Der Ergebnisbericht des Herstellers zu den im Jahr 2020 durchgeführten Messungen wurde Anfang 2021 übergeben. Darin wurde bestätigt, dass der beobachtete Wirkungsgradverlust unterhalb vorgegebenen Grenzen liegt und die FMA RTM644Inc wieder in Betrieb genommen werden könnte. In einer Stellungnahme des VKTA wurden die Vorschläge zur weiteren Verfahrensweise diskutiert und festgelegt. Es wurde unter anderem festgelegt, dass die Grundkalibrierfaktoren jährlich im Rahmen der Wartung durch den Hersteller nach einem erweiterten Prüfregime neu festgelegt werden, wobei ein zusätzlicher Konservativitätsfaktor

von 5 % aufgeschlagen wird. Diese Vorgehensweise wurde im September erstmals getestet, wobei auch ein neuer Quellenhalter des Herstellers zum Einsatz kam. Seitdem läuft die FMA RTM644Inc im parallelen Testbetrieb mit der FMA RTM642. Die Wiederinbetriebnahme der FMA RTM644Inc für Freigabemessungen erfordert die Beantragung der Zustimmung der Aufsichtsbehörde, welche für 2022 vorgesehen ist.

Die Programmstrukturen zur Aktivitätsberechnung in der FMA RTM642 wurden Anfang des Jahres modernisiert, wobei die bisherigen Berechnungsroutinen noch beibehalten wurden. Die Neukalibrierung auf Basis von Monte-Carlo-Simulationen wurde zum Ende des Jahres abgeschlossen und wird 2022 bei der Aufsichtsbehörde zur Bestätigung eingereicht.

Anfang 2021 wurde zum vierten Mal ein Praktikum für Studenten der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa im Freimesszentrum durchgeführt, in welchem den Studierenden Entscheidungsmessungen mittels FMA sowie die Methode der In-situ-Gammaspektrometrie nähergebracht wurden.

## 4.2 Betrieb der Inkorporationsmessstelle des Freistaates Sachsen

Der VKTA betreibt die vom SMEKUL nach § 169 Absatz 1 StrlSchG [SSG17] bestimmte amtliche Messstelle für die Inkorporationsüberwachung. Die Inkorporationsüberwachung mittels  $\gamma$ -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.

2021 wurden in der Inkorporationsmessstelle 322 Direktmessungen (davon 105 mittels Schilddrüsenmonitor) durchgeführt und 315 ausscheidungsanalytische Untersuchungen eingeleitet, bewertet und interpretiert. Entsprechende Datensätze wurden an das zentrale Strahlenschutzregister des BfS geliefert. Die Daten beziehen sich nicht nur auf das Eigenpersonal, sondern wurden entsprechend bestehender Zusammenarbeitsvereinbarungen auch für externe Einrichtungen übermittelt. Die maximal festgestellte individuelle effektive Folgedosis aufgrund von Inkorporation betrug 0,94 mSv.

Als amtlich bestimmte Inkorporationsmessstelle für den Freistaat Sachsen wurden auch 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 wie bisher eine enge Zusammenarbeit.

Die Inkorporationsmessstelle nahm 2021 erfolgreich an Ringversuchen des BfS teil, es fand jeweils ein Ringversuch In-Vivo sowie In-Vitro statt, zudem wurde ein Ringversuch zu Fallbeispielen zur Dosisberechnung aus Inkorporationen absolviert.

## 4.3 Abfall- und Gefahrstoffe

Im Berichtszeitraum wurden folgende Schwerpunkte bearbeitet:

### Situation der Entsorgung von Abfällen nach spezifischer und uneingeschränkter Freigabe

In den vergangenen Jahren konnten die Entsorgungswege für spezifisch freigegebene Abfälle neu geregelt werden. Spezifisch zur Deponierung freigegebene mineralische Abfälle wurden im Berichtszeitraum auf einer durch das SMEKUL als Materialbestimmungsort genehmigten DK III – Deponie auf Grundlage des im März 2019 abgeschlossenen Entsorgungsvertrages reibungslos entsorgt.

Ebenso wurden spezifisch zur Verbrennung freigegebene brennbare Betriebsabfälle bei Vorlage einer aktuellen Deklarationsanalyse von einem Müllheizkraftwerk ohne Beanstandung thermisch verwertet.

Die Entsorgung von uneingeschränkt freigegebenen Abfällen, wie zum Beispiel von brennbaren Betriebsabfällen, Metallschrott und Baustoffen wie Holz und Kunststoff liefen im Jahr 2021 ebenfalls problemlos.

Jedoch kam es in den ersten beiden Quartalen 2021 zu einem Stau bei den Entsorgungen, besonders bemerkbar war dies bei den brennbaren Betriebsabfällen. Die Ursache lag darin, dass die Gültigkeit der zentralen die Freigabe regelnde Strahlenschutzanweisung, zum Ende des Jahres 2020 auslief und die neue Strahlenschutzanweisung noch nicht in Kraft gesetzt werden konnte, da die Abstimmung mit den zuständigen Behörden erst im Sommer erfolgreich beendet werden konnte. In dieser Zeit konnten am FSR keine Stoffe mit geringfügigen Aktivitäten freigegeben und entsorgt werden. Die neue zentrale Strahlenschutzanweisung wurde am 19. Juli 2021 in Kraft gesetzt, seitdem laufen auch die Entsorgungen der freigegebenen Stoffe wieder.

Die Änderung des Firmennamens eines Materialbestimmungsortes wurde den zuständigen Behörden angezeigt.

#### Probenahme brennbarer Betriebsabfälle – Prüfung der Möglichkeit des Einsatzes eines Schredders

Für die Entsorgung von spezifisch zur Verbrennung freigegebenen brennbaren Betriebsabfällen wurde 2021 für drei Container nach den Annahmekriterien des betreffenden Müllheizkraftwerks eine aktuelle Deklarationsanalyse angefertigt, wobei jeweils Doppelbestimmungen vorgenommen wurden. Alle Analysen ergaben keinerlei Überschreitungen der geforderten Grenzwerte.

Der Einsatz eines in der ESR vorhandenen Schredders wurde für die Probenzerkleinerung getestet, aber als ungeeignet eingestuft. Weitere Modelle sollten getestet werden.

#### Entsorgung für Dritte

Folgende Entsorgungsleistungen für Dritte wurden im Berichtszeitraum erbracht:

- Abfallgebilde 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. Vor Übernahme wird geprüft, dass für die speziellen Stoffsorten infrage kommende Entsorgungswege auch bedient werden können. Aus diesem Grund werden nur Stoffe angenommen, deren radiologische und chemische Eigenschaften rudimentär beschrieben sind.

#### Sonstiges

Die Zusammenarbeit mit der Abfallbeauftragten des HZDR wurde fortgesetzt. Die Revision der den Umweltschutz betreffenden Zusammenarbeitsvereinbarung zwischen dem VKTA und dem HZDR [ZAV13] wurde im Berichtsjahr abgeschlossen und in Kraft gesetzt.

#### Gefahrstoffe

Das Einpflegen der Chemikalien und Gefahrstoffe in die Gefahrstoffdatenbank „GESKAT“ wurde im Fachbereich KR fortgesetzt. Für den Fachbereich KR wurde zum Jahresende die Personalie der Beauftragten Person für Gefahrstoffe neu geregelt.

Für die Absicherung des Betriebes der Schadstoffsammelstelle wurde von der Abfallbeauftragten der Grundlehrgang bezüglich der TRGS 520 (TRGS bezüglich Errichtung und Betrieb von Sammelstellen und Zwischenlagern für Kleinmengen gefährlicher Abfälle) absolviert. Alle in diesem Bereich sonst tätige Personen haben die im IV. Quartal 2020 coronabedingt abgesagten Fortbildungen im Gefahrstoffrecht im Jahr 2021 nachgeholt.

