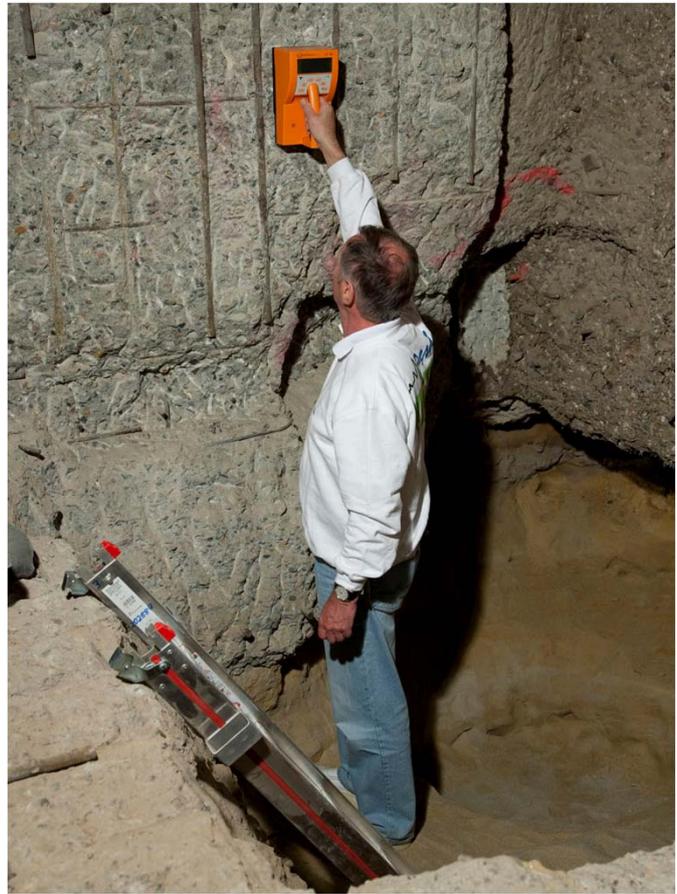




# Jahresbericht 2010



# **Jahresbericht des VKTA 2010**

## **VKTA-97**

**Verein für Kernverfahrenstechnik  
und Analytik Rossendorf e. V.**

Postfach 51 01 19

D-01314 Dresden

Bundesrepublik Deutschland

Telefon: 0351 260 3493

Telefax: 0351 260 3236

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

## Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis .....	1
1 Überblick und Organigramm .....	2
2 Bericht des Vorstandes .....	4
3 Kaufmännische Zahlen, Fakten und Daten .....	7
4 Rückbau .....	11
4.1 Rückbaukomplex 1 .....	12
4.2 Rückbaukomplex 2 .....	14
4.3 Rückbaukomplex 3 .....	15
5 Entsorgung .....	18
5.1 Kernmaterial .....	19
5.2 Reststoffe und radioaktive Abfälle .....	20
5.3 Freigabe von Reststoffen .....	23
5.4 Landessammelstelle (LSN) .....	25
6 Strahlenschutz am FSR .....	26
6.1 Personenüberwachung/Inkorporationsmessstelle .....	26
6.2 Umgebungsüberwachung .....	28
6.3 Strahlenschutzmesstechnik .....	35
6.4 Betriebliche Strahlenschutzüberwachung .....	37
6.5 Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen .....	38
6.6 Arbeits- und Brandschutz .....	40
7 Dienstleistungen .....	42
7.1 Dienstleistungen für externe Auftraggeber .....	42
7.2 Dienstleistungen für das Forschungszentrum Dresden-Rossendorf .....	48
8 Forschungsprojekte .....	50
9 Veranstaltungen, Kooperationen .....	54
10 Organe und Gremien des Vereins für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. ....	56
11 Publikationen, Vorträge .....	58
12 Literatur .....	61

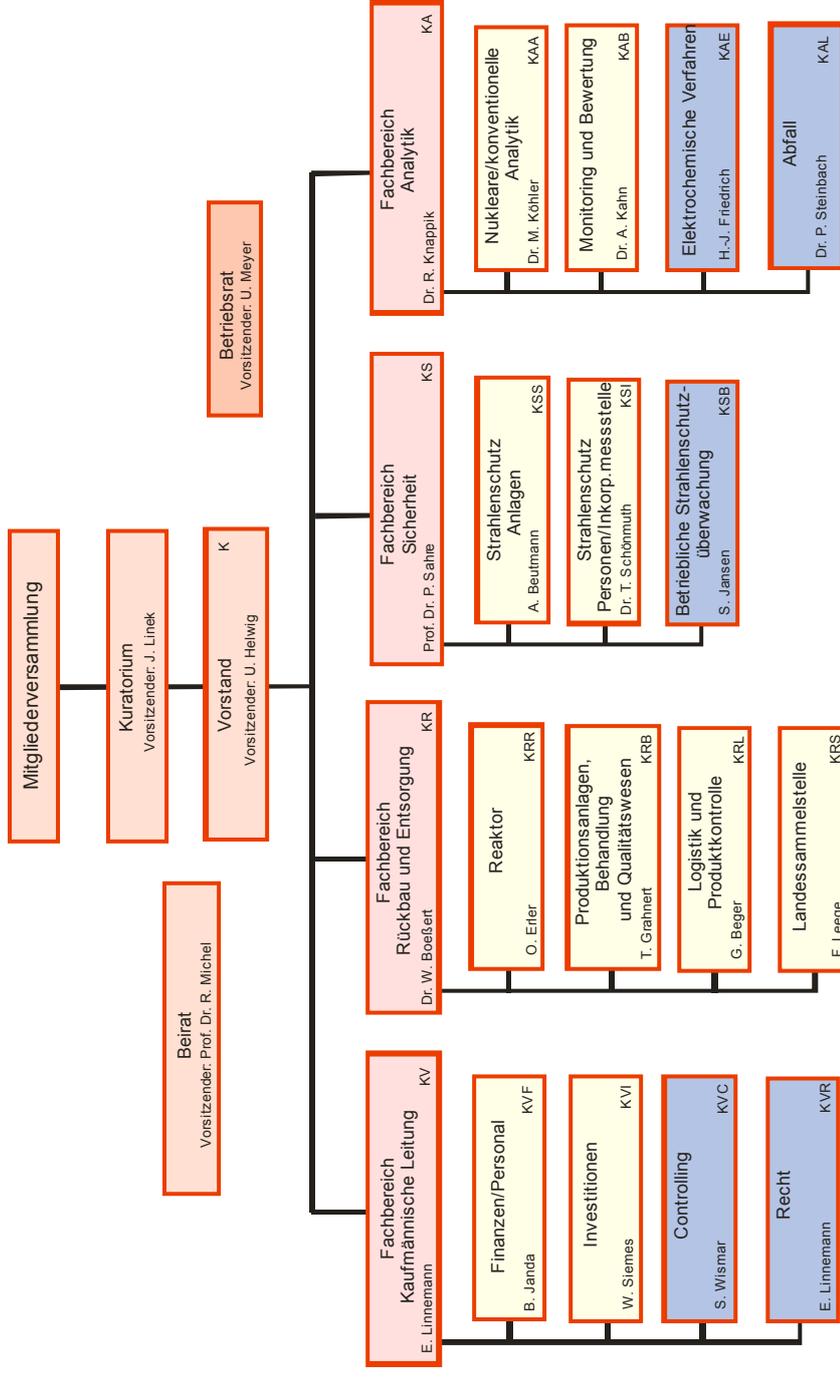
# 1 Überblick und Organigramm

Stand 31.12.2010

Name:	Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.
Träger:	Freistaat Sachsen
Finanzierung:	Freistaat Sachsen und Dritte
Grundfinanzierte Stellen:	88
Drittmittelstellen:	29
Azubi:	4
Jahresetat:	11,5 Mio €
Projektmittel:	0,3 Mio €
Drittmittel:	2,2 Mio €
Organe:	Mitgliederversammlung Kuratorium Vorstand Beirat Betriebsrat

# Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA)

Stand: 31.12.2010



Abteilung

Sachgebiet/Projektgruppe

Postanschrift:

Verein für Kernverfahrenstechnik  
und Analytik Rossendorf e. V.  
Postfach 51 01 19  
01314 Dresden

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

## 2 Bericht des Vorstandes

Das Jahr 2010 war für den VKTA geprägt durch drei Hauptthemen:

- die umfangreichen Vorbereitungen zur Umwandlung des VKTA in ein Dienstleistungsunternehmen,
- die Vorbereitung der Rückführung der bestrahlten hochangereicherten Brennelemente des ehemaligen Rossendorfer Forschungsreaktors aus dem Zwischenlager Ahaus nach Russland und
- die Auswirkungen der gegenüber der Finanzplanung nur sehr eingeschränkt bereitgestellten Finanzmittel auf den Rückbau- und Entsorgungsfortschritt.

Bis zur Jahresmitte dauerte es bis die Randbedingungen zur Vorgehensweise bei der Umwandlung des VKTA in eine GmbH sowie deren anschließende Privatisierung mit den beteiligten Ministerien im Freistaat Sachsen soweit geklärt werden konnten, dass sowohl die eingeschaltete Rechtsanwaltskanzlei alle Vertragsentwürfe vorlegen und die mit der steuerlichen Bewertung, der Unternehmensbewertung und dem Ausschreibungskonzept beauftragten externen Gutachter ihre Arbeit beginnen konnten. Nach Einarbeitung der Anmerkungen, Ergänzungswünsche und Fragen konnte in einer gemeinsamen Sitzung aller Beteiligten Mitte September die Ausarbeitung insoweit verabschiedet werden, dass der beabsichtigten Präqualifikation im Rahmen des vorgesehenen mehrstufigen Ausschreibungsverfahrens nichts mehr im Wege stand. Trotzdem gelang es erst kurz vor Jahresende eine abgestimmte Bekanntmachung der Veräußerungsabsicht europaweit zu veröffentlichen. Damit ist endlich ein erster wichtiger Schritt zur Umwandlung des VKTA in eine Service-GmbH vollzogen worden.

Nach einem entsprechenden Kabinettsbeschluss zum Jahresbeginn zur Unterstützung und Finanzierung des Vorhabens, konnte der VKTA im Auftrag des Freistaates die Vorbereitungen zur Rückführung der bestrahlten hochangereicherten Brennelemente des ehemaligen Rossendorfer Forschungsreaktors (RFR) ins Ursprungsland Russland in Angriff nehmen. Im Gegensatz zu der in 2006 erfolgten Rückführung der unbestrahlten hochangereicherten Brennelemente des RFR gestalteten sich die Vorbereitungen in diesem Fall noch wesentlich umfangreicher. So waren neben drei (zeitweise bis fünf) Bundesministerien, die IAEA, mehrere russische Institutionen sowie die US-Amerikanische National Nuclear Security Assosiation (NNSA) und zwei deutsche Firmen beteiligt. Nach einem ersten Kick-off-Meeting in der Sächsischen Vertretung in Berlin begannen die umfangreichen Vertragsverhandlungen und Vorbereitungen, deren Fortschritt in sechs folgenden jeweils zweitägigen Meetings der beteiligten Institutionen diskutiert und kontrolliert wurde. Der erhebliche Aufwand und erwartete Schwierigkeiten im laufenden Verfahren führten zu mehrfachen Verschiebungen der vorgesehenen Transporttermine, die jeweils mit dem gesamten internationalen Russian Research Reactor Fuel Return (RRRFR)-Programm in Einklang gebracht werden mussten. Trotz allem gelang es, die Unterzeichnung des dafür notwendigen bilateralen Staatsabkommens zwischen Deutschland und Russland, die Erteilung aller notwendigen Genehmigungen, die technischen und logistischen Voraussetzungen so vorzubereiten, dass noch vor Jahresende 2010 der erste von drei Transporten auf den Weg gebracht hätte werden können. Obwohl alle Signale auf „grün“ standen verweigerte völlig unerwartet der Bundesminister für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit erst unmittelbar vor Unterzeichnung des Staatsvertrages und Beladebeginn seine Zustimmung. Außer einer diesbezüglichen Pressemitteilung liegt dem VKTA-Vorstand bis zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Berichtes hierzu keine offizielle Mitteilung vor. Ob und wie es mit dem Projekt in Zukunft weitergehen kann, ist völlig offen.

Nachdem bis Ende Mai 2010 über die Finanzierung der geplanten Rückbau- und Entsorgungsvorhaben noch immer keine Entscheidung des Zuwendungsgebers vorlag, konnte der Vorstand weder die spätestens dann notwendigen Ausschreibungen auslösen noch entsprechende Verträge abschließen. Damit war faktisch die Unterbrechung der Rückbau- und Entsorgungstätigkeiten beschlossen. Da schon zu diesem Zeitpunkt bekannt war, dass die Eckzahlen im Haushaltsplan für die beiden Folgejahre 2011/12 derart begrenzt sein werden, dass die Fortführung der Rückbau- und Entsorgungstätigkeiten damit nicht zu finanzieren ist, war nicht nur eine Revision des Gesamtterminplanes unmöglich sondern die Erreichung des Stilllegungszieles „Grüne Wiese“ für alle Rückbauvorhaben (und endlagerergerechte Konditionierung aller radioaktiven Abfälle) sowie eine Abschätzung des Gesamtfinanzierungsbedarfes unabsehbar geworden.

Nach dem vollständigen Abbau der Heißen Kammern im Kellerbereich des Reaktorgebäudes und dem Freilegen und Abbauen der Leitungen und Rohre in den angrenzenden Kellerräumen konnten nur noch Arbeiten zur Restdekontamination und die entsprechenden Messprogramme durchgeführt werden. Aufgrund der Finanzsituation waren danach nur noch notwendige Maßnahmen zur Aufrechterhaltung der Sicherheit und einige Maßnahmen zur Senkung der Betriebskosten des nun vorerst auf nicht absehbare Zeit doch stehen bleibenden Reaktorgebäudes möglich.

Aufgrund der ausgesprochen ungünstigen Witterungslage im Sommer haben sich die Erdarbeiten zur Verfüllung, Profilierung und insbesondere der Freigabemessungen in allen zur Entlassung aus dem Geltungsbereich des AtG vorgesehenen Geländebereichen stark verzögert. Trotzdem gelang es bis zum Jahresende zwei Flächen auch formal aus dem AtG entlassen zu bekommen und alle anderen dafür vorgesehenen Geländebereiche dafür vollständig vorzubereiten. Allerdings fehlen für den geplanten Abbruch des Gebäudes der ehemaligen Isotopenproduktion bis zur 0-Meter-Ebene wie auch beim Reaktorgebäude auf absehbare Zeit die finanziellen Mittel.

Leider konnten auch die äußerst kostenintensiven endlagerergerechten Konditionierungen radioaktiver Abfälle sowie vor allem deren Begutachtung wegen der nicht ausreichend vorhandenen Finanzmittel nicht wie geplant fortgeführt werden. Vielmehr wurden die Arbeiten in der Reststoffbehandlungsanlage auf Dekomaßnahmen an Bauteilen und Betonteilen konzentriert, die ausschließlich Eigenpersonal erforderten. Die eigentlich geplanten Kampagnen zum Umfüllen von Schüttgütern, zum Hochdruckverpressen bzw. Verbrennen radioaktiver Abfälle konnten nicht in Angriff genommen bzw. beauftragt werden.

Im Gegensatz zu diesen unerfreulichen Entwicklungen im Geschäftsjahr 2010 hat sich der wirtschaftliche Geschäftsbetrieb des VKTA weiter konsolidiert. Vor allem in den Bereichen radiochemische Analytik, Dekontamination und Freimessen sowie der Elektrochemie läuft das Geschäft auf stabiler Basis unserer Dauerkunden. Darüber hinaus konnten wir wichtige neue Kunden im In- und Ausland hinzugewinnen. So überschritt das Auftragsvolumen in 2010 das Vorjahresvolumen um ca. 30%!

Wesentliche Ereignisse waren auch die personellen Wechsel im Vorsitz des Kuratoriums und des Beirates des VKTA. Herr MR Dr. Gerd Uhlmann, der dem VKTA-Kuratorium seit seiner Gründung vorsah, ging in den verdienten Ruhestand. Seiner jahrelangen engagierten und fachkundigen Begleitung und Beaufsichtigung hat der VKTA sehr viel zu verdanken. Mit ei-

ner Verabschiedungsveranstaltung im November wurde dies angemessen gewürdigt. Zum neuen Vorsitzenden des Kuratoriums und Vertreter der drei Stimmen des Freistaates Sachsen wurde Herr MR Joachim Linek vom Sächsischen Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst berufen.