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

Die LSN, deren Betreiber der VKTA ist, übernimmt radioaktive Abfälle zur Zwischenlagerung. Voraussetzung für die 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 [VKT19] 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 2021 wurden von 91 Ablieferungspflichtigen, darunter 16 Ablieferungspflichtige aus dem Freistaat Thüringen und 27 Ablieferungspflichtige aus dem Land Sachsen-Anhalt, radioaktive Abfälle angenommen. Es erfolgten 199 Annahmen, darunter 24 von Ablieferungspflichtigen aus dem Freistaat Thüringen und 49 von Ablieferungspflichtigen aus dem Land Sachsen-Anhalt.

Die Abfallherkunft und die Anzahl der Ablieferungen sind in folgender Tabelle 4-1 aufgezeigt.

Tabelle 4-1: Abfallherkunft und Anzahl der Ablieferungen an die LSN im Jahr 2021

Art und Herkunft der Abfälle	Anzahl der Ablieferungen
Abfälle aus Forschung, Industrie und Medizin	122
Messpräparate aus Schulen	29
Uran- und Thoriumverbindungen	1
Strahlenquellen aus Industrie und Medizin	15
Sicherstellungen	6
Fundsachen aus Schrottverwertungsanlagen	5
Fundsachen aus Müllverbrennungsanlagen	21

Per 31. Dezember 2021 befanden sich insgesamt 1.500 Gebinde (darunter 126 Gebinde von Ablieferungspflichtigen aus dem Freistaat Thüringen und 85 Gebinde von Ablieferungspflichtigen aus dem Land Sachsen-Anhalt) in der LSN sowie ein LSN-Gebinde im ZLR.

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.

Im Berichtsjahr informierte das SMEKUL den VKTA als Betreiber der LSN über die Abgrenzung des StrlSchG zum Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG). Die Demontage von Prüfstrahlern aus den Geräten durch das Personal der LSN ist entsprechend nicht mehr erlaubt, eine Ablieferung dieser Geräte an die LSN muss jedoch weiterhin gewährleistet bleiben. In diesem Zusammenhang wurde eine Zertifizierung der ESR als Erstbehandlungsanlage nach ElektroG angestrebt. Das Zertifikat sowie der zugehörige Prüfbericht vom 09. März 2022 liegen vor.

#### 4.5 Arbeitsgruppe Radon

Der Schutz vor Radon an Arbeitsplätzen und in Aufenthaltsräumen wird im StrlSchG [SSG17] §§ 121 bis 132 und in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) [STR18] §§ 153 bis 158 neu geregelt. Die Messungen der Radon-222-Aktivitätskonzentration sind nach den allgemein geltenden Regeln der Technik von

anerkannten Messstellen auszuführen. Der VKTA gilt mit dem Bescheid vom 16. September 2021 nunmehr als „Stelle für die Messung der Radon-222-Aktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen“ nach § 155 Absatz 4 StrlSchV [STR18] anerkannt.

Nach § 127 StrlSchG [SSG17] sind Arbeitgeber, deren Betriebsstätte in einem ausgewiesenen Radonvorsorgegebiet liegt, zur Messung der Radon-Aktivitätskonzentration an Arbeitsplätzen in Keller- und Erdgeschossen gesetzlich verpflichtet. Betreffend VKTA und HZDR liegt nur das Helmholtz-Institut Freiberg für Ressourcentechnologie in einem Radonvorsorgegebiet und damit in der gesetzlichen Messpflicht. Seit Juni 2021 läuft dort die gesetzliche Jahresmessung mittels passiven Exosimetern. Der FSR, die Außenstellen und auch die Felsenkeller-Labore liegen nicht in dem für den Freistaat Sachsen ausgewiesenen Radonvorsorgegebiet und sind damit nicht von der gesetzlichen Messpflicht betroffen. Es wurde jedoch mit den Vorständen von HZDR, VKTA und RRP vereinbart ein – freiwilliges – Messprogramm am FSR durchzuführen. Diese freiwillige Messung ist mittels aktiven, zeitauflösend messenden Radon-Monitoren (über ca. 10 bis 14 Tage mit möglichst typischer Nutzung) vorgesehen.

#### 4.6 Qualitätsmanagement und Dokumentationswesen

Die Stabsgruppe KR-QSi ist seit 01. Februar 2021 für die Umsetzung des Qualitätsmanagements im VKTA verantwortlich. Auf der Grundlage des Auditrahmenplans 2021 wurden intern vier 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 QM-Intranetportals des VKTA sowie die Beratung der Fachabteilungen bei deren Qualitätsplanungen.

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

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

Mit der Neuerstellung von ausgewählten zentralen Formularen wurden auch 2021 wieder zahlreiche im VKTA in Anwendung befindliche Formulare überarbeitet und den Mitarbeitern über das DMS d.3 zur Nutzung bereitgestellt.

#### 4.7 Kommunikation und Datenverarbeitung

Die Stabsgruppe KS-DV gewährleistete im Berichtszeitraum den sicheren und zuverlässigen Betrieb der IT-Infrastruktur sowie das Management der Hard- und Software des VKTA. Darüber hinaus zählte die Beratung der Nutzer bei Beschaffungen und Reparaturen zu ihren Aufgaben.

Schwerpunktmäßig wurden zentrale IT-Systeme wie die Mailserver und Backup-System auf den Stand der Technik gebracht und die Fachbereiche bei Einführung von fachspezifischen Systemen, wie des Reststoffverfolgungssystems und des elektronischen Rechnungssystems, IT-seitig unterstützt.

## 4.8 Arbeitsschutz

Ende 2021 waren beim VKTA 15 Ersthelfer beauftragt, was ca. 15 % der Belegschaft entspricht. Die gesetzliche Vorgabe, 10 % der Belegschaft als Ersthelfer auszubilden und zu verpflichten, ist somit (über)erfüllt. Auf den Erste-Hilfe-Aushängen sind mindestens zwei Ersthelferkontakte angegeben. Eine feste Zuordnung der Ersthelfer zu Gebäuden gibt es nicht. Mitarbeiter des VKTA, die sich in Fremdgebäuden befinden, können auf lokale Ersthelfer des HZDR zurückgreifen, sofern erreichbar. In jedem Fall können über den internen Notruf 112 Ersthelfer der Werkfeuerwehr gerufen werden, die Zugang zu allen Gebäuden haben, auch zu Bereichen ohne allgemeine Zutrittsmöglichkeit.

Der Fortbildungszyklus der Ersthelfer war aufgrund der Corona-Pandemie vorübergehend von zwei auf drei Jahre verlängert worden. Nachdem die letzte Ersthelferschulung im November 2018 stattgefunden hatte, erfolgten Nachschulungen am 22. September 2021 und am 05. Oktober 2021 durch das DRK Dresden Land. Materialien für die Erste Hilfe stehen im erforderlichen Maße zur Verfügung. Verbandkästen werden regelmäßig auf Vollständigkeit und Verfallsdaten kontrolliert, die bei Bedarf ergänzt bzw. ausgetauscht werden.

Die Arbeitsmedizinische Betreuung der Beschäftigten wird durch die B·A·D Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH sichergestellt. Die Betriebsärztin hat wöchentliche Sprechzeiten am Standort. Entsprechend der Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV) [AMV08] wurden auch im Jahr 2021 Angebots- und Pflichtuntersuchungen durchgeführt. Dies betraf u. a. die Angebotsuntersuchung für Tätigkeiten an Bildschirmgeräten und die Pflichtuntersuchungen für Tätigkeiten in Strahlenschutzbereichen, für Arbeitsplätze mit Lärmexposition sowie Tätigkeiten, die das Tragen von Atemschutzgeräten der Gruppen 2 und 3 erfordern. Ebenso wurden Untersuchungen zum Schutz vor Infektionskrankheiten und Hauterkrankungen, für Arbeiten mit Absturzgefahr sowie für Fahr-, Steuer- und Überwachungstätigkeiten durchgeführt.

Es bestand die Möglichkeit, sich gegen Covid-19, FSME sowie gegen Grippe impfen zu lassen.

An allen Arbeitsplätzen des VKTA wurden Begehungen zum Arbeits- und Brandschutz durchgeführt. Daran nahmen der Sicherheitsingenieur (Arbeitssicherheit), der Brandschutzbeauftragte, der Gebäudeverantwortliche, der jeweilige Vorgesetzte und ggf. die Gefahrstoffbeauftragte teil. Beim Vor-Ort-Termin in der ESR war zudem die Betriebsärztin dabei. Sicherheitsrelevante Abweichungen und Mängel wurden nicht identifiziert.

Im Jahr 2021 wurde im VKTA eine schriftliche Befragung zum Gesundheitszustand, zum Gesundheitsverhalten und zu psychischen Belastungsfaktoren durchgeführt. Diese Befragung fand als online-Befragung im Rahmen des „BGM-Beschäftigtenbarometers“ unter Einbeziehung aller Mitarbeiter statt. BGM steht für „Bedarfsgerechtes Betriebliches Gesundheitsmanagement“ – ein gemeinsames Projekt des Instituts für Betriebliche Gesundheitsberatung und der Techniker Krankenkasse. Der Fragenkomplex zu den psychischen Belastungsfaktoren entsprach einer psychischen Gefährdungsbeurteilung. Ergänzt wurde dies durch Fragen zum persönlichen Gesundheitsverhalten und zum Gesundheitszustand. Mit 62 % Beteiligung ergab sich eine gute Teilnahmequote.

Es wurden keine erhöhten psychischen Belastungen verzeichnet. Im Gegenteil – die Situation ist im Vergleich zum Referenzniveau überdurchschnittlich gut. Im Gesundheitsverhalten, insbesondere bei der Flüssigkeitsaufnahme, lagen die Teilnehmer der Umfrage leicht unterhalb des Referenzniveaus. Hier möchte der VKTA die Mitarbeiter unterstützen ihr eigenes Gesundheitsverhalten zu verbessern. Die Planung von Maßnahmen hat in Zusammenarbeit mit der Techniker Krankenkasse begonnen. Sie sollen im Jahr 2022 umgesetzt werden.

## 5 AUS- UND WEITERBILDUNG

### 5.1 Studentische Ausbildung

Im Berichtszeitraum waren drei Studenten der Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa, Studiengang „Labor- und Verfahrenstechnik“ zwecks praktischer Ausbildung beim VKTA als Praxispartner eingestellt. Alle Studenten der Studienrichtung „Strahlentechnik“ wurden vom Fachbereich KS betreut. Eine Studentin beendete ihr Studium mit einer Bachelorarbeit zur Weiterentwicklung der Mess- und Qualitätssicherungsroutinen der VKTA-Fassmessplätze und wurde dafür seitens der Staatlichen Studienakademie ausgezeichnet.

Erstmals begannen auch zwei Masterstudenten ihr duales Studium in Kooperation des VKTA mit der Hochschule Zittau/Görlitz, im Studiengang Energie- und Umwelttechnik. Sie werden in den Fachbereichen KR sowie KS betreut.

Für die Berufsakademie Sachsen, Staatliche Studienakademie Riesa, wurden 2021 Vorlesungen zu den Themen „Natürliche Radioaktivität“ und „Rückbau kerntechnischer Anlagen“ (Studienrichtung Strahlentechnik) sowie „Grundlagen der Radioaktivität“ (Studienrichtungen Umwelt- und Strahlentechnik) gehalten. Zusätzlich wurden diverse Praktika durchgeführt. Im Studiengang Medizintechnik der Staatlichen Studienakademie Bautzen wurde im Teilgebiet Medizinische Messtechnik eine Grundlagenvorlesung zum Thema „Ionisierende Strahlung“ gehalten.

Die studentischen Praxisprojekte sowie Abschlussarbeiten aus dem Berichtszeitraum sind in Tabelle 5-1 zusammengestellt.

Tabelle 5-1: Praxisberichte und Bachelorarbeit der Studenten im Berichtsjahr 2021

Thema Praxisbericht
Überprüfung der Kalibrierung der In-vivo-Messeinrichtung mittels Blockziegelphantom
Auswertung von Fe-55 Wischtestproben mittels LSC
Untersuchung der Tritium Aktivitäts-Konzentration im Oberflächenwasser eines Zuflusses zur Elbe
Konstanzprüfung von Ionisationskammern an der Bestrahlungsanlage des VKTA
Thema Bachelorarbeit
Weiterentwicklung und Dokumentation der Messroutinen und des Qualitätsmanagements der Fassmessplätze des VKTA

### 5.2 Sonstige Aus- und Weiterbildung

Auf Bitte der Internationalen Atomenergieorganisation (IAEA) hat sich der VKTA weiterhin an einer internationalen Expertengruppe beteiligt, die einen 5-tägigen Workshop zur radiologischen Charakterisierung kerntechnischer Anlagen für den Rückbau erarbeitet. Der Workshop wurde im Oktober 2021 in Lissabon durchgeführt und die Schulungsunterlagen danach auf Grundlage der Erfahrungen überarbeitet.

Im Kernkraftwerk Grafenrheinfeld wurde ein zweitägiger Workshop zur Radiologischen Charakterisierung von kerntechnischen Anlagen durchgeführt. Für das Kernkraftwerk Brunsbüttel wurden erneut Probenehmer geschult.

Im Herbst 2021 startete das Praxissemester eines Studenten der Hochschule Zittau/Görlitz, Studiengang Energie- und Umwelttechnik. Ziel der Arbeiten war der Aufbau einer aktiven Abschirmung als Ergänzung zu einem bestehenden Messplatz der Gammasspektrometrie. Mit diesem Aufbau soll eine zusätzliche Unterdrückung der myoneninduzierten Komponente des Gammanulleffektes erreicht werden.

Erste Ergebnisse lassen eine Reduzierung der totalen Zählrate auf 15 % des Ausgangswertes erwarten. Diese Arbeiten sind Bestandteil der Erarbeitung eines Konzeptes zur optimalen Gestaltung eines Gammaskpektrometriemessplatzes im Untertagelabor Felsenkeller mit bestmöglicher Unterdrückung des Nulleffektes.

Um den bereits im Vorjahr coronabedingt ausgefallenen 9. RCA-Workshop im Berichtsjahr nicht erneut verschieben zu müssen, entschied sich der VKTA dazu, diese Veranstaltung 2021 als reines Online-Meeting durchzuführen. Trotz des neuen Formates konnte die Weiterbildungsmaßnahme mit 110 Teilnehmern rückblickend als sehr erfolgreich angesehen werden (siehe hierzu auch Kapitel 7).

## 6 FORSCHUNGSPROJEKTE

### 6.1 Überblick und Zuwendungen

Der VKTA bearbeitete im Jahr 2021 folgende Forschungsprojekte mit Zuwendungen entsprechend nachfolgender Tabelle 6-1.