Auch der langjährige Vorsitzende des Beirates des VKTA, Herr Prof. Klaus Kühn, schied nach Ablauf der aktuellen Wahlperiode endgültig aus dem Beirat aus. Auch ihm gilt der ausdrückliche Dank des Vorstandes und der Mitarbeiter des VKTA. Neuer Vorsitzender des Beirates des VKTA ist nunmehr Herr Prof. Dr. Rolf Michel, Hannover. Der Vorstand freut sich auf eine ebenso konstruktive Zusammenarbeit mit den neuen Vorsitzenden wie mit ihren Vorgängern.

### 3 Kaufmännische Zahlen, Fakten und Daten

#### Personal

Kennzahl	Jahr 2008	Jahr 2009	Jahr 2010 (Stand:31.12.2010)
Mitarbeiter Gesamtzahl	132	126	124
<i>davon</i>			
Grundfinanzierung	96	91	88
Drittmittel	27	26	29
Landessammelstelle	3	3	3
Auszubildende	6	6	4
<b>Frauen</b>	<b>71</b>	<b>65</b>	<b>66</b>
<b>Männer</b>	<b>61</b>	<b>61</b>	<b>58</b>

Tab.: 3.1: Personalentwicklung

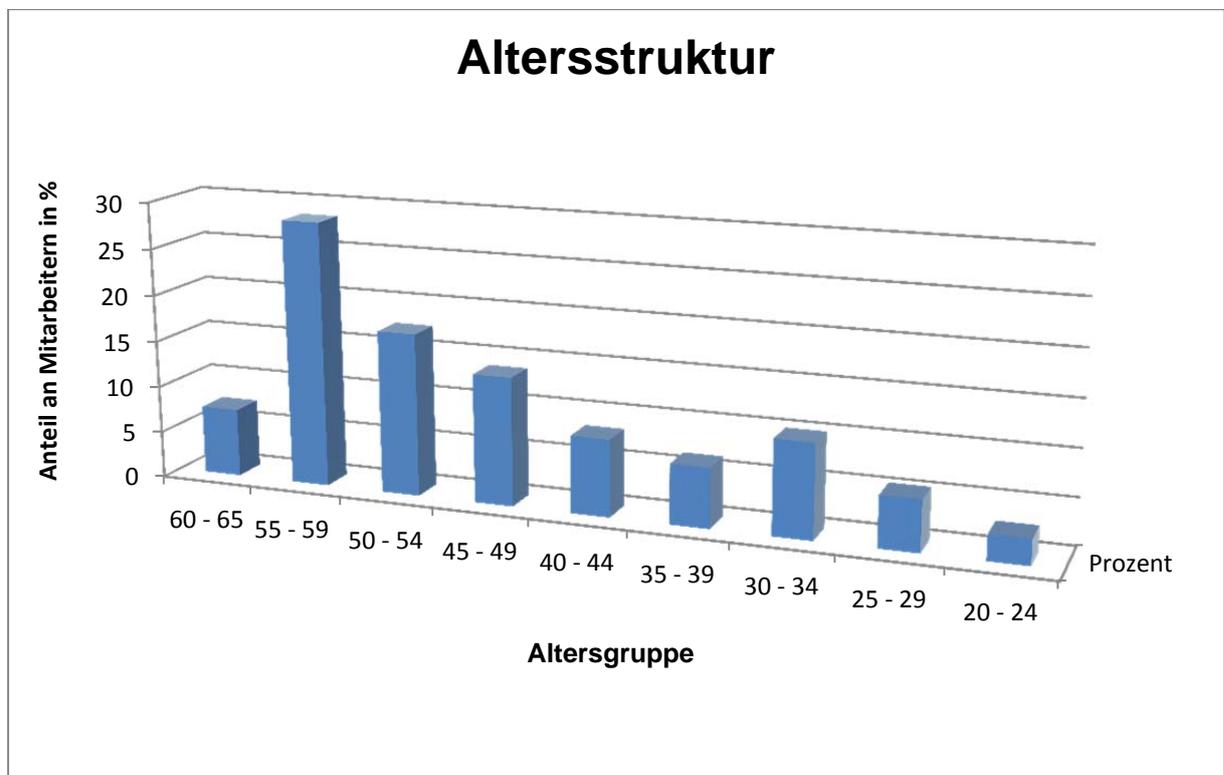


Abb.: 3-1: Altersstruktur der Mitarbeiter 2010 (ohne Auszubildende)

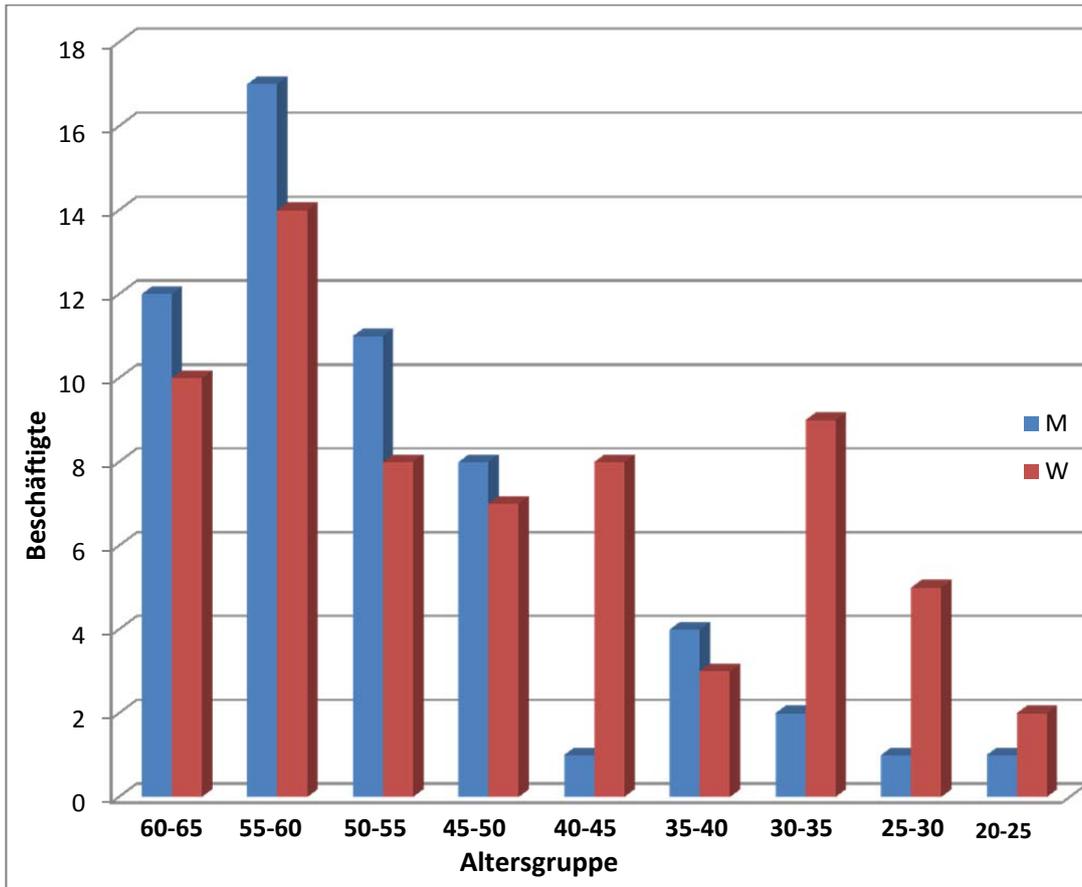


Abb.: 3-2: Altersstruktur der Mitarbeiter nach Geschlechtern (m/w) 2010 (ohne Auszubildende)

## Haushalt

### Entwicklung der Zuwendungen

Haushalt	2008	2009	2010
<b>Bewilligte Zuwendung institutionelle Förderung:</b>			
- Betrieb	14.835.000 €	12.370.000 €	11.247.000 €
- Investitionen	1.260.000 €	690.000 €	253.000 €
<b>Gesamt</b>	<b>16.095.000 €</b>	<b>13.060.000 €</b>	<b>11.500.000 €</b>
<b>Projektförderung:</b>			
- Projekt SMWK*	0 €	0 €	15.560.000 €
- Projekte Bund	150.625 €	145.730 €	315.860 €

\*Sächsisches Staatsministerium für Wissenschaft und Kunst

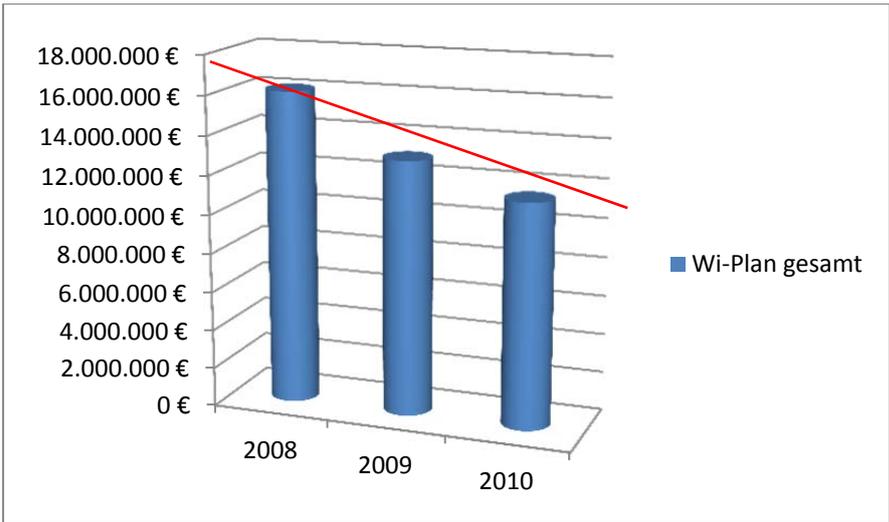


Abb.: 3-3: Entwicklung der Zuwendungen (grafisch)

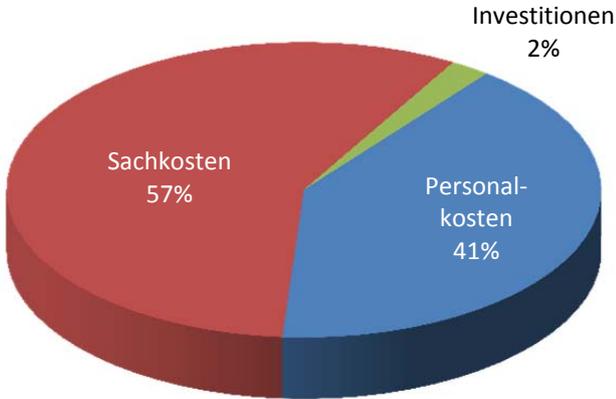


Abb.: 3-4: Ausgabenverteilung (grafisch)

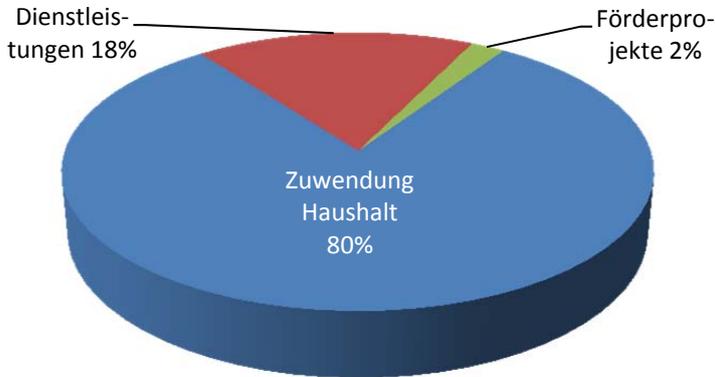


Abb.: 3-6: Einnahmeanteile (grafisch)

## Atomrechtliche Genehmigungen

<b>Gegenstand der Genehmigung</b>	<b>Genehmigungserteilung</b>
<b>Freimesstation</b> 1. Änderung betreffend räumlicher Geltungsbereich	15.02.2010
<b>Landessammelstelle (LSN)</b> 3. Änderung bzgl. Kernbrennstoff	25.03.2010
<b>Zwischenlager Rossendorf (ZLR)</b> 6. Änderung betreffend räumlicher Geltungsbereich	23.07.2010
<b>Einrichtung zur Entsorgung von schwachradioaktiven Abfällen (ESR)</b> 5. Änderung bzgl. Pufferlagerzeiten	06.10.2010
<b>Personenüberwachung</b> 4. Änderung betreffend räumlicher Geltungsbereich	20.12.2010
<b>Landessammelstelle (LSN)</b> 4. Änderung betreffend Zwischenlagerung von Abfällen aus der LSN im ZLR	21.12.2010

Genehmigung nach § 7 StrISchV

## Entlassungen aus der atomrechtlichen Aufsicht

<b>Gegenstand der Entlassung aus dem Geltungsbereich des AtG</b>	<b>Bescheide vom</b>
<b>Spezielle Kanalisation</b> Arbeitsfelder 1 bis 3 der Speziellen Kanalisation Teil 3	16.09.2010
<b>Rossendorfer Forschungsreaktor</b> Entlassung Raum 01 im Gebäude 103 aus der 4. RFR-Genehmigung	09.11.2010

## 4 Rückbau

Der VKTA hat seine Rückbauprojekte in drei Rückbaukomplexe eingeteilt.

Der Rückbaukomplex 1 (RK 1) umfasste beim Stilllegungsbeginn alle Rossendorfer Forschungsreaktoren. Gegenwärtig bestimmen nur noch die Gebäudestrukturen des Rossendorfer Forschungsreaktors (RFR) sowie Hilfs- und Nebenanlagen und das umgebende Gelände die Stilllegungsmaßnahmen im RK 1. Zwei Nullleistungsreaktoren wurden bereits komplett zurückgebaut. Beim RFR sind alle Reaktorsystemkomponenten, das biologische und das thermische Schild sowie die „Heißen Kammern“ bereits vollständig zurückgebaut.

Der Rückbaukomplex 2 (RK 2) enthielt alle Anlagen, Gebäude und umgebendes Gelände der ehemaligen Isotopenproduktionsanlagen. Nachdem alle technologischen Einrichtungen der Produktionsanlagen zu-



Abb. 4-1: RFR



Abb. 4-2: Isotopenproduktion

rückgebaut worden sind,

wurde der RK 2 in vier Abbruchbereiche (ABB I bis ABB IV) unterteilt. Die Rückbauarbeiten in den ABB umfassen den Gebäudeabriss, die Verfüllung von Baugruben und die anschließenden Bodensanierungen. Der Rückbaufortschritt in den einzelnen ABB ist unterschiedlich und reicht von bereits sanierten und freigemessenen Bodenflächen bis zu noch notwendigen Abbruch von Gebäudestrukturen.

Der Rückbaukomplex 3 (RK 3) beinhaltet alle Ver- und Entsorgungsanlagen, die zum Betrieb der ehemaligen kerntechnischen Einrichtungen am Standort notwendig waren („Spezielle Kanalisation“, radioaktive Abwasserbehandlungsanlagen, Lager für feste und flüssige radioaktive Abfälle). Die „Spezielle Kanalisation“ mit ihren unterirdischen Systemen befand sich auf dem gesamten Gelände des Forschungsstandortes und ist weitgehend zurückgebaut. Die ursprünglichen Behandlungsanlagen und Läger befanden sich in einem so genannten „Freigelände“. Für den Rückbau und Sanierung wurde dieses „Freigelände“ in zwei Sanierungsprojekte (SP) geteilt. Das Sanierungsprojekt 1 (SP 1) wurde 2005 aus dem AtG entlassen. Beim SP 2 sind noch Bodensanierungs- und Profilierungsarbeiten notwendig.



Abb. 4-3: Freigelände 2004

Die Rückbauarbeiten in allen drei Rückbaukomplexen wurden im Berichtszeitraum weiterhin sehr stark von der besonderen Problematik der Dekontamination von Gebäudestrukturen bis zur erfolgreichen Freigabemessung sowie der Entsorgung von Erdreich aus Baugruben und Bodenflächen und deren Freigabe bestimmt.