Tabelle 6-1: Forschungsprojekte 2021

Lfd. Nr.	Zuwendungsgeber	Projektbezeichnung/Forschungsthema	Laufzeit	Erhaltene Zuwendungen 2021 [EUR]
1	BMBF	Verbundprojekt mit HZDR, etc.: Speziation und Transfer von Radionukliden im Menschen unter besonderer Berücksichtigung von Dekorporationsmitteln, Teilprojekt D (RADEKOR)	2020 bis 2023	140.000,00
2	BMWK	Verbundprojekt mit KIT etc.: Entwicklung und Test von Inhibitor-Kombinationen zur effizienten Nutzung hydrothermalen Reservoirs, Teilprojekt Analytik (EIKE)	2020 bis 2023	200.000,00
3	BMBF	Verbundprojekt mit HMGU München, TU München, SARAD GmbH und LMU München: Strahlenschutz in der Klinik – Expositionen von Klinikpersonal bei nuklearmedizinischen Therapien, Teilprojekt D (Expert)	2021 bis 2024	15.000,00
4	BMBF	Verbundprojekt mit FKTS/IUT: Weiterentwicklung und Piloterprobung eines Verfahrens zur endlagerechten Konditionierung C-14-haltiger flüssiger organischer Abfälle mit C-14-Recycling auf Basis der elektrochemischen Totalmineralisation, Teilprojekt Weiterentwicklung des Verfahrens zur totzeitarmen C-14-Bestimmung mittels Flüssigszintillation und Untersuchung zur Freimessung von C-14-Rückständen nach elektrochemischer Behandlung (C-14-Recycling)	2021 bis 2024	24.800,00
5	BMBF	Verbundprojekt mit HZDR/ LU-Hannover (IRS), etc.: Biologische Radionuklidentfernung durch Nutzung natürlicher Assoziationsprozesse (RENA)	2021 bis 2024	32.000,00
6	BMBF	Verbundprojekt mit HSZG etc.: Radiologische Charakterisierung von kerntechnischen Anlagen und Gebäuden mittels kollimationsfreier, richtungsaufgelöster In-situ-Gammaspektrometrie, Teilprojekt: Qualifizierung für den Rückbau kerntechnischer Anlagen (QGRIS)	2021 bis 2024	45.900,00
7	BMBF	Verbundprojekt mit TU Dresden / PreussenElektra, etc.: Entwicklung von Messtechnik zur Beprobung kontaminierter Betonbaukörper kerntechnischer Anlagen während des Rückbaus, Teilprojekt: Analytik für die Beprobung von Beton (KOBKA)	2021 bis 2024	21.200,00
<b>GESAMT</b>				<b>478.900,00</b>

## 6.2 Forschungsprojekt RADEKOR

### **Speziation und Transfer von Radionukliden im Menschen unter besonderer Berücksichtigung von Dekorationsmitteln (RADEKOR), Teilprojekt D (BMBF, Förderkennzeichen 02NUK057D)**

Das Synonym RADEKOR bezeichnet ein Verbundprojekt, das durch verschiedene Forschungsansätze zum Prozessverständnis der Biokinetik, d. h. Metabolismus und Toxizität von Radionukliden auf makroskopischer, zellulärer und molekularer Ebene beiträgt. Untersuchungsgegenstand sind Bioverteilung und Verweildauer von Radium im menschlichen Körper und die Wechselwirkungen verschiedener Radionuklide mit Zellen und Biofluiden des menschlichen Verdauungssystems in Ab- und Anwesenheit von Dekorationsmitteln sowie biokinetische Modellierungen ausgehend von den experimentell ermittelten Daten. Projektbeteiligte Institutionen sind das HZDR, die Technische Universität Dresden, das Institut für Radioökologie und Strahlenschutz der Leibniz Universität Hannover, das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) und der VKTA. Im Arbeitspaket im Verbundprojekt RADEKOR, dem Teilprojekt D steht die Bestimmung von Ausscheidungsraten für die natürlichen Radionuklide.

Ra-226 und Ra-228 im Fokus. Hierfür wurden erste Entwicklungsarbeiten in der Bestimmung von Ra-226 und Ra-228 im Low-Level-Bereich durchgeführt. Aufbauend auf einer radiochemischen Methode für die alphaspektrometrische Bestimmung von Ra-226 in Urin sind zur Übertragung auf andere Probenmaterialien wie Lebensmittel oder Wässer verschiedene Anpassungen vorgenommen wurden, um den Material- und Zeitaufwand zu reduzieren und damit die Routinetauglichkeit zu erhöhen. Des Weiteren wird in Probandenstudien vor und nach dem Verzehr von Paranüssen bzw. Heilwasser, die eine höhere Konzentration an Ra-226 und Ra-228 aufweisen als die durchschnittliche Nahrung, 24 h-Ausscheidungsproben (u. a. Urin) über einen längeren Zeitraum gesammelt und analysiert werden. Aus den Ausscheidungsraten und ihrem zeitlichen Verlauf, können weitere Aussagen zum biokinetischen Verhalten des Elements Radium und der einzelnen Radiumisotope abgeleitet sowie biokinetische Modelle überprüft werden. In Vorbereitung für die Durchführung von Probandenstudien wurde zunächst der Gehalt diverser Elemente und Radionuklide in Nüssen untersucht. Mit verschiedenen Paranussmarken, einem Paranusskernmehl sowie Cashewkernen und Pekannüssen sind umfangreiche gammaspektrometrische Untersuchungen, zahlreiche Mikrowellenaufschlüsse und Elementuntersuchungen (Ca, Sr, Ba, Se, La, Eu, U, Th) mittels ICP-MS durchgeföhrt worden.

Zudem wurden an einer Lebensmittelstudie mit Laborvergleich teilgenommen. Bei den Vergleichsanalysen sind Lebensmittelaschen auf Ra-226 untersucht worden. Nach einem mehrstufigen offenen Aufschluss aus Asche und der Anwendung der oben genannten Optimierungen im radiochemischen Trennverfahren sind für die sehr kleinen spezifischen Aktivitäten sehr gute Übereinstimmungen bei geringen Abweichungen erreicht worden. Diese Untersuchungen wurden mit gammaspektrometrischen Messungen verglichen.

## 6.3 Forschungsprojekt EIKE

### **Entwicklung und Test von Inhibitor-Kombinationen zur effizienten Nutzung hydrothormaler Reservoirs (EIKE) (BMWK, Förderkennzeichen 03EE4022B)**

Im Rahmen des Projekts „EIKE“ werden Inhibitor-Kombinationen zur Verhinderung von radioaktiven und schwermetallhaltigen Ablagerungen sowie zur Unterdrückung von Korrosionsprozessen in geothermalen Anlagen entwickelt und getestet. Das Teilprojekt des VKTA ist auf die Auswahl, Entwicklung und Tests neuer Inhibitor-Kombinationen und die Charakterisierung von Ablagerungen sowie der gelösten und partikulären Bestandteile der Thermalwässer aus Geothermieanlagen im Norddeutschen Becken bzw. im Oberrheingraben ausgerichtet. Bei Auswahl der Inhibitor-Kombinationen sind die geologischen und geochemischen Gegebenheiten der Speicher, aus denen das Thermalwasser für die geothermische Nutzung gewonnen wird, zu beachten. Tests zur Wirkung auf die Ablagerungen und die Stahlkorrosion erfolgten sowohl in Laboruntersuchungen (Effizienz- und Korrosionsuntersuchungen) als auch für erfolgsversprechende Kombinationen in Bypass-Experimenten durch Projektpartner und dann direkt in den Geothermieanlagen.

Die Analysen zur chemischen, mineralogischen und radiologischen Zusammensetzung der Ablagerungen sind erfolgt. In der Geothermieanlage im Oberrheingraben werden bereits Inhibitoren eingesetzt. Eine Substitution durch eine neue – bereits im Labor getestete Inhibitor-Kombination – soll vor Ort getestet werden. Für das Norddeutsche Becken ist die Entwicklung einer angepassten Inhibitor-Kombination notwendig, da die Thermalwässer dort im Vergleich zum Oberrheingraben eine andere chemische Zusammensetzung aufweisen. Ein wichtiger Aspekt für die Auswahl der Inhibitoren sind die geologischen Verhältnisse der geothermischen Reservoirs im Oberrheingraben liegen vorwiegend Kluftspeicher vor, im Norddeutschen Becken wird das Thermalwasser dagegen aus Porenspeichern gewonnen. Die Inhibitoren-Kombinationen werden hinsichtlich ihrer Löslichkeit und Kompatibilität in Gegenwart von Thermalwasser getestet, die Einsatzkonzentration wird entsprechend optimiert, um eine effektive Inhibierung von Korrosion und Ablagerungsbildung zu erzielen.

#### 6.4 Forschungsprojekt Expert

##### **Strahlenschutz in der Klinik – Expositionen von Klinikpersonal bei nuklearmedizinischen Therapien (Expert), Teilprojekt D (BMBF, Förderkennzeichen 02NUK065D)**

Bei dem Forschungsprojekt Expert handelt es sich um ein Verbundprojekt mit einer Laufzeit von drei Jahren. Bis September 2024 wird in sechs verschiedenen Arbeitspaketen im Zusammenhang mit aktuellen nuklearmedizinischen Therapieansätzen zur palliativen Behandlung von metastasierendem, kastrationsrefraktärem Prostatakrebs untersucht werden, welche Expositionen durch die behandelten Patienten in der Klinik entstehen, wie hoch die effektiven Dosen für Klinikpersonal und Angehörige sein werden und wie sie minimiert werden können.

Neben dem VKTA sind die Verbundpartner Helmholtz Zentrum München, die Kliniken für Nuklearmedizin rechts der Isar der Technischen Universität München und der Ludwig-Maximilians-Universität München sowie die SARAD GmbH an den Programmen der jeweiligen Arbeitspakete beteiligt. In aktuellen nuklearmedizinischen Therapieansätzen zur palliativen Behandlung von metastasierendem, kastrationsrefraktärem Prostatakrebs werden den Patienten Radionuklide (insbesondere Ra-223, Lu-177-PSMA oder Ac-225-PSMA) in hohen Konzentrationen appliziert. Diese Radionuklide und ihre Folgeprodukte werden vom Patienten über die Atemluft, die Haut, den Urin und den Stuhl zum großen Teil wieder ausgeschieden. Klinikpersonal und Angehörige der Patienten sind während und nach der Therapie über die emittierte Gamma- und Bremsstrahlung, aber auch die Raumluft, die Atemluft oder über Hautkontaminationen in Folge der Versorgung der Patienten einer erhöhten Exposition ausgesetzt. Eine individualisierte Dosimetrie der nuklearmedizinischen Therapien, die die Berechnung der erzielten Tumordosis sowie der Exposition von Risiko-Organen des einzelnen Patienten beinhaltet, soll den Einsatz der Radionuklide optimieren. Der Ansatz dient der Verbesserung des Strahlenschutzes für Patient, Klinikpersonal und Angehörige. Im Teilprojekt D befasst sich der VKTA mit der Analytik von Ausscheidungsproben zur Überwachung der Inkorporation der eingesetzten Radionuklide, vor allem für Beschäftigte von Kliniken und Pflegediensten sowie für Angehörige, aber auch für den Patienten selbst. Ziel ist die Entwicklung von routinetauglichen Analyseverfahren für Ra-223 und Ac-225 sowie deren Anwendung zur experimentellen Abschätzung der Exposition von Kontaktpersonen, die im Zusammenhang mit den Ausscheidungsraten des Patienten stehen.

#### 6.5 Forschungsprojekt C-14-Recy

##### **Weiterentwicklung und Piloterprobung eines Verfahrens zur endlagergerechten Konditionierung C-14-haltiger flüssiger organischer Abfälle mit C-14-Recycling auf Basis der elektrochemischen Totalmineralisation (C-14-Recy) (Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) gGmbH, Förderkennzeichen 15S94433B)**

Kohlenstoff-14 (C-14) findet in Forschung und Entwicklung breite Anwendung, zum Beispiel in der Untersuchung von Metabolismen oder in der Umweltchemie. Ein Problem stellt hierbei der Abfall organischer C-14-haltiger Chemikalien dar, welche nur aufwendig in Sonderverbrennungsanlagen entsorgt werden können. Zusammen mit dem Fraunhofer IKTS Dresden sowie der Firma IUT Institut für Umwelttechnologien GmbH soll eine Pilotanlage zur elektrochemischen Zersetzung dieser Abfälle zu Kohlenstoffdioxid (CO<sub>2</sub>) und später Calciumcarbonat (CaCO<sub>3</sub>) entwickelt werden. Dieses wird folgend

wiederum einem Recyclingprozess zugeführt. Beim VKTA wird hierfür ein spezieller Detektor auf Basis der Flüssigszintillation (Ultrasensitiver spektraler Sensor) innerhalb eines sehr dünnen Schlauchs entwickelt. Dieser Detektor ist zur Steuerung einer SPS (Speicherprogrammierbare Steuerung) zur automatischen Abtrennung C-14 reicher Gasvolumina geplant. Als Quelle werden dabei in diesem Projekt reale organische C-14-haltige Abfälle aus der LSN genutzt.

## 6.6 Forschungsprojekt RENA

### **Biologische Radionuklidentfernung durch Nutzung natürlicher Assoziationsprozesse (RENA) (KIT, Förderkennzeichen 02NUK066D)**

RENA ist ein Verbundprojekt, in welchem neben dem VKTA auch das HZDR, die Friedrich-Schiller-Universität Jena und die Leibniz-Universität Hannover beteiligt sind. Das Projekt beschäftigt sich mit der ex-situ Behandlung radionuklidbelasteter Böden vom Standort Rossendorf. Das Ziel ist die Remediation belasteter Böden mittels Pflanzen bzw. Pilzen, mit dem Vorteil der Volumenreduktion von mittel- bis schwachradioaktiver Böden. In diesem Zusammenhang ist beabsichtigt, reaktive Transportmodelle entwickelt werden, welche im Ergebnis des Projektes auf weitere Bodenmaterialien übertragbar sind. Neben der Analyse der Radionuklide werden die Böden im Projekt auch bezüglich konventioneller Belastung durch organische Verbindungen untersucht. Weiterhin ist geplant, im Sinne der Vergleichbarkeit auch Böden anderer Standorte, z. B. Tschernobyl und Rheinsberg, in diesem Projekt einzubinden.

## 6.7 Forschungsprojekt QGRIS

### **Radiologische Charakterisierung von kerntechnischen Anlagen und Gebäuden mittels kollimationsfreier, richtungsaufgelöster In-situ-Gammaspektrometrie (QGRIS) (GRS, Förderkennzeichen 15S9431D)**

Ziel dieses Verbundprojektes (Hellma Materials GmbH, FAU Erlangen-Nürnberg, Hochschule Zittau/Görlitz, VKTA) ist die Entwicklung einer kollimationsfreien und richtungsunabhängigen Compton-Kamera. Die Kamera soll zum einem zur Bewertung des radiologischen Zustands von Gebäuden und kerntechnischen Anlagen und zum anderem im Rahmen der Gefahrenabwehr eingesetzt werden. Das Funktionsprinzip beruht auf der unelastischen Streuung ausgesendeter Gammastrahlung an einer Detektoranordnung, wobei die Detektoren aus unterschiedlichen Zusammensetzungen bestehen, bspw. Cer(III)-bromid (CeBr<sub>3</sub>) und Polyvinyltoluol. Unter Verwendung mathematischer Verfahren erfolgt die Rekonstruktion des Emissionsortes, ähnlich zu den bereits in der Nuklearmedizin angewandten Verfahren PET und SPECT. Im VKTA sind für dieses Projekt Validierungsmessungen an verschiedenen Testgeometrien geplant, um die Stärken und Schwächen der Kamera gegenüber konventionellen Methoden, wie z. B. der In-situ-Gammaspektrometrie, zu evaluieren.