## 4.1 Rückbaukomplex 1

### Stilllegung des Rossendorfer Forschungsreaktors

Die Arbeit innerhalb des 4. Stilllegungsschrittes im Jahr 2010 war hauptsächlich der Abbau der ehemaligen Heißen Kammern im Bereich der Reaktorhalle und des Kellergeschosses. Die notwendigen Vorbereitungsarbeiten konnten am Jahresende 2009 abgeschlossen werden, so dass mit dem Abbruch der Heißen Kammern mit der bisher eingesetzten Gerätetechnik begonnen werden konnte (Abb. 4-4). Auch nicht mehr benötigte Anlagen und Anlagenteile, die mit den Heißen Kammern verbunden waren, wurden demontiert.



Abb. 4-4: Beginn des Abbaus der Heißen Kammern

Die ersten Abbruchschichten konnten sehr zügig abgebaut werden. Nach Vorfinden einer komplizierten Stahlrahmenkonstruktion der Heißen Kammern (Vielzahl von aussteifenden Stahlträgern und Durchführungen) musste unter schwierigen Bedingungen „Manpower“ eingesetzt werden. Deshalb verringerte sich das Abbautempo erheblich. Weiter musste festgestellt werden, dass die aus Revisionsplänen erstellten Mengen- und Massenkonstellationen mit der Realität nicht übereinstimmen und sich erhebliche Mehrungen bzw. Verschiebungen der zuvor bestimmten

Abbaumasse ergeben. Außerdem wurden in den Wänden der Heißen Kammern unerwartet massive Gussteile gefunden, die den Bereich um die ehemaligen Strahlenschutzfenster abschirmten. Dies erschwerte die Abbauarbeiten zusätzlich, weil hier logistische Mehraufwendungen wegen der geplanten Abbautechnologie entstanden. Nach dem Erreichen der Nullebene des Kellergeschosses konnten die als „problematisch“ eingestuften Rohrleitungen und Kabellehrrohre unter dem Zellentrakt freigelegt, abgebaut und dem Entsorgungsweg zugeführt werden. Nach Erreichen dieses Abbaustandes konnten im Kellergeschoss die nun nicht mehr benötigten Abluftleitungen zurückgebaut werden. Zuvor war eine Anpassungen der Fortluftanlage an die noch vorhandenen Abluftanlagen notwendig. Um weiter eine isokinische Probenahme weiter zu gewährleisten, wurden die abzubauenden Anlagen steuertechnisch außer Betrieb genommen, jedoch als Anlagenteil an sich redundant belassen, um auf sich einstellende Reduzierungen des Fortluftvolumenstromes reagieren zu können. Nach diesen Maßnahmen waren die Voraussetzungen zum Abbau der nicht mehr benötigten Abluftleitungen geschaffen. Zur Optimierung der Transportarbeiten wurde ein vor Ort montierbarer Verbau errichtet, der den sicheren Ab- und Ausbau noch vorhandener Abluftleitungen gewährleistete (Abb. 4-5). Diese Arbeiten konnten im Juli 2010 abgeschlossen werden. Im Anschluss wurde im Bereich des ehemaligen Abklingbeckens 1 (AB 1) mit umfangreichen Dekontaminationsarbeiten begonnen. Neben der Dekontamination von Betonstrukturen des AB 1 wurden kontaminierte Rohrleitungen entfernt sowie die umgebenden Bereiche dekontaminiert. Parallel zu den fortschreitenden Dekontaminationsarbeiten wurde am Abbau des Brechers und der Teildemontage der Bandsäge und des Wandschwenkkrans gearbeitet. Gleichzeitig wurde mit der Demontage der ehemaligen Baggerplattform begonnen.

Damit waren die Voraussetzungen geschaffen, um mit der Demontage der Einhausung einschließlich Einhausungskran zu beginnen. Vor Beginn der Demontage wurde der gesamte Bereich eingerüstet. Die gewählte Vorgehensweise gliederte sich dabei in zwei Hauptarbeitsschritte. Einerseits das Entfernen der Einhausungsplane und andererseits das Demontieren des Stahlbaus. Die Plane der Einhausung wurde nach der Demontage gemessen sowie der Freimessanlage übergeben. Weil es für die demontierten Stahlträger keine Zwischenlagermöglichkeiten gab, konnte der Termin nur durch strikt abgestimmte Parallelarbeit des Abbau- und Messpersonals gehalten werden.



Abb. 4-5: Verbau zum Abbau der Abluftleitungen

Im Berichtszeitraum wurde durch diese Abbruchmaßnahmen eine Reststoffmasse von ca. 500 t bewegt und einem entsprechenden Entsorgungsweg zugeführt. Im Rahmen des Rückbaus der Heißen Kammern wurde das verbliebene Betonfundament der Heißen Kammern durch KAB mittels In-situ-Gammaspektrometrie untersucht. Es sollte geklärt werden, ob Freigabemessungen mittels In-situ-Gammaspektrometrie auch auf stark zerklüfteten Betonstrukturen durchführbar sind. Dies ist aber nur bedingt möglich, da die Unterschreitung der



Abb. 4-6: Mess- und Probenahmepositionen im Fundament Heiße Kammer

Freigabewerte nur bei Messung kleinerer Flächen (ca. 1 bis 4 m<sup>2</sup>) unter Einsatz eines Kollimators nachweisbar ist. Wegen der großen Masse des Detektors mit Kollimator ist der personelle und technische Aufwand zum Umsetzen und zur sicheren Positionierung des Detektors erheblich. Aus diesem Grund ist es wahrscheinlich effektiver, eine Kombination verschiedener Verfahren (In-situ-Gammaspektrometrie, Messungen der Oberflächenkontamination, Probenahme und Laboranalytik) zur Freigabe einzusetzen. Bei den stichprobenartigen Messungen (Messflächen siehe Abbildung 4-6) wurden an einigen Stellen

stärker kontaminierte Bereiche gefunden, die anschließend durch die Rückbaufirma weiter dekontaminiert wurden.

Für die Freigabe von Abschirmelementen aus Beton wurden Nuklidvektoren benötigt. Zur Ermittlung der Nuklidvektoren wurden aus 10 Betonsteinen Proben entnommen und im Labor gammaspektrometrisch untersucht. Unter Hinzuziehung von Analyseergebnissen aus

früheren radiochemischen Untersuchungen konnten Nuklidvektoren für die Beton- und Stahlfraktion sowie für die kompletten Betonsteine berechnet werden.

Für die Abluftanlage des Gebäudes 9 wurde ein Nuklidvektor ermittelt. Dazu wurden Staub- und Wischproben aus den zugänglichen Teilen der Abluftanlage entnommen und im Labor gammaspektrometrisch und radiochemisch analysiert.

## 4.2 Rückbaukomplex 2

### Abbruchbereich I:

Nachdem im Oktober 2009 ein 2 m breiter Randstreifen des Abbruchbereichs I entlang der beiden erneuerten Straßen K1 und K7 aus der atomrechtlichen Aufsicht entlassen wurde, musste wegen einer Nachforderung des SMUL auf diesen Randstreifen bis zum 27.05.2010



Abb. 4-7: Abbruchbereich I nach Aufbringen der Abdeckschicht

eine 30 cm hohe Abdeckschicht aus Erdmaterial mit Freigabewerten nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 7 StrlSchV aufgebracht werden. Der Nachweis über diese Abdeckschicht wurde dem SMUL als Abschlussbericht am 07.07.2010 übergeben.

Das Verfüllen der Baugruben und sanierten Rohrgräben mit Erdreich im Baufeld selbst wurde nach erteilter Zustimmung des SMUL mit standortexternem Material (Freigabewerte nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 6 StrlSchV) Ende Juni 2010 abgeschlossen. Nach den BfUL-Kontrollmessungen wurde eine 30 cm hohe Abdeckschicht aus standort-eigenem Verfüllmaterial mit den

Freigabewerten Spalte 7 aufgetragen. Nach diesen Arbeiten und den eigenen In-situ-Beweissicherungsmessungen wurde am 16.11.2010 beim SMUL mit der Übergabe des Abschlussberichts sowie der Nachweisdokumentation zur aufgetragten Abdeckschicht die Entlassung des Abbruchbereichs I aus der atomrechtlichen Aufsicht beantragt. Anfang 2011 soll dazu die BfUL im Auftrag des SMUL die abschließende Kontrollmessungen durchführen.

### Abbruchbereich II:

Nach dem Verfüllen der Baugruben und der sanierten Rohrgräben mit Erdmaterial mit den vorgeschriebenen Freigabewerten wurden Entscheidungsmessungen zur Freigabe der im Rahmen der Hofsanierung behandelten Bereiche und zum Verbleib im Erdreich vorgesehene Baustrukturen nach Anlage III



Abb. 4-8: In-situ-Beweissicherungsmessungen im Abbruchbereich II nach Aufbringen der Abdeckschicht

Tabelle 1 Spalten 6 und 8 durchgeführt.

Nach Kontrollmessungen durch die BfUL wurde das verfüllte Bau- feld mit einer bis 80 cm mächtigen Abdeckschicht mit Freigabewerten Spalte 7 aus standorteigenem Erdmaterial ausgeglichen. Am 30.11.2010 wurde nach eigenen In-situ-Messungen zur Beweissicherung mit dem Abschlussbericht sowie der Nachweisdokumentation zur aufgetragenen Abdeckschicht die Entlassung des Abbruchbereichs II aus der atomrechtlichen Aufsicht beantragt. Auch auf dem Abbruchbereich II werden von der BfUL Anfang 2011 Kontrollmessungen durchgeführt.

### Abbruchbereich III:

Das Gebäude 91 wurde vollständig entkernt. Gemäß Teil 1 des Freimessprogramms wurden die erforderlichen Entscheidungsmessungen zum Abbruch der oberirdischen Strukturen und der Kellerdecke (inkl. des Verbindungsgangs) durchgeführt. Im Dezember konnten einige noch notwendig gewordenen Dekontaminationsmaßnahmen abgeschlossen werden. Mit dem umfangreichen Bericht „Ergebnisse des Freimessprogrammes Gebäude 91, Teil 1“ soll im I. Quartal 2011 beim SMUL der Antrag auf „Zustimmung zum Abbruch bzw. Wiederverwendung der Gebäudestrukturen 91“ eingereicht werden.

### Abbruchbereich IV:

Im Abbruchbereich IV (Gebäude 90) fanden 2010 keine Rückbauarbeiten statt.

## **4.3 Rückbaukomplex 3**

### Rückbau des ehemaligen Lagers für radioaktive Abwässer (Gebäude 99)

Im Berichtsjahr 2010 wurde die im Jahr 2009 begonnene Überdeckung des ehemaligen Lagers für radioaktive Abwässer sowie der umliegenden Flächen fortgeführt. Dazu mussten exakt vorgegebene Überdeckungshöhen eingehalten und durch Vermessungen nachgewiesen werden. Um durch Zusammenfassung die Übersichtlichkeit zu erhöhen und um für weitere Rückbauschritte relevante Sachverhalte zu fixieren, wurde die Unterlage „Interpretation des Sanierungsverfahrens Bodensanierungskonzept“ erstellt.



Abb. 4-9: Ehemaliges Lager für radioaktive Abwässer nach Beendigung der Rückbautätigkeiten

Nach Abschluss der Bautätigkeiten folgten umfangreiche radiologische Messungen durch den VKTA und die Zusammenstellung aller Messergebnisse in einer Abschlussdokumentation. Am 26.11.2010 wurde vom VKTA die Entlassung des Gebietes beim Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft beantragt.

Die Zustimmung zur Entlassung des gesamten Bereiches des ehemaligen Gebäudes 99 aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes wird im Folgejahr erwartet.

#### Rückbau der ehemaligen Abwasserbehälter

Die unterirdischen ehemaligen Rückhaltebehälter des RFR, wurden im Jahr 2009 komplett rückgebaut. Durch Schadstoffanalysen der Baustoffe war festgestellt worden, dass der Gehalt an polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) in den Dichtschichten der Behälter die zulässigen Grenzwerte überstieg. Auf Empfehlung des Umweltamtes wurden die Rückhaltebehälter ausgebaut, da anderenfalls von einer Grundwassergefährdung ausgegangen werden musste.

Im Berichtsjahr 2010 sollten sich an die abgeschlossenen Rückbauarbeiten die radiologische Bewertung sowie die Freigabe der entstandenen Baugrube und deren Wiederverfüllung anschließen. Wegen fehlender finanzieller Mittel konnten jedoch diese Vorhaben nicht durchgeführt werden. Lediglich ein freigabevorbereitendes Messprogramm wurde der Aufsichtsbehörde übergeben. Die Zustimmung dazu wurde im Dezember 2010 erteilt.



Abb. 4-10: Baugrube nach Rückbau der Abwasserbehälter

Im Folgejahr liegt vorerst der Schwerpunkt auf der Sicherung der Baugrube. Dazu sollen zum Zwecke der Freigabe die radiologischen Messungen durchgeführt werden und nach Freigabe durch die Behörde die Baugrube zur Sicherung teilverfüllt werden.

## Rückbau der Speziellen Kanalisation

Die eigentlichen Rückbauarbeiten der Speziellen Kanalisation in der Nähe des Gebäudes 8a waren bereits im Jahre 2009 abgeschlossen.

Eine Entlassung des Gebietes aus dem Geltungsbereich des AtG konnte jedoch erst erreicht werden, nachdem noch die verfüllten Baugruben mit standortexternem Erdreich abgedeckt worden waren. Diese Arbeiten wurden parallel zu der Sanierung der angrenzenden Verkehrsflächen durchgeführt, und der Bereich im Berichtsjahr 2010 aus dem Geltungsbereich des AtG entlassen.



Abb. 4-11: Abschließende Arbeiten an den überdeckten Arbeitsfeldern

Auch im Teilgebiet der Speziellen Kanalisation neben dem Freigelände wurden weitere Arbeiten durchgeführt. Auch hier musste eine Überdeckung der betrieblich freigegebenen Flächen mit zusätzlichem Erdreich erfolgen. Ebenfalls musste eine aufwendige Regenwasserhaltung aufgebaut werden. Daran anschließend wurden umfangreiche radiologische Kontrollen durch den VKTA sowie durch den seitens der Aufsichtsbehörde beauftragten Gutachter durchgeführt werden.

Eine Entlassung dieses Teilgebiets aus dem Geltungsbereich des AtG konnte im Berichtsjahr 2010 nicht mehr erreicht werden, wird aber für das erste Quartal des Folgejahres erwartet.

## 5 Entsorgung

Für das Reststoffmanagement und die Entsorgung werden im VKTA folgende Anlagen und Einrichtungen betrieben:

- Einrichtung zur Entsorgung von Kernmaterial Rossendorf (EKR)
- Reststoffbehandlungsanlage (ESR)
- Zwischenlager Rossendorf (ZLR)
- Pufferlager für radioaktive Abfälle
- Freimessanlage (FMA)
- Landessammelstelle des Freistaates Sachsen (LSN)

Die Einrichtungen und Anlagen zur Aufbewahrung, Behandlung und Lagerung von radioaktiven Reststoffen dienen der Entsorgung der Rückbauvorhaben des VKTA und seiner Betriebsanlagen, der Entsorgung des Forschungsstandorts Rossendorf sowie für Entsorgungsaufgaben für Dritte.

Die Behandlung radioaktiver Abfälle durch Konditionierung in den Einrichtungen des VKTA oder bei Dritten erfolgt immer so, dass nach dem heutigen Kenntnisstand endlagergerechte Abfallgebinde erstellt werden.

Die Landessammelstelle des Freistaates Sachsen ist auch für den Freistaat Thüringen und das Land Sachsen-Anhalt zuständig.



Abb. 5-1: Zwischenlager Rossendorf (ZLR)



Abb. 5-2: Freimessanlage

## 5.1 Kernmaterial

### NUKEM-Projekt

Die Schwerpunkte der im Berichtszeitraum durchgeführten Arbeiten waren die kontinuierliche Fortführung der Entsorgung von Kernmaterialien gemäß der Konzeption VKTA 2000plus und die sichere Verwahrung des im Verantwortungsbereich des VKTA befindlichen Kernmaterialbestandes in der EKR.

In einem Vertrag zwischen der RWE NUKEM GmbH und dem VKTA vom Juli 2009 wurde die Abnahme von Uran in verschiedenen physikalischen und chemischen Formen vereinbart. Am 17.06.2010 wurden 1.171 kg Natururan (Uranpellets, Uranylнитrat), 20 kg niedrig angereichertes Uranoxid und 185 kg angereichertes Uran (Uranoxid, Uranpellets) über die RWE NUKEM GmbH nach Kasachstan zum ULBA Metallurgical Plant in Ust-Kamenogorsk abtransportiert.