## 6.8 Forschungsprojekt KOBKA

### **Entwicklung von Messtechnik zur Beprobung kontaminierter Betonbaukörper kerntechnischer Anlagen während des Rückbaus (KOBKA) (GRS, Förderkennzeichen 15S9434B)**

Ein Problem bei der Beprobung bausicherheitsrelevanter Betonstrukturen innerhalb von kerntechnischen Anlagen ist die begrenzte Anzahl an Bohrungen aufgrund baustatischer Normen. Im Projekt KOBKA (TU Dresden, PreussenElektra GmbH, VPC Nukleare Dienstleistungen GmbH, VKTA) soll dazu ein lasergestütztes Beprobungssystem für Bohrlöcher im Bereich von 2,5 cm Durchmesser entwickelt werden. Mittels Plasma soll das Probenmaterial außerhalb des Bohrlochs auf einem Bandfiltersystem abgeschieden werden und anschließend mittels Gammaspektrometrie analysiert werden. Die Aufgabe des VKTA ist in diesem Projekt die Adaption des Bandfiltersystems mit gekoppelter Gammaspektrometrie. Im ersten Schritt werden vom VKTA für eine erste Erprobung gezielt kontaminierte Betonprobekörper hergestellt. Im späteren Verlauf werden reale Messungen am Sicherheitsbehälter im Kernkraftwerk Stade erfolgen.

## 6.9 Behandlung radioaktiver Abfälle mittels elektrochemischer Methoden

Im Rahmen zweier Forschungsprojekte des Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme (IKTS) steht der VKTA seit 2018 als Projektpartner bei. 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. Im zweiten Projekt: „Minimierung des Aufkommens an endzulagerndem 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 vor dem Hintergrund einer Volumenreduktion bearbeitet werden. Beide Projekte zeigen bereits interessante Ergebnisse bezüglich der elektrochemischen Behandlung. Corona-bedingt wird jedoch für beide Projekte eine kostenneutrale Verlängerung beim Projektträger beantragt.

## 6.10 Ultrasensitiver spektraler Sensor zur indirekten Messung ionisierender Strahlung

Im Rahmen einer technischen Weiterentwicklung der gemeinsamen Patentanmeldung des VKTA und des HZDR „Szintillationsküvette zur Messung von ionisierender Strahlung, Messvorrichtung zur Messung von ionisierender Strahlung, Verfahren zur Messung von ionisierender Strahlung“ wurde im August 2020 ein Wipano-Projekt gemeinsam mit dem HZDR (Antragsteller: HZDR) beim Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) eingeworben. Im Rahmen der Projektlaufzeit von einem Jahr konnte eine apparatetechnische Anpassung sowie die Testung verschiedener Detektortypen durchgeführt werden. Die Ergebnisse aus diesem Projekt führten zu erfolgreichen Einwerbungen von zwei Folgeprojekten (siehe 6.5 und 6.11).

## 6.11 New Liquid Scintillation Counter

In diesem, im Jahr 2021 gemeinsam mit dem HZDR eingeworbenen und gestarteten, Field Study Fellowship aus dem Impuls- und Vernetzungsfonds im Rahmen des Förderprogramms „Helmholtz Enterprise“ sollen im Rahmen einer Studie die Verwertungsoptionen des ultrasensitiven spektralen Sensors geprüft werden. Neben spezifischen Marktanalysen wird dabei auch das Thema „Regulatorische Vorgaben“ beleuchtet.

## 7 ÖFFENTLICHKEITSARBEIT

Das Jahr 2021 stand aus Sicht der Öffentlichkeitsarbeit ebenso wie das Jahr zuvor unter dem Hintergrund der allgegenwärtigen Corona-Pandemie. So wurden in dem Berichtsjahr wieder viele öffentlichkeitswirksame Veranstaltungen und Tagungen ausschließlich digital abgehalten, verschoben oder ganz abgesagt. Dies betraf u. a. auch den „Tag des offenen Labors“ am FSR, die Dresdner „Lange Nacht der Wissenschaften“, bei der das Niederniveaumesslabor Felsenkeller des VKTA der Öffentlichkeit zugänglich gemacht wird, sowie der vom VKTA veranstaltete Radiochemische Workshop RCA.

Für die letztgenannte Veranstaltung entschied sich der VKTA zu einer digitalen Ausrichtung, da eine nochmalige Verschiebung als nicht sinnvoll für einen regelmäßigen fachlichen Austausch erachtet wurde. Mit 18 Vorträgen und 2 Postersessions und vielen Live-Chats konnten sich die rund 110 Teilnehmerinnen und Teilnehmer am 08. / 09. Juni 2021 virtuell austauschen. Zahlreiches positives Feedback hat der VKTA im Nachgang der Veranstaltung erhalten. Der für 2023 geplante 10. RCA Workshop soll dann wieder als Präsenzveranstaltung abgehalten werden.

Corona-bedingt fand das 15. Internationale Symposium „Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle“ (KONTEC) 2021 einschließlich des 15. Statusberichts des BMBF „Stilllegung und Rückbau kerntechnischer Anlagen“ erst im August 2021 statt. Mit der Vorstellung seiner Forschungsprojekte bzw. von aktuellen Fachthemen konnte der VKTA den Besuchern der KONTEC einen guten Einblick in seine Arbeitsaufgaben ermöglichen. In Abbildung 7-1 ist der Stand des VKTA auf der KONTEC dargestellt.



Abbildung 7-1: Stand des VKTA auf der KONTEC 2021

Zudem engagierte sich der VKTA bei der Ausrichtung des KONTEC CAMPUS, bei welchem es Studierenden ermöglicht wird, an dieser Fachtagung teilzunehmen. Damit entspricht der VKTA auch einem weiteren Schwerpunkt seiner Arbeit, sich weiterhin verstärkt der Aus- und Weiterbildung zu widmen.

Im Berichtsjahr 2021 konnte bei dem VKTA-Internetauftritt ein neues Modul zur Erhöhung der Barrierefreiheit implementiert werden. Mit der nunmehr verfügbaren Vorlesefunktion ist es sehbehinderten Personen möglich, die vorhandenen Informationen besser zu nutzen.

Trotz aller Einschränkungen empfing der VKTA neben einzelnen Gästen im Berichtszeitraum mehrere Besuchergruppen im Informationszentrum sowie zu Rundgängen in den verschiedenen Einrichtungen.

So besuchte z. B. am 27. Januar 2021 der neue Staatssekretär Herr Dr. Gerd Lippold in Begleitung von Herrn Jens Brockmann vom SMEKUL den VKTA, um sich über die vielfältigen Tätigkeiten des VKTA zu informieren (siehe Abbildung 7-2).



Abbildung 7-2: Besuch des Staatssekretärs des SMEKUL, Herrn Dr. Gerd Lippold (r.), im VKTA

In einem ausführlichen Vortrag stellte Herr Dr. Dietmar Schlösser die Historie des Forschungsstandortes Rossendorf sowie die einzelnen Arbeitsfelder und satzungsgemäßen Aufgaben des VKTA vor. Danach besichtigten die Herren zum Thema Strahlenschutz die akkreditierte und amtlich bestimmte Inkorporationsmessstelle, zum Thema Entsorgung der radioaktiven Abfälle die LSN – die behördlich beide dem Staatsministerium zugeordnet sind – und abschließend zum Thema Freigabe das Freimesszentrum. Damit konnten sie einen ersten Einblick über die Arbeitsaufgaben des VKTA erhalten.

Ein weiteres Highlight aus Sicht der Öffentlichkeitsarbeit war die Neugestaltung der VKTA-Informationszeitung. Hier wurde gemeinsam mit einem Werbebüro eine zeitgemäße Publikation als Magazin entworfen und unter dem neu kreierten Namen „Im Kern“ veröffentlicht. In Abbildung 7-3 ist das Titelblatt des neuen Informationsmagazins dargestellt.



Abbildung 7-3: Titelbild des neuen Informationsmagazins des VKTA

Zentrales Thema war hierbei die vertragliche Vereinbarung mit dem Bund zur Übernahme der im Transportbereitstellungslager Ahaus befindlichen CASTOR®-Behälter. Eine diesbezügliche Erinnerungsschrift wurde im Berichtsjahr 2021 vorbereitet. Deren Finalisierung soll dann im Folgejahr erfolgen.

### Publikationen

Bischoff, A. et al. (u. a. Degering, D.) 2021:

„The old, unique C1 chondrite Flensburg – Insight into the first processes of aqueous alteration, brecciation, and the diversity of water-bearing parent bodies and lithologies“, *Geochimica et Cosmochimica Acta*, 293, page 142–186.

Merchel, S. et al. (u. a. Walther, D.):

„Evaluation of a sensitive, reasonable, and fast detection method for <sup>55</sup>Fe in steel“, *Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, JRNC*, 330 (2021), 727–735.

Spykman, I. et al. (u. a. Degering, D.) 2021:

„Searching for the “smoking gun” of the miscarried 2019 Nenoksa nuclear cruise missile test: a null result“, *Zeitschrift für. anorganische und allgemeine Chemie*, 647 (4), 1–10.

Traxler, L. et al. (u. a. Grossmann, S.):

„Survival of the basidiomycete *Schizophyllum commune* in soil under hostile environmental conditions in the Chernobyl Exclusion Zone“, *Journal of Hazardous Materials*, Volume 403, Issue (05.02.2021), page 124002

### Vorträge und Poster

Bothe, M.:

„Lessons learned – Überraschungen bei der radiologischen Charakterisierung und Freigabe“, 9. Workshop RCA, 08. – 09.06.2021, Dresden

Bothe, M., Knippa, T.:

„Probenahme als erster Schritt der radiologischen Charakterisierung kerntechnischer Anlagen – Lessons learned“, KONTEC 2021, 25. bis 27.08.2021, Dresden

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

„Weiterbildung auf den Gebieten radiologische Charakterisierung und Freigabe“, Jahrestagung des Fachverbandes für Strahlenschutz, 13.– 16.09.2021, Aachen

Ewers, A., Michael, F.:

„Untersuchung und Bewertung von Großkomponenten des ehemaligen Forschungsreaktors in Rossendorf (RFR) unter dem Aspekt der Freigabe“, KONTEC 2021, 25. bis 27.08.2021, Dresden

Hauptmann, J., Trepte, P.:

„Möglichkeiten der Verwertung und Entsorgung von Kernmaterialbeständen des VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.“, KONTEC 2021, 25. bis 27.08.2021, Dresden

Jansen, S.:

„Struktur und Methoden der Freigabe beim Rückbau des Rossendorfer Forschungsreaktors“, KONTEC 2021, 25. bis 27.08.2021, Dresden

Maucksch, U., Johne, B., Jansen, S.:

„Herausforderungen bei der Entsorgung freigegebener Reststoffe“, KONTEC 2021, 25. bis 27.08.2021, Dresden

Otto, T.:

„Scaling und Korrosion und deren Vermeidung in Anlagen der Tiefen Geothermie“, 9. Workshop RCA, 08. – 09.06.2021, Dresden

Schlösser, D., Großmann, K., Beger, G.:

„Beendigung der nuklearen Altlastensanierung am Forschungsstandort Rossendorf“, KONTEC 2021, 25. bis 27.08.2021, Dresden

Schlösser, D., Beger, G., Großmann, K.:

„Beendigung der nuklearen Altlastensanierung am Forschungsstandort Rossendorf – 26 Jahre Stilllegung, Rückbau, Sanierung nach 37 Jahren Betrieb“, Jahrestagung 2021 – Fachverband für Strahlenschutz e. V., 13. bis 17.09.2021, Aachen

Walter, M.:

„Überwachung und Bilanzierung von I-123 in der Fortluft“, 9. Workshop RCA, 08. – 09.06.2021, Dresden

## 9 TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 3-1:	Zuwendungen aus Wirtschaftsplan 2021 für Betrieb und Investitionen .....	17
Tabelle 3-2:	Bilanzdaten zu den ESR-Arbeitsaufgaben für 2021 .....	20
Tabelle 3-3:	Aufstellung der entsorgten Stoffe 2021 .....	21
Tabelle 3-4:	Atom- und strahlenschutzrechtliche Genehmigungen und Bescheide, Stand 31. Dezember 2021 .....	25
Tabelle 3-5:	Bilanz der am FSR im Jahr 2021 freigegebenen Stoffe .....	30
Tabelle 3-6:	Kernmaterialbestand im VKTA am 31. Dezember 2021.....	31
Tabelle 4-1:	Abfallherkunft und Anzahl der Ablieferungen an die LSN im Jahr 2021 .....	39
Tabelle 5-1:	Praxisberichte und Bachelorarbeit der Studenten im Berichtsjahr 2021 .....	42
Tabelle 6-1:	Forschungsprojekte 2021.....	44

## 10 ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 2-1:	Organigramm des VKTA .....	7
Abbildung 3-1:	Demontage und Zerlegung von Komponenten des Ringzonenreaktors für freigabevorbereitende Probenahmen und Messungen .....	19
Abbildung 3-2:	Demontage und Zerlegung von RFR-Komponenten als Vorbereitung für die Einschmelzkampagne .....	19
Abbildung 3-3:	Anlieferung eines KC IV im ZLR .....	22
Abbildung 3-4:	Rücklieferung von nicht freigabefähigen Metallgießlingen der Einschmelzkampagne .....	23
Abbildung 3-5:	Höchste effektive Individualdosen der VKTA-Mitarbeiter in den Jahren 2017 bis 2021.....	26
Abbildung 3-6:	Berechnete Ausschöpfung der Grenzwerte für die Exposition der Bevölkerung infolge luftgetragener Ableitungen in den Jahren 2017 bis 2021 .....	28
Abbildung 4-1:	Darstellung des Durchsatzes der FMA RTM642 sowie die Anzahl der Messungen in den Jahren 2017 bis 2021 .....	36
Abbildung 7-1:	Stand des VKTA auf der KONTEC 2021 .....	49
Abbildung 7-2:	Besuch des Staatssekretärs des SMEKUL, Herrn Dr. Gerd Lippold (r.), im VKTA .....	50
Abbildung 7-3:	Titelbild des neuen Informationsmagazins des VKTA .....	51

AP	Arbeitspakete
BeDeCon	Minimierung des Aufkommens an endzulagerndem Beton beim Rückbau kern-technischer Anlagen durch Trennung von Zementstein- und Kiessandfraktion mittels Elektroimpulsverfahren und nachfolgende Konditionierung
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
BMWK	Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz
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
ElektroG	Elektro- und Elektronikgerätegesetz
EPD	Elektronisches Personendosimeter (Umwelt- und Produktdeklaration)
ESR	Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf
EURADOS	European Radiation Dosimetry Group
Euratom	Europäische Atomgemeinschaft
FMA	Freimessanlage
FSME	Frühsommer-Meningoenzephalitis
FSR	Forschungsstandort Rossendorf
GMP	Good Manufacturing Practice; Richtlinien zur QS der Produktionsabläufe und -umgebung in der Produktion von Arzneimitteln und Wirkstoffen, aber auch bei Kosmetika, Lebens- und Futtermitteln
Grakon	Entwicklung neuer Verfahrensansätze zur endlagergerechten Konditionierung von Reaktorgraphit
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit gGmbH
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
KC	Konrad Container
KONTEC	Internationalen Symposium Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle
LARA	Laborabwasserreinigungsanlage
LAURA	Labor für Umwelt- und Radionuklidanalytik des VKTA
LSN	Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle
NAW	DIN-Normenausschuss „Wasserwesen“