Abb. 5-3: Transportabfertigung der BUD-Behälter

20 kg niedrig angereichertes Uranoxid und 185 kg angereichertes Uran (Uranoxid, Uranpellets) über die RWE NUKEM GmbH nach Kasachstan zum ULBA Metallurgical Plant in Ust-Kamenogorsk abtransportiert.

Dieses Kernmaterial wurde in 43 BU-D-Transportbehältern verpackt in einem 20 ft-Container als Straßen-, See- und Schienentransport nach Ust-Kamenogorsk befördert.



Abb. 5-4: Beladen des NCS-Transportfahrzeuges

### Plutoniumentsorgung

Gemäß einer mit der sächsischen Aufsichtsbehörde (SMUL) und EURATOM abgestimmten Konzeption wurden bis zum Jahresende alle noch in der EKR verwahrten Plutoniumposten (9,7 g Plutonium), in den radioaktiven Abfall überführt. Die Plutoniummaterialien, die bis dahin noch unter der EURATOM-Sicherheitsverwahrung standen, wurden dazu als konditio-

nierter Rohabfall in einer GEOPOLYMER-Vergussmassenmatrix (GEOPOLYMER – anorganisches Polykondensationsprodukt) fixiert und in ein 200 l-Abfallfass überführt.

### Return II-Projekt

Alle noch am Forschungsstandort vorhandenen Kernbrennstoffe kamen ursprünglich ausschließlich aus Russland. Für die Abgabe dieser Kernbrennstoffe hat das internationale Russian Research Reactor Fuel Return (RRRFR)-Programm eine außerordentliche Bedeutung. Im ersten Return-Projekt-I (2005 – 2006) wurden ca. 500 kg HEU und ca. 150 kg LEU als unbestrahlter Kernbrennstoff in die Russische Föderation zurückgeführt [2-1]. Ausgehend von diesem Erfolg wurde 2009 auf dringenden Wunsch der IAEA und der US DOE/NNSA in Abstimmung mit den zuständigen Bundes- und Landesbehörden mit dem Projekt-Return-II begonnen. Ziel dieses Projektes ist die Rückführung auch der bestrahlten Brennelemente des Rossendorfer Forschungsreaktors (RFR), die sich gegenwärtig in 18 Stück CASTOR MTR 2-Behältern im Zwischenlager Ahaus befinden (ca. 164 kg HEU und ca. 186 kg LEU). Das Projekt-Return-II sieht dabei vor, dass die CASTOR MTR 2-Behälter in 20“-Containern mit Lastkraftwagen, auf dem Seeweg und mit dem Zug transportiert werden. Es sind drei Konvoi-Transporte mit je 6 Behältern zu der russischen Wiederaufarbeitungsanlage Mayak notwendig. Im Jahr 2010 konnten mit allen daran beteiligten deutschen und russischen Unternehmen und Behörden mit Begleitung und Unterstützung der IAEA sowie dem US Department of Energy alle technischen Probleme gelöst werden. Eine „Kalterprobung“ der Handhabung eines CASTOR MTR 2-Behälters in der Anlage Mayak sowie das Training des russischen Personals in Ahaus wurden erfolgreich abgeschlossen. Erst unmittelbar vor der Unterzeichnung des fertig verhandelten Staatsvertrages zwischen Deutschland und der Russischen Föderation und der zeitgleich vorgesehenen Erteilung der Export- und Importgenehmigungen sowie dem vorbereiteten Verladebeginn wurde vom Bundesumweltminister Röttgen trotz eines vom BMU speziell eingeholten Gutachtens der GRS zum Nachweis der schadlosen Verwertung des Materials in Mayak die Zustimmung mit dem Argument, dass genau dieser Nachweis aus seiner Sicht nicht hinreichend erbracht sei, verweigert. Aus Sicht des VKTA sind hingegen alle Nachweise entsprechend § 9 a Atomgesetz erbracht. Wir halten deshalb im Einvernehmen mit dem Freistaat Sachsen weiterhin an dem Projekt fest.

## **5.2 Reststoffe und radioaktive Abfälle**

Die Behandlung und Konditionierung von Reststoffen und schwachradioaktiven Abfällen erfolgt im VKTA in der Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf (ESR) sowie im Pufferlager.

Erstmals seit zehn Jahren ESR-Anlagenbetrieb mussten die Roh-, Labor- und Reinwasserbehälter sowie der Schlammabsetzbehälter der Behälter- und Ionenaustauschanlage einer inneren Prüfung durch den TÜV SÜD unterzogen werden. Zwei Behälter mussten mit Auftragschweißungen repariert werden.

Am 06.10.2010 erteilte das SMUL für die ESR die 5. Änderungsgenehmigung. Gegenstand dieser Änderungsgenehmigung ist:

- die Pufferlagerung von festen schwachradioaktiven Abfällen und Abfällen der Anlage X StrlSchV, Teil A, Nr. 2, Code CB, CC, D, F und G sowie von konditionierten Gebinden in der ESR, wobei der Zeitraum dieser Pufferlagerung je Abfallposten auf 5 Jahre begrenzt ist.
- der Umgang mit umschlossenen Prüf- und Kalibrierstrahlern zum Zwecke der Prüfung und Kalibrierung von Messgeräten.

## Behandlung

In der Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle Rossendorf (ESR) wurden folgende Arbeiten erledigt:

- Behandlung von festen schwachradioaktiven Reststoffen (Dekontamination, Zerlegung, Sortierung, Trocknung, Infassverpressung) aus standortinternen Rückbaumaßnahmen des VKTA.
- Behandlung von festen schwachradioaktiven Reststoffen (Dekontamination, Zerlegung, Sortierung, Trocknung, Infassverpressung) für Dritte (insbesondere für das Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. und die Landessammelstelle Sachsen).
- Behandlung von flüssigen schwachradioaktiven Abfällen und radioaktiven Abwässern (Ionenaustausch, Trocknung, Fällung, Flockung, Zementierung) des VKTA sowie für Dritte (insbesondere das Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. und die Landessammelstelle Sachsen).
- Konditionierung fester schwachradioaktiver Abfälle.
- Produktkontrolle (Fass- und Filtermessplatz) konditionierter Abfallgebinde.

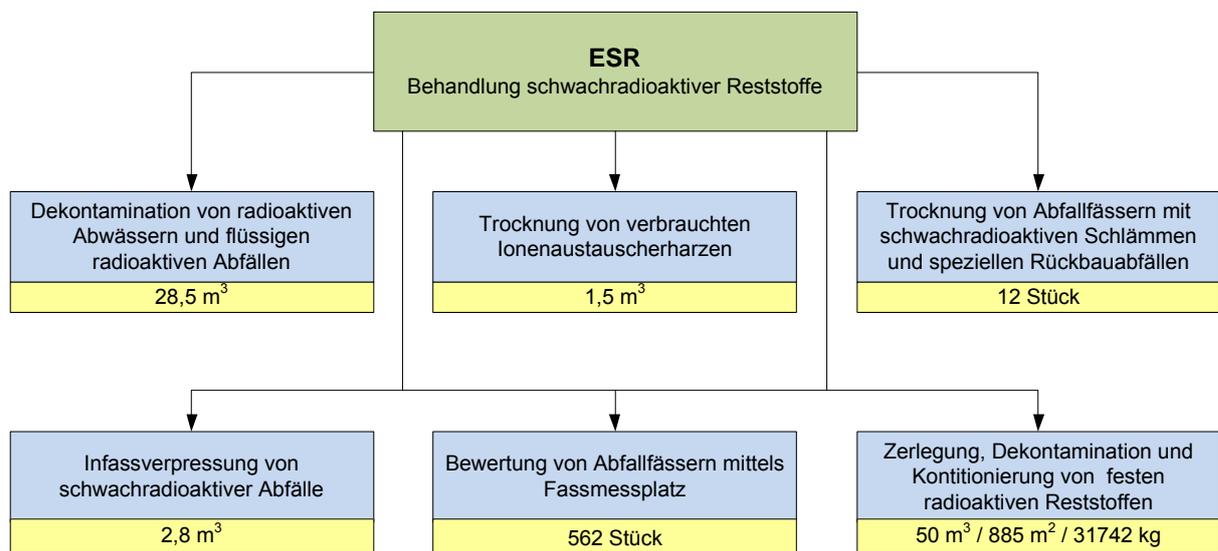


Abb. 5-5: Bilanzdaten der wesentlichen ESR-Behandlungsschritte für das Jahr 2010

Die Dekontamination der radioaktiven Abwässer und flüssigen radioaktiven Abfälle erfolgte über einen Kiesfilter und die Ionenaustauschanlage. Die verbrauchten Ionenaustauscherharze wurden durch Druckluft bzw. die Zwei-Fass-Trocknungsanlage getrocknet.

Durch Trocknen von Schlämmen wurden ca. 40 % Volumenreduktion erzielt. Die Volumenreduktion durch Infassverpressung lag bei ca. 55 %.

Über Reststoffe aus den Rückbauprojekten am Standort hinaus, wurden in der ESR nachfolgende wesentliche Reststoffbehandlungen durchgeführt, die jeweils mit in den in der Abb. 2-5 dargestellten Bilanzdaten enthalten sind:

- Behandlung von 3,4 m<sup>3</sup> schwachradioaktiven flüssigen Abfällen der Landessammelstelle Sachsen
- Behandlung von 0,4 m<sup>3</sup> schwachradioaktiven flüssigen Abfällen der Gamma-Service Recycling GmbH Radeberg
- Behandlung von 0,2 m<sup>3</sup> schwachradioaktiven flüssigen Laborabfällen des Forschungszentrums Dresden-Rossendorf e. V.

- Behandlung von Harzbehältern und von Filtern einer Drahterodiermaschine sowie Erodierdraht des Forschungszentrums Dresden-Rossendorf e. V.
- Zerlegung und Entsorgung von 4 Kammerdeckeln sowie eines Unterfahrgestells des ehemaligen Rossendorfer Zyklotrons U-120 für das Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V.

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

Mit dem Reststoffflussverfolgungs- und Kontrollsystem (ReVK) wurden alle Abfall- und Reststoffbewegungen der festen Abfälle innerhalb der ESR nachvollziehbar dokumentiert. Die Daten des ReVK wurden als Grundlage der „Behördlichen Monatsanzeigen“, die für die ESR gemäß § 70 StrlSchV erstellt und an das SMUL übergeben werden, genutzt.

Wie auch schon in den vorangegangenen Berichtszeiträumen wurden neben den in der Abb. 2-5 dargestellten ESR-Behandlungsschritten weitere zusätzliche Aufgaben erledigt, die im ursächlichen Zusammenhang mit Dekontaminations- und Rückbauarbeiten am Forschungsstandort Rossendorf standen.

### Konditionierung

Schüttgut wird nach einem vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) genehmigten Ablaufplan in eine endlagergerechte Verpackung umgefüllt. Dazu werden schüttfähige radioaktive Abfälle aus 200 I-Fässern in endlagerfähige Konrad-Container Typ IV gefüllt.

Im Berichtsjahr 2010 wurden für die Schüttgutkampagne 2009 alle erforderlichen Papiere dem Gutachter des BfS übergeben. Von 10 befüllten Konrad-Containern Typ IV wurde für 9 Stück die voraussichtliche Endlagerfähigkeit durch das BfS bescheinigt. Die Zustimmung des BfS für den zehnten Container wird für das Folgejahr erwartet.



Abb. 5-6: Umfüllen von Schüttgut in Konrad-IV-Container

Wegen fehlender finanzieller Mittel konnte im Berichtsjahr 2010 keine weitere Schüttgutkampagne begonnen werden.

### Pufferlagerung von Reststoffen

Das Pufferlager dient zur Lagerung von freizugebenden und freigegebenen Reststoffen, welche beim Rückbau der kerntechnischen Einrichtungen des Standortes entstehen. Besonders die beim Rückbau anfallenden Erdstoffe werden hier durch Homogenisierung zu je 10 m<sup>3</sup> für die Messung in der Freimesstation des VKTA vorbereitet.



Abb. 5-7: Brechen von Betonabschirmsteinen im Pufferlager

Da im Berichtsjahr 2010 durch eingeschränkte Rückbauarbeiten weniger zu homogenisierendes Erdreich angefallen ist, wurden lediglich ca. 49 m<sup>3</sup> Erdreich umgeschlagen. Jedoch konnten 2010 Betonabschirmsteine durch den Einsatz eines Betonbrechers zur Entsorgung bzw. Weiterverwendung vorbereitet werden. Nach der umfangreichen radiologischen Bewertung wurden ca. 153 t Betonbruch und ca. 0,4 t Bewehrungseisen freigegeben. Die Abschirmsteine wurden abfallgerecht deklariert und entsprechend der Zuordnungseinstufung der Entsorgung zugeführt.

Zur Reduzierung des Abfallvolumens wurde vom VKTA bereits im Jahr 2008 die Verbrennung radioaktiver Abfälle im Forschungszentrum Jülich eingeleitet. Dabei handelte es sich um 4.700 kg verbrennbare radioaktive Abfälle (115 Stück Aerosolfilter und 64 Stück 200 l-Fässer mit Ionenaustauscherharzen u. ä.). Wegen technischen Problemen an der Verbrennungsanlage in Jülich war die Konditionierung in den Berichtsjahren 2009 und 2010 nicht möglich. Die Verbrennung der Abfälle ist für das 2. Quartal des Folgejahres vorgesehen.

Die bereits im Jahr 2008 begonnene Hochdruckverpressungskampagne bei der Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH wurde im Berichtsjahr weiter fortgesetzt. Wegen der wasserrechtlich relevanten Aspekte der novellierten Endlagerungsbedingungen mussten noch Fragen zur Deklaration der Abfälle geklärt werden. Im Folgejahr sollen die bereits laufenden Kampagnen abgeschlossen werden.

Im Berichtsjahr 2010 konnte wegen fehlender finanzieller Mittel auch keine weitere Hochdruckverpressungskampagne eingeleitet werden.

### 5.3 Freigabe von Reststoffen

#### Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität

Der dem VKTA vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft erteilte Freigabebescheid ist die Voraussetzung aller Freigaben des VKTA. Er ermöglicht es dem VKTA, einen Großteil der Freigaben selbst durchzuführen. Voraussetzung dafür ist, dass die auf Basis des Freigabebescheids erlassene Strahlenschutzanweisung (SSA) Nr. 23 nebst ihren untersetzenden Fachanweisungen Grundlage für die Freigabeentscheidung ist. Abweichungen wurden bei den zuständigen Aufsichtsbehörden SMUL bzw. LfULG mit Erläuterungsberichten zu den Vorhaben im Rückbaukomplex 1 sowie mit Freimessprogrammen zur Zustimmung beantragt.

Seit 01.01.2008 gibt es für die Freigabe-Datenhaltung eine neue Freigabedatenbank. Ein Datenimport aus der alten Freigabedatenbank erfolgte nicht. Die neue Freigabedatenbank wurde im Berichtszeitraum in den Bereichen Nutzerfreundlichkeit und Berichterstattung weiterentwickelt. Hier werden Massenbilanzen für Bodenaushub und Bauschutt geführt, um eine Überschreitung der maximal im Jahr freigegebenen Menge von 1.000 t (FSR gesamt) jeweils für die Spalten 5 und 9 (bei Ausschöpfung der Freigabewerte R<sub>n</sub>) auszuschließen.

Im Berichtszeitraum wurden 553 Freigabevorgänge in 256 Kampagnen bearbeitet. Für 2.500 Gebinde und Einzelteile mit einer Gesamtmasse von 1.800 Tonnen wurden Freigabeentscheidungen getroffen.

Eine Vielzahl von Gebinden wurde mit der Freimessanlage (FMA) gemessen. Im Jahr 2010 ging sowohl die Zahl der gemessenen Gebinde, als auch deren Gesamtmasse gegenüber der Bilanz im Jahre 2009 zurück (vgl. Abbildung 5-8).