PET	Positronen-Emissions-Tomographie
QS	Qualitätssicherung
RADEKOR	Speziation und Transfer von Radionukliden im Menschen unter besonderer Berücksichtigung von Dekorationsmitteln
RFR	Rossendorfer Forschungsreaktor
RRP	ROTOP Radiopharmacy GmbH
SMEKUL	Sächsisches Staatsministerium für Energie, Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft
SMF	Sächsisches Staatsministerium für Finanzen
SMUL	Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft
SMWK	Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft, Kultur und Tourismus
SpezKan	Spezielle Kanalisation für kontaminationsverdächtige Abwässer
SSA	Strahlenschutzanweisung
SSB	Strahlenschutzbeauftragter
SSBV	Strahlenschutzbevollmächtigter
SSI	Strahlenschutzingenieur
VKTA	VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V.
Wipano	Szintillationsküvette zur Messung von ionisierender Strahlung, Messvorrichtung zur Messung von ionisierender Strahlung, Verfahren zur Messung von ionisierender Strahlung
WKP	Wiederkehrende Prüfung
ZAV	Zusammenarbeitsvereinbarung
ZfK	Zentralinstitut für Kernforschung der DDR
ZLR	Zwischenlager Rossendorf

## 12 LITERATURANGABEN

- [AMVV08] Arbeitsmedizinische Vorsorgeverordnung: Verordnung zur arbeitsmedizinischen Vorsorge (ArbMedVV)
- [ATG18] Atomgesetz: Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz – AtG)
- [SEWD20] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU): Richtlinie für den Schutz gegen Störmaßnahmen und sonstige Einwirkungen Dritter beim Umgang mit und bei der Beförderung von sonstigen radioaktiven Stoffen (SEWD-Richtlinie sonstige radioaktive Stoffe), RdSchr. d. BMU v. 02.03.2020 – S II 3 – 13151/2 VS-NfD
- [AVV01] Bundesministeriums der Justiz: Abfallverzeichnis-Verordnung vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I S. 3379), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. Juni 2020 (BGBl. I S. 1533) geändert worden ist
- [DIN25422\_21] DIN 25422:2021-05: Aufbewahrung und Lagerung sonstiger radioaktiver Stoffe – Anforderungen an Aufbewahrungseinrichtungen und deren Aufstellungsräume zum Strahlen-, Brand- und Diebstahlschutz, Normenausschuss Materialprüfung (NMP)
- [DIN17025\_18] DIN EN ISO/IEC 17025: 2018-03: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien
- [EUR05] EURATOM: Verordnung (EURATOM) Nr. 302/2005 DER KOMMISSION vom 08.02.2005 über die Anwendung der EURATOM-Sicherungsmaßnahmen
- [FLE17] Fleck, Sabine; VKTA: Entsorgungsmöglichkeiten Kernmaterialposten TH473 vom 14.06.2017
- [HAU17] Hauptmann, Jörg; VKTA: Checkliste zur umfassenden Kernmaterialinventur, Arbeitsbericht KS-22/2017, vom 08.05.2017, Roteintrag zuletzt vom 04.05.2018
- [HAU22a] Hauptmann, Jörg; VKTA: Jahresbericht des Beauftragten für Kernmaterial 2021, Arbeitsbericht KS-01/2022 vom 19.01.2022
- [HAU22b] Hauptmann, Jörg; VKTA: Bilanz radioaktiver Stoffe 2021 im VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V., Arbeitsbericht KS-02/2022 vom 31.01.2022
- [HAU22c] Hauptmann, Jörg; VKTA: Bilanz radioaktiver Stoffe 2021 im Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V., Arbeitsbericht KS-03/2022 vom 07.02.2022
- [HAU22d] Hauptmann, Jörg; VKTA: Bilanz radioaktiver Stoffe 2021 für die Genehmigung 0/2968/18/3 der ROTOP Radiopharmacy GmbH, Arbeitsbericht KS-08/2021 vom 02.02.2022
- [JAN15] Jansen, Sven, VKTA: Durchführung einer zur Vorbereitung der Kernmaterialentsorgung notwendigen umfassenden Kernmaterialinventur, Arbeitsbericht KS 31/2015 vom 05.10.2015
- [JBS21] Kaden, Michael et al; VKTA: Jahresbericht Strahlenschutz 2021 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 zur Errichtung und zum Betrieb der LARA vom 27.09.1999, Az: 62-8952.90/62-Rossendorf, mit Ergänzungen
- [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), 2001
- [SSG17] Strahlenschutzgesetz: Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz – StrlSchG)
- [STR18] Strahlenschutzverordnung: Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV), 2018
- [TRI18] Trinkwasserverordnung: Verordnung über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (Trinkwasserverordnung – TrinkwV)
- [So01] VKTA: HZDR-Anweisung S 001 / VKTA-Regelung S 001 „Aufgabenzuweisung und Zuständigkeitsabgrenzung im Strahlenschutz (Strahlenschutzanweisung Zuständigkeiten)“, vom 15.02.2021, in Kraft gesetzt am 01.04.2021
- [So02] VKTA: HZDR-Anweisung S 002 / VKTA-Regelung S 002 „Meldung von Vorkommnissen (Strahlenschutzanweisung Vorkommnisse)“, vom 15.02.2021, in Kraft gesetzt am 01.04.2021
- [So03] VKTA: HZDR-Anweisung S 003 / VKTA-Regelung S 003 „Freigabe, Herausgabe und Herausbringen von Stoffen mit geringfügiger Aktivität (Strahlenschutzanweisung Freigabe)“, vom 28.05.2021, in Kraft gesetzt am 19.07.2021
- [S111] VKTA: HZDR-Anweisung S 111 / VKTA-Regelung S 111 „Qualitätssicherung von Strahlenschutzmesstechnik“, vom 05.11.2020, in Kraft gesetzt am 02.01.2021
- [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
- [VKT19] VKTA: Benutzungsordnung der Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle, gültig ab 01.03.2019
- [ZAV01] VKTA: Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zwischen dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. (HZDR) und dem VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. (VKTA) betreffend die Gewährleistung des Strahlenschutzes, 19.03.2020
- [ZAV13] VKTA: Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 13 zwischen dem Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. (HZDR) und dem VKTA – Strahlenschutz, Analytik & Entsorgung Rossendorf e. V. (VKTA), betreffend die Gewährleistung des Umweltschutzes (Gewässer- und Immissionsschutz, Umgang mit Gefahrstoffen, Entsorgung konventioneller Abfälle, Naturschutz/Bodenschutz) und die Durchführung von Gefahrguttransporten“, 01.09.2021



## IMPRESSUM

**Redaktion:** Dr. Dietmar Schlösser und Gregor Beger

**Lektorat:** Daniela Scherbarth, Cornelia Graetz und Astrid Böhme

**Druck:** Reprogress GmbH, Dresden

### Bezugsquellen

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

oder

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

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

Dresden, VKTA, 2022

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird das generische Maskulinum verwendet. Weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten werden dabei ausdrücklich mitgemeint, soweit es für die Aussage erforderlich ist.

---

### Abbildung Umschlag

CASTOR®-MTR2 des VKTA im Brennelement-Zwischenlager Ahaus  
(Foto: BGZ Gesellschaft für Zwischenlagerung mbH)



Die Finanzierung dieser Maßnahme erfolgte mit Steuermitteln auf der Grundlage des vom Sächsischen Landtag beschlossenen Haushaltes.

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

 +49 351 260 3493

 +49 351 260 3236

 kontakt@vkta.de

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