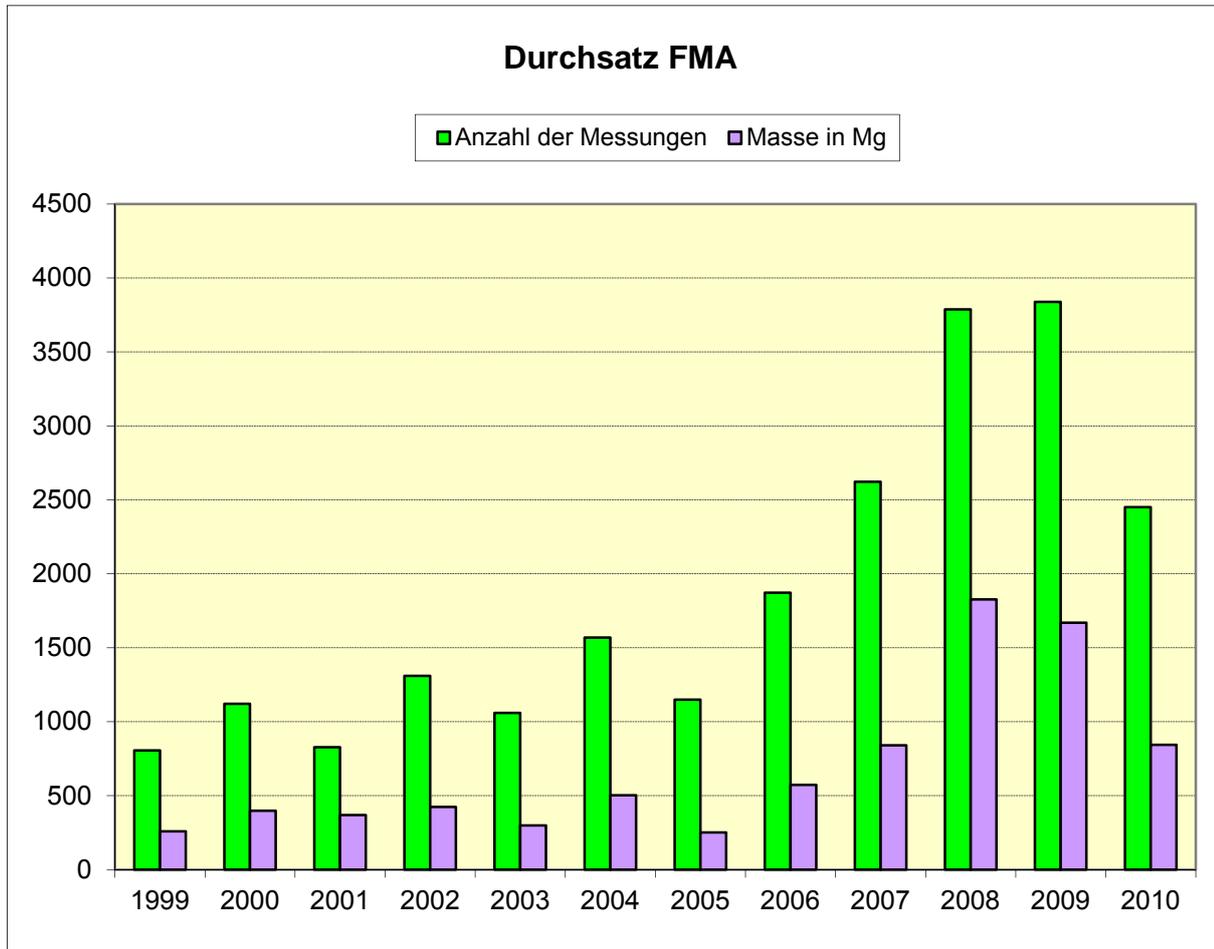


Abb. 5-8: Darstellung des Durchsatzes der Freimessanlage sowie die Anzahl der Messungen in den letzten 12 Jahren

Die Entsorgung eingeschränkt freigegebener Stoffe erfolgte nur durch Firmen die in der Liste der Materialbestimmungsorte zur SSA Nr. 23 enthalten sind. Uneingeschränkt freigegebene Stoffe und Geräte werden nach der Freigabe teilweise auch am Standort oder durch Fremdfirmen weiter verwendet.

#### Freigaben aus Behandlungen, dekontaminierten Reststoffen und Abklingabfall

Während des Jahres 2010 wurden kontinuierlich Reststoffe dekontaminiert. Noch nicht freigabefähige Reststoffe wurden zur Abklinglagerung dem Zwischenlager Rossendorf übergeben.

Einige abgeklungenen Reststoffe konnten aus der VKTA-Zwischenlagerung freigegeben werden. Vorwiegend waren es nach Spalte 10 freigegebene Abschirmsteine aus Beton bzw. Schwerbeton. Sie wurden wie bereits beschrieben auf dem Hof des Pufferlagers gebrochen.

## Konventionelle Abfalldeklaration und -entsorgung

Der Vorgang der Freigabe ist als Schnittstelle zwischen Atomrecht und (konventionellem) Abfallrecht zu verstehen.

Die benannten Freigabevorgänge und Kampagnen wurden daher ebenso hinsichtlich der korrekten Materialeinordnung, der Entsorgungswege und der stofflichen Charakterisierung der freizugebenden/freigegebenen Abfälle bearbeitet.

Neben den gemäß SSA 23 zu berücksichtigenden Gesichtspunkten der eingeschränkten Freigaben nach § 29 StrlSchV ist insbesondere auch die Einstufung der Abfälle hinsichtlich ihrer Gefährlichkeit bezüglich chemischer Eigenschaften zu beachten.

Neben der Bearbeitung der Freigabeanträge muss natürlich auch Datenbankpflege, Aktualisierung bzw. soweit erforderlich auch Anpassung von Materialien und Entsorgungswegen usw. betrieben werden.

Im Rahmen der ab 01.04.2010 bundesweit verbindlichen elektronischen Nachweisführung zur Entsorgung „Gefährlicher Abfälle“ (i.S. der Abfallverzeichnisverordnung) wurde ein entsprechendes Register angelegt und die elektronische Nachweisführung instrumentiert.

Nach Abschluss aller Entsorgungsleistungen im Rückbaukomplex 30.2/30.3 (Freigelände) wurde dem Umweltamt anhand der Belege die ordnungsgemäße Entsorgung der im Rahmen dieses Projektes angefallenen (konventionellen) Abfälle nachgewiesen.

Demnach wurden insgesamt 1.110 t feste Abfälle, davon ca. 305 t feste gefährliche Abfälle entsorgt sowie 19 m<sup>3</sup> stark PAK-haltiges Wasser (ebenfalls gefährlicher Abfall) aus der Wasserhaltung der Baugrube zur Beseitigung abgegeben.

Demgegenüber werden ca. 4.050 t Erdaushub zum Wiedereinbau auf dem Gelände des FSR zwischengelagert.

Rückbaubegleitend wurden zur Freigabe anstehende Abfälle stofflich charakterisiert und dem zutreffenden Entsorgungsweg zugeführt.

### **5.4 Landessammelstelle (LSN)**

Die Landessammelstelle des Freistaates Sachsen für radioaktive Abfälle, wird vom VKTA betrieben und übernimmt gemäß §76(4) StrlSchV abzuliefernde radioaktive Abfälle aus den Freistaaten Sachsen und Thüringen sowie dem Land Sachsen-Anhalt zur Zwischenlagerung. Die Übernahme radio-aktiver Abfälle von Abfallverursachern aus Thüringen und aus Sachsen-Anhalt ist in Verwaltungsvereinbarungen geregelt. Bedingungen für die Übernahme sind:

- Die Anlieferung in die LSN erfolgt durch die Abfallverursacher selbst.
- Die Abfälle müssen den Bedingungen der Benutzungsordnung entsprechen.

In 2010 wurden in der LSN insgesamt 4,32 m<sup>3</sup> Abfallvolumen angenommen. Anzahl der Annahmen im Jahr 2010: aus Sachsen: 123 (von 44 Ablieferungspflichtigen), aus Thüringen: 42 (von 21 Ablieferungspflichtigen) und aus Sachsen-Anhalt: 0. Per 31.12.2010 befanden sich in der Landessammelstelle 1.368 Gebinde (darunter 170 von Ablieferungspflichtigen aus dem Freistaat Thüringen und 13 von Ablieferungspflichtigen aus dem Land Sachsen-Anhalt).

Im Berichtszeitraum wurden 177 Gebinde mit 3,46 m<sup>3</sup> flüssigen, wässrigen Abfällen konditioniert. Zur Vorbereitung einer erstmaligen Konditionierung für das Endlager Konrad wurden für Gebinde mit schüttfähigen radioaktiven Abfällen alle erforderlichen Papiere zusammengestellt und beim Gutachter des BfS eingereicht. Das Schüttgut wird in der ESR in eine endlageregerechte Verpackung nach einem vom Bundesamt für Strahlenschutz genehmigten Ablaufplan im Folgejahr in zugelassene Konrad-Container Typ IV umgefüllt.

## 6 Strahlenschutz am FSR

### 6.1 Personenüberwachung/Inkorporationsmessstelle

Entsprechend der Zusammenarbeitsvereinbarung zur Gewährleistung des Strahlenschutzes zwischen dem Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. (FZD) und dem VKTA ist die amtlich bestimmte Inkorporationsmessstelle des VKTA nach § 41 StrlSchV zuständig für die Personenüberwachung bei äußeren und inneren Expositionen.

Das Überwachungsziel ist der Schutz aller sich am Standort aufhaltenden Personen (Mitarbeiter des FZD/VKTA, tätig werdende Mitarbeiter von Fremdfirmen, Gäste und Besucher) durch den Nachweis der Einhaltung aller Grenzwerte der §§ 54 - 56 StrlSchV bei gleichzeitiger Optimierung der Strahlenexposition.

Unter dieser Zielstellung waren folgende Aufgaben zu erfüllen:

- Dosimeterservice, d. h. Bereitstellung der amtlichen Film- und Albedodosimeter, Versand zur amtlichen Messstelle (Landesanstalt für Personendosimetrie und Strahlenschutz Ausbildung des Landes Mecklenburg-Vorpommern in Berlin = LPS), Übermittlung der Ergebnisse an die Strahlenschutzbeauftragten, Beantragung von Ersatzdosen bei Verlust bzw. Nichtauswertbarkeit des Dosimeters
- Bereitstellung und Auswertung zusätzlicher nichtamtlicher Dosimeter (Thermolumineszenz-Teilkörperdosimeter und -Personendosimeter, Umgebungsdosimeter)
- Ermittlung und Mitteilung der wöchentlichen Körperdosis bei schwangeren Frauen nach § 41 (5) StrlSchV
- Durchführung der Inkorporationsüberwachung beim Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen mit Methoden der hochauflösenden  $\gamma$ -Spektrometrie, der Ausscheidungsanalyse sowie Auswertung von Daten der Raumluftüberwachung einschließlich Dosisabschätzung sowie Datenübermittlung an das Zentrale Dosisregister nach § 112 StrlSchV
- Kontrolle der Einhaltung der Grenzwerte nach § 54-56 StrlSchV sowie betrieblicher Schwellenwerte
- Führung eines Personen- und Dosisregisters für den Standort Rossendorf
- Kontrolle und Einleitung der arbeitsmedizinischen Vorsorgeuntersuchungen nach § 60 StrlSchV
- Kontrolle und Archivierung der Nachweise der Unterweisungen nach § 38 StrlSchV
- Unterstützung der Strahlenschutzingenieure (SSI) und Strahlenschutzbeauftragten (SSB) beim Einsatz von Personen- und Teilkörperdosimetern
- Führung der Strahlenpässe für die Mitarbeiter des FZD/VKTA
- Arbeiten als Anlaufstelle für am Standort beschäftigte Fremdfirmen nach § 15 bzw. § 28 StrlSchV, d. h. Entgegennahme und Kontrolle der Strahlenpässe, Ausgabe von Nachweisblättern als Voraussetzung für die Beschäftigung in Kontrollbereichen, Ausgabe und Auswertung von Dosimetern sowie Eintragungen in die Strahlenpässe bzw. Übermittlung der Resultate aus den Personendosismessungen (externe und interne Dosimetrie)
- Auswertung, Konfektionierung von Thermolumineszenzdosimetern für das Universitätsklinikum Dresden sowie Dosisübermittlung
- Organisation der Betreuung sowie Mitarbeit bei der Praxisausbildung der Studenten der BA Riesa während ihrer Praxisphase im VKTA

Die amtlich bestimmte Inkorporationsmessstelle für den Freistaat Sachsen arbeitet weiterhin mit den Messstellen am Universitätsklinikum Dresden, in der Universitätsklinik Leipzig sowie am Klinikum Chemnitz zusammen (jeweils Bestimmung von I-131 in der Schilddrüse). Das schließt u. a. die Übermittlung der Daten dieser Messstellen an das zentrale Strahlenschutzregister ein.

Im Jahr 2010 wurden von der Inkorporationsmessstelle entsprechend den Formatanforderungen 1.284 Datensätze an das zentrale Strahlenschutzregister des BfS geliefert. Die Daten beziehen sich nicht nur auf das Eigenpersonal, sondern wurden entsprechend bestehender Zusammenarbeitsvereinbarungen auch für externe Einrichtungen übermittelt.

In der Tabelle 6.1 wird ein Überblick über die Ergebnisse der Personenüberwachung gegeben. Darin enthalten sind ebenfalls die Ergebnisse von Ganzkörper-, Urin- und Stuhluntersuchungen für Mitarbeiter der im Rahmen der Stilllegung kerntechnischer Anlagen tätig werdenden Fremdfirmenmitarbeiter nach § 15 StrlSchV im Rahmen von Eingangs-, Ausgangs- bzw. Wiederholungsmessungen aufgeführt.

Tab. 6.1: Überblick über die Ergebnisse der Personenüberwachung am Standort

Personengruppen / Überwachungsart	FZD	VKTA	Fremdfirmen
1. Beruflich Strahlenexponierte	573	86	x
Kategorie A	114	46	x
Kategorie B	459	40	x
2. Äußere Ganzkörperstrahlenexposition			
amtlich Überwachte	573	86	-
höchste Individualdosis / mSv	3,1	1,2	-
mittlere Individualdosis / mSv	0,07	0,11	-
Summe der Individualdosen / mSv	38,4	9,7	-
nichtamtlich Überwachte <sup>1)</sup>	x	x	104
Summe der Individualdosen / mSv	x	x	2,0
3. Handdosisüberwachung			
überwachte Personen / Hände	40 / 71	5 / 8	6 / 12
höchste Handdosis / mSv	56,3	3,6	12,0
mittlere Handdosis / mSv	6,7	1,4	2,6
4. Inkorporationsüberwachung			
mit Ganz-/ Teilkörperzähler Überwachte <sup>2)</sup>	45	48	52
mit Ausscheidungsanalyse Überwachte <sup>2)</sup>	56	28	17
höchste Individualdosis (eff.) / mSv	0,17	1,1 <sup>3)</sup>	-
höchste Individualdosis (Organ) / mSv	0,89	38,5 <sup>3)</sup>	-
	(Dickdarm)	(Kn.-Oberfl.)	
mittlere Individualdosis / mSv	< 0,01	0,02 <sup>3)</sup>	-
Summe der Individualdosen / mSv	0,21	1,27 <sup>3)</sup>	-

x - Daten wurden nicht behoben bzw. ermittelt

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

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

<sup>3)</sup> - Werte vorbehaltlich ausstehender Bewertungen

Für Mitarbeiter des VKTA wurden 2010 keine Körperdosen größer als 6 mSv ermittelt.

Die Inkorporationsmessstelle des VKTA ist auch zentrale Anlaufstelle für die am Standort in Strahlenschutzkontrollbereichen beschäftigten Fremdfirmenmitarbeiter. Abb. 6-1 gibt einen Überblick über deren Anzahl und maximale Individualdosen.

Die Ergebnisse der Überwachung der äußeren und inneren Strahlenexposition sind detailliert im Jahresbericht Strahlenschutz 2010 enthalten [2].

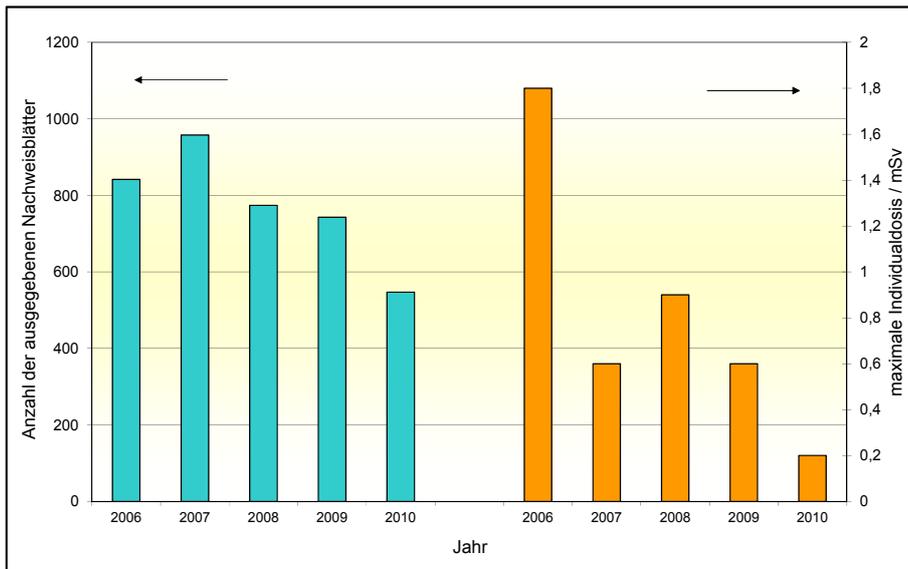


Abb. 6-1: Entwicklung der maximalen Individualdosis für beschäftigte Fremdfirmenmitarbeiter (Basis: nichtamtliche Dosimeterwerte aus den ausgegebenen Nachweisblättern bzw. deren Ausdruck)

## 6.2 Umgebungsüberwachung

Die Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung umfasst die Kontrolle der Einhaltung festgelegter Emissionsgrenzwerte für luft- und wassergetragene Emissionen radioaktiver Stoffe [3,4] aus Einrichtungen des VKTA und des FZD, die Bestimmung der Immissionen in der Umgebung des Forschungsstandortes [5], sowie die behördliche Berichterstattung [6]. Aus den bilanzierten Emissionen wird unter Verwendung der am Standort ermittelten meteorologischen und hydrologischen Ausbreitungsbedingungen die Strahlenexposition für Personen in der Umgebung sowie für die am Standort beschäftigten Mitarbeiter berechnet. Diese Aufgaben erfordern vielfältige Probenanalysen aus der Emissions- und Immissionsüberwachung. Die Organisation des Strahlenschutz-Einsatzdienstes sowie das Training mit dem mobilen Messsystem zur Ermittlung der Strahlungssituation in der Umgebung in Störfallsituationen zählen ebenfalls zu den Aufgaben der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung.

### Fortluft-Emissionsüberwachung

Im Jahr 2010 erfolgte an insgesamt 13 Emittenten des VKTA (3) und des FZD (10) eine Fortluftüberwachung. Alle festgelegten Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe wurden sicher eingehalten.

Aufgrund der Aufnahme von Tier-Therapieversuchen mit I-131 im Kontrollbereich 5 des FZD wurde die Iod-Emissionsüberwachung neu in das Programm aufgenommen.

Die Emissionen aus dem Rückbaukomplex 1 (RFR) seit Erteilung der 4. Genehmigung zum Abbau der Restanlage des RFR sind in Abbildung 6-2 dargestellt. Im Vergleich zu 2009 ist ein Anstieg der Ableitungen für alle Radionuklidgruppen zu verzeichnen. Dies ist vor allem durch den Rückbau der Heißen Kammern und von Teilen der lufttechnischen Anlage verursacht.

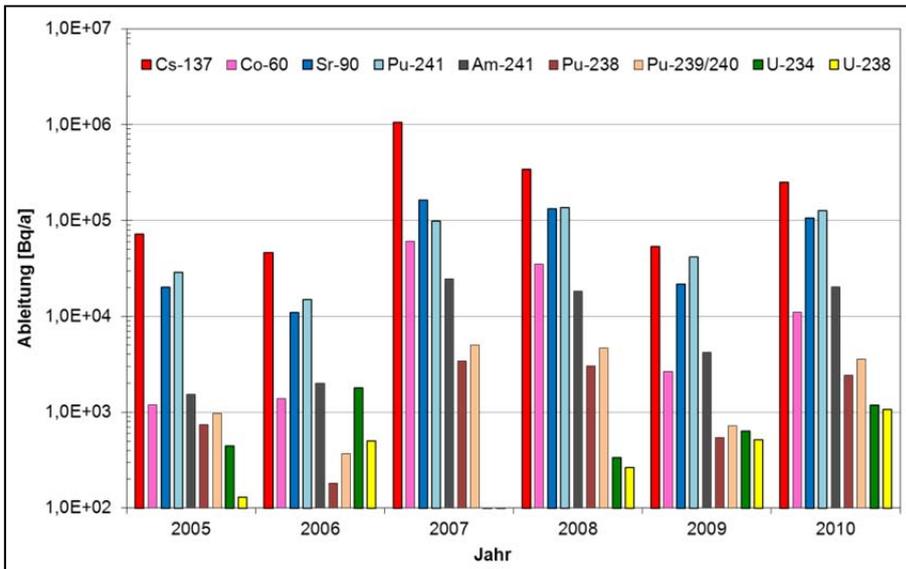


Abb. 6-2: Fortluft-Emissionen aus dem Rückbaukomplex 1

### Landessammelstelle (LSN)

In der Abbildung 6-3 sind die jährlichen H-3- und C-14-Ableitungen aus der Landessammelstelle seit 2002 dargestellt. Erstmals wurde im Kalenderjahr 2010 aerosolgebundenes Cl-36 nachgewiesen. Im Vergleich zu den Vorjahren ist die Ableitung von H-3 nahezu konstant. Demgegenüber ist die Ableitung von C-14 um ca. 20% gestiegen und damit eine Ausschöpfung der Jahresobergrenze von 75 % zu verzeichnen.

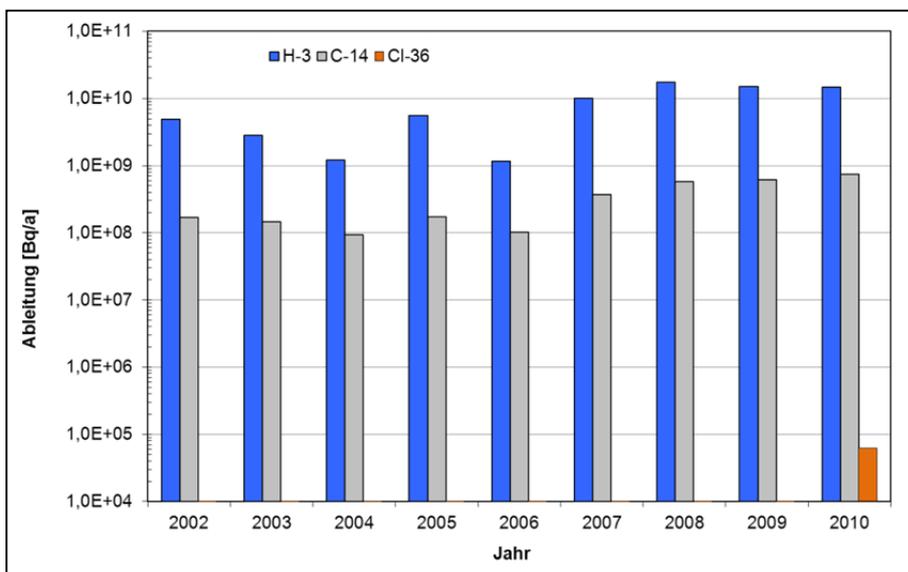


Abb. 6-3: Fortluft-Emissionen von H-3 und C-14 aus der Landessammelstelle

### Abwasser-Emissionsüberwachung

Seit 20.09.2010 gelangen alle Abwässer des Standortes über ein auf dem Betriebsgelände neu errichtetes Schmutzwasserpumpwerk in das kommunale Abwassernetz und in die Kläranlage Dresden, Ortsteil Eschdorf. Mit Einleitung radioaktiver Stoffe in diese Abwasserkanalisation sind nach § 47(4) StrlSchV die im Jahresdurchschnitt zulässige Aktivitätskonzentration im Abwasser, bezogen auf die Gesamtabwassermenge des Standortes einzuhalten.

Für diesen neuen Ableitweg wurden das Überwachungsprogramm [4] und die relevanten Fachanweisungen [7,8] revidiert. Nunmehr werden zwei Ableitwege betrachtet (vgl. Schema in Abb. 6-4:), wobei das Schmutzwasserpumpwerk der Bezugspunkt für die Einhaltung des Konzentrationsgrenzwertes ist:

- Es erfolgt (wie bisher) die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Laborabwässern aus Strahlenschutzbereichen, die in Auffanganlagen (AFA) vor Ort gesammelt und nach einer Entscheidungsmessung im KSS-Analytiklabor über die Laborabwasser-Reinigungsanlage (LARA) abgeleitet werden.
- Neu zu bilanzieren sind Ableitungen radioaktiver Stoffe infolge von Patientenausscheidungen, die aus dem PET-Zentrum des FZD direkt in die Schmutzwasserkanalisation gelangen. Mit dem Genehmigungsinhaber und der zuständigen Aufsichtsbehörde wurde dafür eine Methode der rechnerischen Bilanzierung dieser Ableitungen abgestimmt.

Zur Bilanzierung der abgeleiteten Aktivität und zum Nachweis der Einhaltung des o. g. Konzentrationsgrenzwertes hat die Ermittlung der Durchflüsse an den Kontrollpunkten AW 2 und AW 3 (vgl. Abb. 6-4) eine besondere Bedeutung. Sie werden im Messsystem der Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung kontinuierlich erfasst.

Im Berichtszeitraum erfolgte die Überwachung kontaminationsverdächtiger Abwässer aus Strahlenschutzbereichen auf Basis von insgesamt 124 Entscheidungsmessungen (2009: 107) an Proben aus 12 Auffanganlagen des FSR. Es wurden 536 m<sup>3</sup> abgeleitet (2009: 488 m<sup>3</sup>), was 83% der Gesamtwassermenge entspricht.

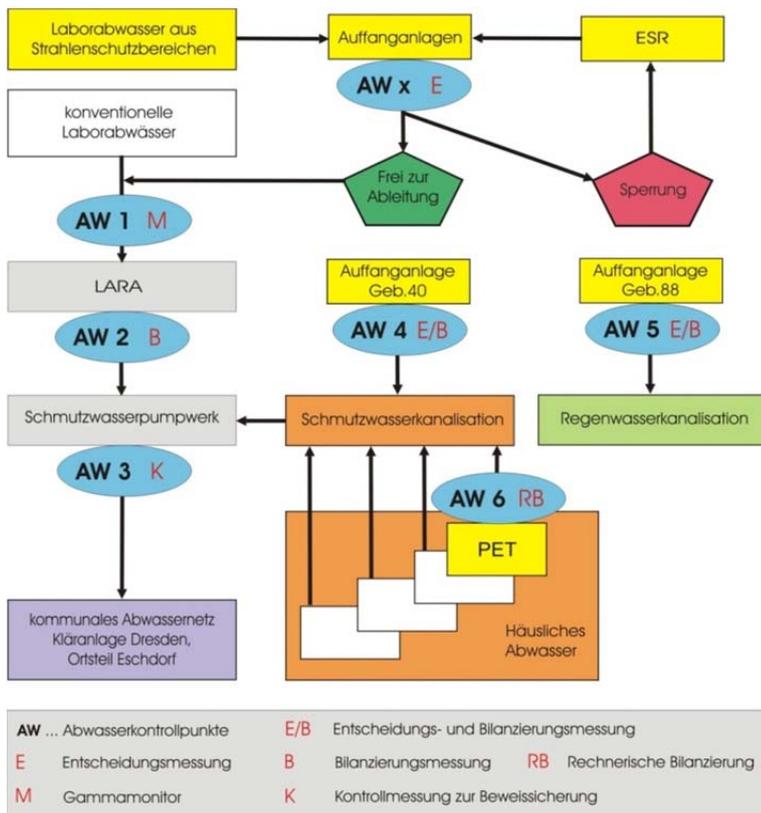


Abb. 6-4: Ableitpfade für radioaktive Stoffe mit dem Abwasser (aus [4])

Die Abbildung 6-5 zeigt den Trend der abgeleiteten Aktivitäten in den letzten Jahren für ausgewählte expositionsrelevante Radionuklide.

Für den Zeitraum ab Ende September 2010 wurde die Einhaltung des Konzentrationsgrenzwertes im Abwasser des Forschungsstandortes für den Bezugspunkt am Schmutzwasser-

pumpwerk nachgewiesen. Die Ausschöpfung betrug 5,9 % bezogen auf den Bilanzierungszeitraum. Die F-18-Ableitungen infolge Patientenausscheidung tragen dazu einen relativen Anteil von 78 % bei.

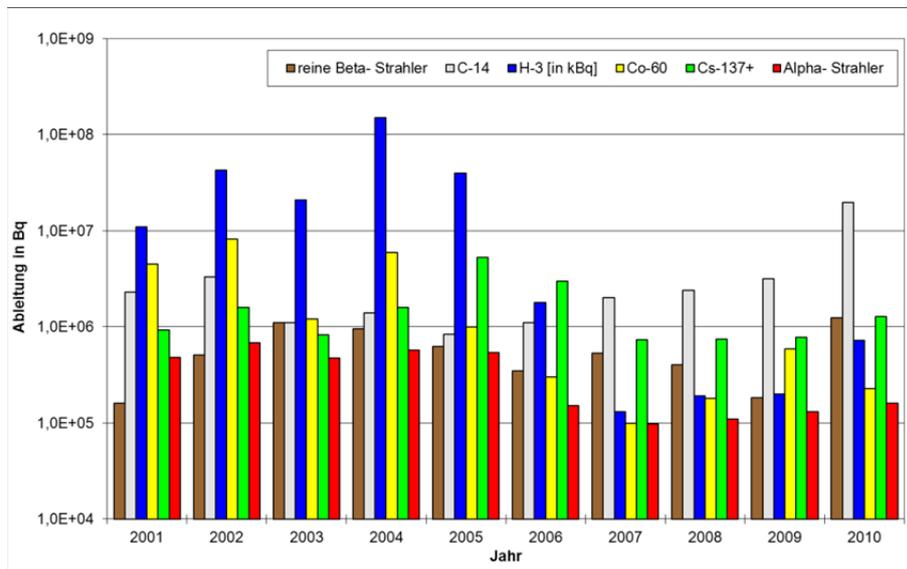


Abb. 6-5: Abwasser-Emissionen des Forschungsstandortes (2001 bis 2010)

### Berechnung der Strahlenexposition infolge Emissionen 2010

Die Berechnung der Strahlenexposition erfolgt für Personen aus der Umgebung und für die am Standort Beschäftigten nach gesetzlich vorgegebenen Modellen und Annahmen zu den Aufenthalts- und Verzehrsgewohnheiten.

In Abbildung 6-6 sind die aus den bilanzierten Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und dem Wasser im Zeitraum 2001 bis 2010 berechneten Strahlenexpositionen als prozentuale Anteile am Grenzwert nach § 47 StrlSchV aufgeführt. Neben der effektiven Dosis für die Altersgruppe Erwachsene ist jeweils auch die Dosis für das „kritische Organ“ der Altersgruppe Kleinstkinder unter 1 Jahr bzw. für die Jahre vor 2008 der Altersgruppe Kleinkinder angegeben, für das die höchste prozentuale Ausschöpfung des Grenzwertes berechnet wurde.

Die aus den bilanzierten Ableitungen berechnete Strahlenexposition ist sehr gering und zeigt auch für 2010, dass die einzuhaltenden Grenzwerte der Strahlenexposition der Bevölkerung nur zu einem Bruchteil ausgeschöpft werden. Die Abwasserdaten beziehen sich im Jahr 2010 nur auf den Zeitraum bis 19.09.2010 (s. o.).

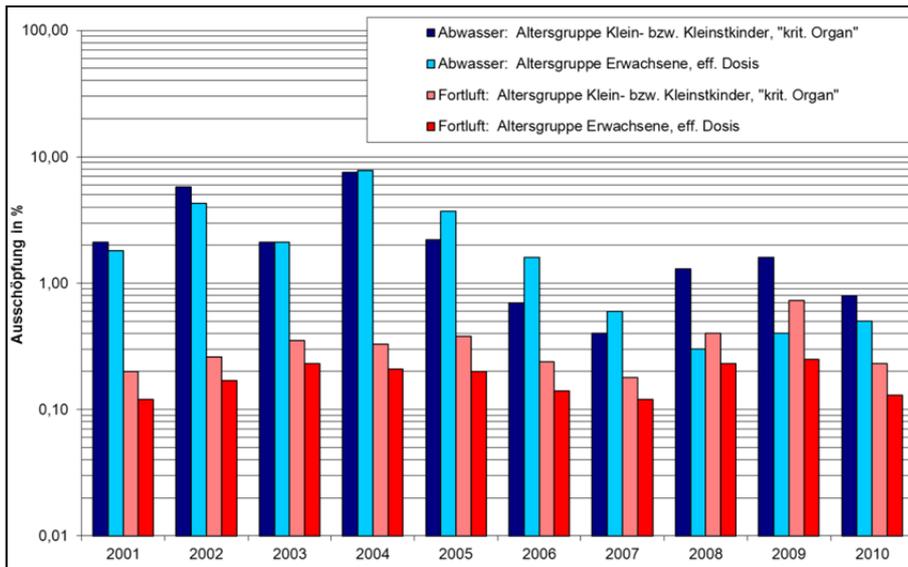


Abb. 6-6: Prozentualer Anteil der berechneten Strahlenexposition für Personen der Bevölkerung am Grenzwert § 47 StrlSchV

### Immissionsüberwachung

Die Ergebnisse der Überwachung der  $\gamma$ -Ortsdosis mittels TL-Dosimetern für den Zeitraum Herbst 2009 bis Herbst 2010 an insgesamt 131 Messpunkten zeigen, dass außerhalb des FSR kein Direktstrahlungseinfluss durch Umgang mit radioaktiven Stoffen in Anlagen des VKTA und FZD nachweisbar ist. Der Mittelwert für die Umgebungs-Äquivalentdosis im Jahr, errechnet aus den Dosen an den Messpunkten am Zaun des Standortes beträgt 0,64 mSv.

An einigen Aufpunkten an den Grenzen zu Strahlenschutzbereichen, in der Nähe von Lägern radioaktiver Abfälle, vor Quellenlager- und Bestrahlungsräumen waren wie in den Vorjahren Direktstrahlungsbeiträge nachweisbar. Die maximale  $\gamma$ -Ortsdosis im Überwachungszeitraum wurde erneut am Zaun zum ESR-Hof, nahe der Container mit Abfall-Fässern mit  $H^*(10) = 2,5$  mSv gemessen. Die daraus berechnete maximale Umgebungsäquivalentdosis  $H^*(10)$  von Personen bei Aufenthalt an diesem Punkt liegt mit 0,53 mSv sicher unter dem Grenzwert von 1 mSv.

Sowohl in der bodennahen Atmosphäre als auch in den anderen analysierten Umweltmedien in der unmittelbaren Umgebung des Standortes, wie Trink- und Grundwässern, Boden, Pflanzen, Niederschlag konnten keine radioaktiven Stoffe nachgewiesen werden, die auf aktuelle Emissionen aus Anlagen des Standortes hinweisen.

Die Immissionsmessstation 1 wurde 2010 umgesetzt (vgl. Abb. 6-7), da unter den hohen Bäumen an der Bundesstrasse 6 keine repräsentative Luftprobennahme zur Überwachung der Aktivitätskonzentration der bodennahen Atmosphäre mehr gewährleistet war.



Abb. 6-7: Standort der Messstation IMC 1 (jetziger (blau) und früherer (rot))

Im Berichtszeitraum wurde ein Sondermessprogramm zur Untersuchung des Sr-90+-Gehaltes in Boden abgeschlossen [9]. Auf Basis der Ergebnisse von insgesamt 9 analysierten Proben ist festzustellen, dass sich die spezifische Sr-90+-Aktivität weder am FSR noch in der näheren Umgebung signifikant von den sachsenweiten Messwerten [10] unterscheidet. Die 2009 gemessenen erhöhten spezifischen Sr-90+-Aktivitäten an den beiden Immissionsmessstationen haben sich nicht bestätigt.

Im Oberflächenwasser des Kalten Bachs konnte kein H-3 nachgewiesen werden (Nachweisgrenze < 5 Bq/L). Andere Radionuklide, wie Co-60 und Sr-90 sind weiterhin in geringen Konzentrationen nachweisbar.

Im Zusammenhang mit dem Antrag auf Entlassung des Teilbereiches des Rückbauprojektes 3 (Gebäude 99 und umliegender Flächen) aus der atomrechtlichen Aufsicht und dem sich anschließenden 50 jährigen Nutzungsverzichts wurde das Programm zur Grund- und Oberflächenwasserüberwachung im Bereich des Freigeländes und Quellgebiet des Kalten Baches nochmals überprüft und im revidierten Immissionsüberwachungsprogramm [5] verankert. In diesem Zusammenhang wurde nach längerer Pause zusätzlich zum Überwachungsprogramm der Pegel 357 (GW 15) im Grundwasser-Anstrom zum Freigelände wieder beprobt. Es konnten dabei keine künstlichen Radionuklide nachgewiesen werden.

Abbildung 6-8 zeigt den abnehmenden Trend der H-3-Konzentration in ausgewählten Grundwasserpegeln.

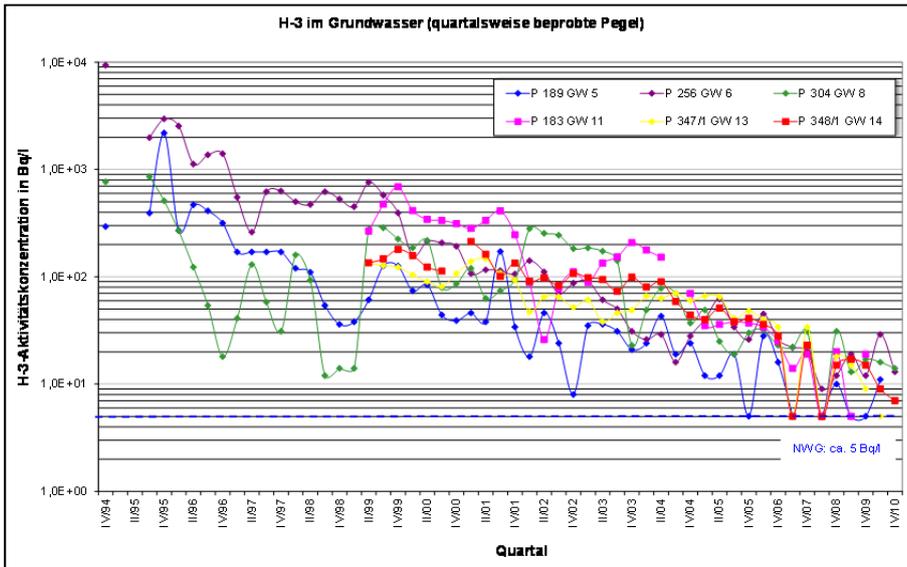


Abb. 6-8: Trend der H-3-Konzentration im Grundwasser am FSR

An vier Kontrollpunkten am Forschungsstandort werden Sedimentproben als Stichprobe entnommen und  $\gamma$ -spektrometrisch analysiert.

Im Sediment des Kalten Baches wurde am Zaun des Forschungsstandortes (Messpunkt OW 1) neben Co-60 auch Eu-152 (0,63 Bq/kg TS) nachgewiesen, was letztmalig 2003 der Fall war. Die Ursache dafür liegt mit hoher Wahrscheinlichkeit in der starken Sediment-Verfrachtung durch die Hochwasser-Ereignisse am Kalten Bach vom August 2010 nach ungewöhnlich starken Niederschlägen. Diese Ereignisse - kurz vor der Sediment-Probenahme - richteten in Dittersbach erhebliche Schäden an. Vorsorglich wurden dort ebenfalls Sedimentproben entnommen und eine In-situ- $\gamma$ -spektrometrische Analyse durchgeführt (vgl. Abb. 6-9). Außer Cs-137+ (3 Bq/kg TS), infolge des Chernobyl-Unfalls konnten keine weiteren künstlichen Radionuklide nachgewiesen werden (spez. Aktivität Co-60 < 0,18 Bq/kg TS).



Abb. 6-9: Sedimentkontrolle im Kalten Bach in Dittersbach

Auch im Berichtszeitraum wurde monatlich ein Störfalltraining mit dem VKTA eigenen Messfahrzeug durchgeführt. Vier vorgegebene Aufklärungsrouten wurden je dreimal befahren und die im Überwachungsprogramm festgelegten Messungen und Probeentnahmen durchgeführt. Bei keiner der Proben oder Vor-Ort-Messungen konnten Aktivitätskonzentrationen bzw.

spezifische Aktivitäten künstlicher Radionuklide oberhalb der Erkennungsgrenze nachgewiesen oder auffällige ODL-Messwerte festgestellt werden.

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

### Probenanalytik und Qualitätssicherung

Im Strahlenschutz-Analytiklabor wurden im Berichtszeitraum knapp 5000 Probenanalysen durchgeführt, vergleichbar mit 2009. Die Zahl der Dienstleistungsanalysen für andere Struktureinheiten am Standort und externe Auftraggeber stieg um etwa 10%, vor allem aufgrund der Zunahme von H-3-Analysen für die Abteilung Strahlungsquelle ELBE des FZD. Abbildung 6-10 zeigt, dass 2010 etwa 75 % dieser Aufträge aus dem FZD kamen.

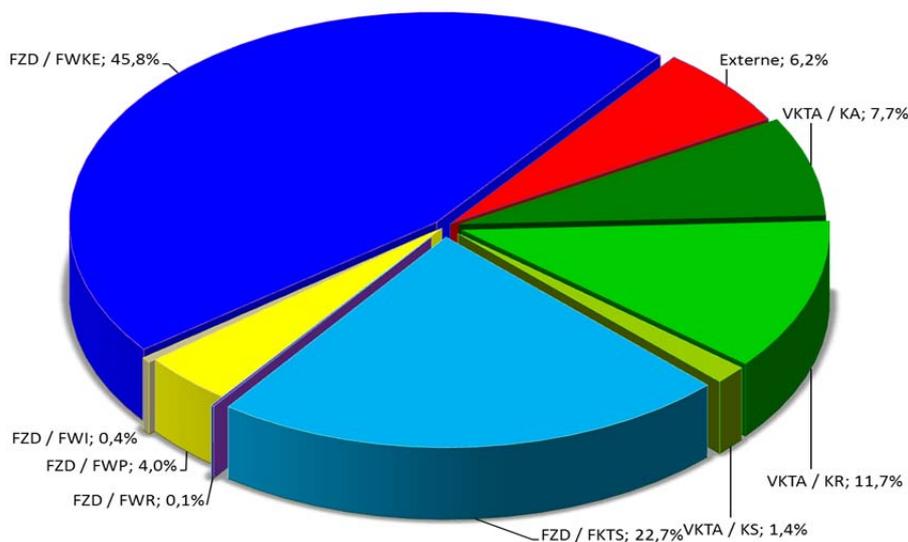


Abb. 6-10: Anteile der Auftraggeber am Messumfang des Strahlenschutz-Analytiklabors

Neben der Laboranalytik steht die mobile Strahlenschutz-Messtechnik des VKTA auch für vor Ort-Messungen in Strahlenschutzbereichen des VKTA und FZD zur Verfügung. So wurden z. B. eine Reihe ODL- und In-situ- $\gamma$ -spektrometrische Messungen für die Quantifizierung der Strahlenfelder und des Aktivierungsgrades von Ausrüstungen am ELBE-Beschleuniger des FZD durchgeführt.

### 6.3 Strahlenschutzmesstechnik

Die zwei Mitarbeiter der Arbeitsgruppe Strahlenschutzmesstechnik sind entsprechend einer Zusammenarbeitsvereinbarung [1] für die Qualitätssicherung der gesamten Strahlenschutzmesstechnik der beiden Vereine VKTA und FZD zuständig. Diese wird auf der Basis des Qualitätssicherungsprogramms Strahlenschutzmesstechnik [11] durchgeführt. Darin sind detaillierte Prüfvorschriften und Prüfprotokolle zur Inbetriebsetzung (IBS) und zur Wiederkehrenden Prüfung (WKP) der Strahlenschutzmesstechnik enthalten. Weiterhin ist der Prüfkalender für die Prüftermine und die Verwaltung der verwendeten Prüfmittel enthalten.

Im Jahr 2010 wurden insgesamt 1218 Strahlenschutzmessgeräte bzw. -systeme wiederkehrend geprüft. Die WKP fand zweimal pro Gerät statt. Außerdem wurden 133 Reparaturen an Strahlenschutzmesstechnik durchgeführt bzw. veranlasst. Es wurden insgesamt 40 Messgeräte und Messsonden ersetzt bzw. ausgesondert. Das waren im Wesentlichen solche Gerä-

te, die den Messaufgaben nicht mehr genügen konnten und meist auch älter als 10 Jahre waren.

In der Tabelle 6.2 ist der zu betreuende Bestand an Strahlenschutzmesstechnik für beide Vereine aufgeführt.

Tab. 6.2: Bestand an Strahlenschutzmessgeräten im FZD und VKTA  
(per 31.12.2010)

		FZD	VKTA
<b>Dosis / Dosisleistung</b>			
transportabel	Gamma-Dosisleistungsmessgerät	83	97
	elektronische Personendosimeter	396	174
	Neutronen-Dosisleistungsmessgerät	4	4
stationär	Ortsdosisleistungsmesssystem (ODL)	5 Messnetze mit 93 Messstellen	3 Messnetze mit 31 Messstellen
		21 Geräte mit 30 Messstellen	3 Geräte mit 6 Messstellen
<b>Kontamination</b>			
transportabel	Kontaminationsmonitor	80	126
stationär	Hand-Fuß-Kleider-Monitor	17	18
	Ganzkörper-Monitor	1	3
<b>Aktivität</b>			
transportabel	Aerosolsammler	11	27
stationär	Aerosolmonitor	4	3
	Tritium-Monitor	6	--
	Edelgas-Monitor	--	1
	Iod-Monitor	1	--
	Probenmessplatz einfach	1	2
	Probenwechsler-Messplatz	4	3
	6-fach Low Level Probenmessplatz	--	3

Im Berichtszeitraum wurden folgende weitere Arbeiten durchgeführt:

- Beratung von Mitarbeitern und Firmen zu Fragen der Strahlenschutzinstrumentierung für neu zu errichtende radiologische Einrichtungen am Standort
- Erarbeitung von umfangreichen Stellungnahmen zu Gutachten im Rahmen von Genehmigungsanträgen sowie Empfehlungen zur Umsetzung von Auflagen dazu
- Pflege einer Webseite in den Strahlenschutzinformationen am Standort im Intranet des VKTA, auf der für alle am Standort verwendeten Strahlenschutzmessgeräte die Bedienungsanleitungen und technischen Daten der Hersteller als pdf-Dateien zu finden sind
- Mitarbeit bei der Qualitätssicherung der Strahlenschutzmesstechnik an der Beamline des FZD (ROBL) an der ESRF Grenoble
- Einleitung der schrittweisen Umstellung der Strahlenschutzmesstechnik auf die in der StrlSchV, § 117, Abs. 27 /SV-01/ ab dem 01.08.2011 geforderten Messgrößen der Personendosis Hp(10) bzw. der Ortsdosis H\*(10) zur Messung gemäß § 67 StrlSchV
- Mitarbeit bei der Praxisausbildung von Studenten der Berufsakademie Riesa

- Durchführung von Strahlenschutz-Praktika im Rahmen der Azubiausbildung von Physikalaboranten des FZD und für Gymnasialschüler
- Organisation und Durchführung eines Strahlenschutzpraktikums zum Thema: „Messung von Oberflächenkontaminationen“ für 43 Mitarbeiter des FZD und VKTA zur Qualifikation für betriebliche Strahlenschutz- und Freimessungen
- Wiederkehrende Prüfungen der Strahlenschutzmesstechnik der Berufsfeuerwehr Dresden und der Firma ABX, Radeberg
- Weiterbildungsseminare und praktische Übungen zum Thema Strahlenschutz mit der Werkfeuerwehr des Standortes und der Berufsfeuerwehr Dresden
- Mitarbeit im Strahlenschutz-Einsatz- und Strahlenschutzbereitschaftsdienst
- Betreuung der Lokalrufanlage des Forschungsstandortes (102 Empfänger)
- Erarbeitung eines Konzeptes für eine Bestrahlungs-Verschiebe/Dreh-Vorrichtung und Anschaffung der ersten Komponenten dafür

#### **6.4 Betriebliche Strahlenschutzüberwachung**

Zu den Aufgaben der Betrieblichen Strahlenschutzüberwachung gehören:

- Freigabe von radioaktiven Stoffen mit geringfügiger Aktivität
- Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen
- Betrieblicher Strahlenschutz durch Strahlenschutzingenieure
- Durchführung von Inspektionen
- Anleitung der zur Förderung der fachlichen Zusammenarbeit gegründeten und aus Mitarbeitern des FZD und des VKTA bestehenden Strahlenschutzgruppe
- Begleitung von aufsichtlichen Besuchen als Vertreter des Fachbereichs Sicherheit
- Begutachtung von Betriebsdokumenten, Berichten sowie Antragsunterlagen für Genehmigungen und Zustimmungen
- Dichtheitsprüfungen nach § 66 Abs. 4 und Abs. 5 StrlSchV.

Über die Erfüllung der ersten zwei Aufgaben wird in gesonderten Kapiteln berichtet. Nähere Angaben zu den übrigen Aufgaben finden sich in den folgenden Abschnitten.

##### Inspektionen

Den Strahlenschutzbeauftragten des VKTA stehen Strahlenschutzingenieure für den betrieblichen Strahlenschutz zur Seite. Darüber hinaus werden Inspektionen durchgeführt. Hinzu kommen Konsultationen, Hinweise und Empfehlungen zur praktischen Umsetzung von Vorschriften sowie Beanstandungen bezüglich der Einhaltung von Vorschriften. Die Inspektionen tragen außerdem zur Koordinierung von Tätigkeiten bezüglich des Strahlenschutzes zwischen den Strahlenschutzbeauftragten, den Strahlenschutzingenieuren und den Struktureinheiten des Strahlenschutzes bei.

Im Jahr 2010 wurden insgesamt 6 umfangreiche Inspektionen durchgeführt. Besonderes Augenmerk wurde auf die Anlagendokumentation gerichtet. Die Empfehlungen und Beanstandungen wurden mit den Strahlenschutzbeauftragten ausgewertet. Die Abstellung der beanstandeten Mängel wird durch die Mitarbeiter, die die Inspektionen durchführten, kontrolliert.

## Kerntechnische Sicherheit

Obwohl der VKTA aufgrund des fortgeschrittenen Rückbaus keinen kerntechnischen Sicherheitsbeauftragten mehr benötigt, ist ein Mitarbeiter entsprechend dem Aufgabenspektrum tätig. In diesem Zusammenhang werden für die atomrechtliche Aufsichtsbehörde Stellungnahmen zu Weiterleitungsnachrichten der Gesellschaft für Reaktorsicherheit erstellt. Außerdem werden im Fall von Mitteilungen an den SSBV nach SSA Nr. 26 („Meldepflichtige Ereignisse“) Untersuchungen durchgeführt, ob diese Ereignisse Meldekriterien erfüllen.

## Tätigkeit der Strahlenschutzingenieure

Die Anlagen des VKTA sind in fünf Zuständigkeitsbereiche unterteilt. Strahlenschutzingenieure führen die Strahlenschutzüberwachung sowie Strahlenschutzaufgaben in ihren Zuständigkeitsbereichen aus. Dazu bedienen sie sich der Hilfe von weiteren Strahlenschutzingenieuren, Strahlenschutzfachkräften und sonstigem Messpersonal.

## Zusammenarbeit in der Strahlenschutzgruppe

Die Strahlenschutzgruppe setzt sich aus Strahlenschutzingenieuren und Strahlenschutzfachkräften des FZD und des VKTA zusammen. Sie kommt aufgabenbezogen zusammen. Sie behandelt übergeordnete Fachthemen des Strahlenschutzes. Im Jahr 2010 wurden drei Themenschwerpunkte bearbeitet, aus denen Regelungen und Fachanweisungen hervorgingen bzw. revidiert worden.

Die Mitarbeiter der Betrieblichen Strahlenschutzüberwachung beraten die Strahlenschutzbeauftragten in vielen Fragen zum Strahlenschutz.

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

Weiterhin wurde eine große Anzahl von Betriebsdokumenten, Berichten sowie Antragsunterlagen für Genehmigungen und Zustimmungen geprüft und entsprechende Stellungnahmen erarbeitet.

## Sonstiges

Ein Mitarbeiter des Strahlenschutzes arbeitete zeitweise im internationalen Einsatz als Experte an einem Projekt der IAEA mit.

## **6.5 Bestandsführung von Kernmaterial und sonstigen radioaktiven Stoffen**

Im Rahmen der Kernmaterialkontrolle fand im Jahr 2010 in der EKR (Materialbilanzzone WKGR) auf Grund des nur noch geringen Kernmaterialbestandes nur eine Inspektion unmittelbar nach der Inventur statt. Die Beauftragte für Kernmaterial unterstützte die Inspektoren von EURATOM und IAEA bei der Kontrolle.

Es wurden im Berichtszeitraum 12 Bestandsänderungsberichte, die Aufstellung des realen Bestandes und der Materialbilanzbericht erstellt, die an die Sächsische Aufsichtsbehörde und an die Direktion der Sicherheitsüberwachung bei EURATOM weitergeleitet wurden.

## Materialbilanzzone WKGR (EKR)

Im Jahr 2010 fand der Transport von 1171 kg Natururan, 20 kg leicht angereichertem und 185 kg abgereichertem Uran nach Kasachstan statt (s. Kap. 2.1). Weitere Bewegungen geringer Mengen Natururans fanden zu Analysezwecken statt.

Den Kernmaterialbestand der Materialbilanzzone WKGR im Gebäude 87, der einzigen Materialbilanzzone des VKTA, zeigt Tabelle 6.3:

Tab. 6.3: Kernmaterialbestand am 31.12.2010

Kategorie <sup>1)</sup>	Uran			Plutonium	Thorium
	U-Gesamt	davon U-235	davon U-233		
H [g]	1.580,8	590,3	4,7		
L [g]	20.702,7	1.534,20			
N [g]	1.315.754,0				
D [g]	1.629.136,0				
P [g]				9,7*	
T [g]					4.564.861,3

<sup>1)</sup> Kategorie :  
 H: hoch angereichertes Uran (Anreicherung  $\geq 20\%$ )  
 L: niedrig angereichertes Uran ( $0,7\% < \text{Anreicherung} < 20\%$ )  
 D: abgereichertes Uran (Anreicherung  $< 0,7\%$ )  
 N: Natururan (Anreicherung  $0,7\%$ )  
 P: Plutonium-239  
 T: Thorium

\* als radioaktiver Abfall (s. Kap. 5.1)

### Materialbilanzzone FZD

Materialbilanzzone W312 (Gebäude 8b und Kontrollbereich 6 im Gebäude 8a)

Auf Grund der Nutzung des Kernmaterials für nichtnukleare Zwecke wurde von EURATOM genehmigt, das vorhandene Material nicht mehr als Kernmaterial einzustufen, wodurch der Kernmaterialbestand gleich Null ist.

### Materialbilanzzone WVKR (Abschirmmaterial)

Der Kernmaterialbestand besteht hier ausschließlich aus Abschirmmaterial mit 272100 g abgereichertem Uran. Ein Abschirmcontainer davon wurde für den Rücktransport einer hochradioaktiven Quelle vom Institut für Holztechnologie Dresden GmbH zum FZD genutzt.

Auf Grund der Befreiung von den Vorschriften über Form und Häufigkeit der Berichte muss nur einmal im Jahr (bis 31.01. jedes Jahres) ein Jahresbericht an EURATOM übermittelt werden.

### Standortbeschreibung „Rossendorf-Site“

Die nach Vorgaben aus dem Zusatzprotokoll INFCIRC/540 zum Kernwaffensperrvertrag für EURATOM erstellte Standortbeschreibung „Rossendorf-Site“ wurde wie vorgeschrieben aktualisiert und der EURATOM übermittelt [12].

### Bestandsführung sonstiger radioaktiver Stoffe

Der Bestand sonstiger radioaktiver Stoffe im VKTA und FZD per 31.12.2010 umfasste insgesamt 1.707 Positionen, davon 389 im VKTA [13,14]. Darin nicht enthalten sind die Kernmaterialien des VKTA im Geb. 87, flüssige und feste radioaktive Abfälle in der Landessam-

melstelle, im Zwischenlager Rossendorf, in der Einrichtung zur Behandlung schwachradioaktiver Abfälle sowie Reststoffe mit geringfügiger Aktivität in den Strahlenschutzbereichen.

## **6.6 Arbeits- und Brandschutz**

### Arbeitsschutz

Unfallgeschehen

Im Jahr 2010 ereignete sich im VKTA kein meldepflichtiger Arbeitsunfall und kein meldepflichtiger Wegeunfall.

### Brandschutz

Die Werkfeuerwehr des VKTA, betrieben durch den VSU Wachdienst Rheinland-Westfalen GmbH (VSU WRW GmbH), und der Brandschutzbeauftragte konnten im Berichtszeitraum die Gewährleistung einer hohen Brandsicherheit am Forschungsstandort Rossendorf fortführen. Dies setzt eine ständige Qualifizierung der haupt- und nebenberuflichen Einsatzkräfte der Werkfeuerwehr voraus.

Im Rahmen der ständigen Aus- und Fortbildung belegten 4 Einsatzkräfte der Werkfeuerwehr 5 Lehrgangstage an der Landesfeuerwehrschule in Nardt. Es wurden 2 x Weiterbildung zum Atemschutzgerätewart, 1 x Weiterbildung Kreisausbilder für Maschinisten und 1 x Weiterbildung Trm/Trf absolviert.

Die nebenberuflichen Einsatzkräfte unterstützten die Gewährleistung einer hohen Brandsicherheit in ihren Arbeitsbereichen.

Sie gaben dem Brandschutzbeauftragten Hinweise auf Verbesserungsmöglichkeiten, die in Zusammenarbeit mit den zuständigen Mitarbeitern umgesetzt wurden.

Einen Schwerpunkt bildete die Bautätigkeit am Forschungsstandort Rossendorf. Sie erforderte vom Brandschutzbeauftragten eine Vielzahl brandschutztechnischer Stellungnahmen sowie eine ständige Begleitung des Baugeschehens einschließlich der Bauabnahmen. Beim Baugeschehen war die Ausführung von insgesamt 177 erlaubnispflichtigen Feuerarbeiten notwendig. 177 Anträge zur Ausführung solcher Arbeiten bedurften der Genehmigung durch den Brandschutzbeauftragten.

Mit Stand 31.12.2010 waren 38 Gebäude des Forschungsstandortes Rossendorf, teilweise flächendeckend, mit moderner Brandmeldetechnik ausgerüstet. Insgesamt sind 2.866 Brandmelder zur Früherkennung von Bränden installiert.

Diese hohe Anzahl von Brandmeldern erforderte bei der beschriebenen Bautätigkeit besondere Aktivitäten des Brandschutzbeauftragten bzw. des hauptberuflichen Einsatzpersonals der Werkfeuerwehr bei Ab- und Zuschaltungen von Brandmeldern. Trotz aller Bemühungen des genannten Personenkreises und bestehender Festlegungen in der Brandschutzordnung zum Verhalten in durch Brandmeldeanlagen überwachten Gebäuden und Einrichtungen, gab es im Berichtszeitraum 6 Alarme wegen Kleinbränden (1 x VKTA; 5 x FZD) und 22 Falschalarmierungen (6 x VKTA/ 14 x FZD) der Werkfeuerwehr. Die Ursachen der Falschalarmierungen waren Fehlhandlungen, Witterungseinflüsse, verschmutzte Melder sowie Defekte in raumluftechnischen Anlagen und andere technische Ursachen.

Die gemäß Zusammenarbeitsvereinbarung geforderte Einsatzübung mit der Berufsfeuerwehr Dresden unter Leitung der Werkfeuerwehr, wurde am Geb. 86.1 bei einer gemeinsamen Strahlenschutzübung erfolgreich absolviert. Das Übungsziel wurde erreicht.

Die hauptberuflichen Einsatzkräfte der Werkfeuerwehr unterstützten die wiederkehrende Prüfung von Wandhydranten und Handfeuerlöschern am Standort für beide Bereiche. Das Brauchwassernetz unterlag der regelmäßigen Funktionsprüfung und Wartung.

Die erteilten Genehmigungen zum unbeaufsichtigten Dauerbetrieb labortechnischer Geräte und Einrichtungen unterlagen der jährlichen Kontrolle. 22 neue Genehmigungen zum Dauerbetrieb konnten erteilt werden.

Einsatzstatistik der Werkfeuerwehr:

Kleinbrand	6
Falschalarmierungen	22

Hilfeleistung gesamt	19
----------------------	----

davon:

Hilfeleistung Wasser:	7
Hilfeleistung Sturm:	5
Hilfeleistung Öl:	1
Hilfeleistung Insekten:	1
Sonstige:	5

## 7 Dienstleistungen

### 7.1 Dienstleistungen für externe Auftraggeber

Entsprechend unserem Portfolio bietet der VKTA am Markt Dienstleistungen an in den Schwerpunkten:

- Radiologische Messungen und Laboranalytik
- Entscheidungsmessung & Freigabe
- Strahlenschutz
- Rückbau & Entsorgung
- Elektrochemie

Genutzt werden dazu sowohl die technischen Möglichkeiten und Genehmigungen am Standort, wie beispielsweise für die Freigabe von Stoffen mit geringfügiger Aktivität nach vorheriger Freimessung durch unseren Freigabebeauftragten, als auch der Gerätepark für den Einsatz beim Kunden. Zu nennen sind hier beispielsweise eine Anzahl von In-situ-Gammaspektrometern zur radiologischen Charakterisierung bzw. für Entscheidungsmessungen oder ein transportables Hochleistungsmikroskop zur Begutachtung von Korrosion und Scaling an Anlagenkomponenten. Messmethoden und Probenahme-Verfahren sind im Rahmen unseres Labors für Umwelt- und Radionuklidanalytik nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 (DGA-PL-2206.99) akkreditiert. Auf Grund der guten Voraussetzungen ist der VKTA in der Lage, komplexe Leistungspakete anzubieten und Großaufträge mühelos zu bewältigen.

Zu unseren Auftraggebern zählen große Unternehmen, wie die Wismut GmbH als langjähriger Kunde, mittelständige Betriebe bis hin zu regionalen Kleinunternehmen, die uns z. B. bei Radioaktivitätsfunden kontaktieren. Neben deutschen Unternehmen zählen weitere europäische Unternehmen (beispielsweise aus Italien, Schweden, Schweiz, Österreich) zu unserem Kundenkreis. Selbstverständlich ist der VKTA auch am Standort mit speziellen Leistungen für das Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V. tätig. Im Folgenden werden an Hand einer Auswahl Auftragsarbeiten aus dem Jahr 2010 vorgestellt:

#### Betrieb und Rückbau kerntechnischer Anlagen

Das umfassende Parameterspektrum des akkreditierten Labors für Umwelt- und Radionuklidanalytik, das reichhaltige über viele Jahre angesammelte Know-how und die flexible Abarbeitung führten im Jahre 2010 zu einer wachsenden Nachfrage von Auftraggebern aus allen Phasen des Kernbrennstoffkreislaufes.

Durch eine mehr als 40jährige intensive Gewinnung und Verarbeitung von Uranerzen sind als Wismutregion bezeichneten Gebiete in Sachsen und Thüringen stark beeinflusst. Die Sanierung dieser Hinterlassenschaften des Uranbergbaus durch die Wismut GmbH und findet im internationalen Vergleich große Anerkennung. Auch 2010 bearbeitete der VKTA in einer Arbeitsgemeinschaft mit der IAF-Radioökologie GmbH Dresden sanierungsbegleitende Analysenaufträge der Wismut-GmbH. Überwiegend wurden dabei Flutungswässer aus der Grube Königstein untersucht, in der bis Ende der 80er Jahre Uran mittels schwefelsaurer Lösungen aus dem Gestein gelautet wurde. Das Überwachungsprogramm dient der Steuerung des seit Mitte der 90er Jahre laufenden Flutungsprozesses und letztendlich dem Schutz des Grundwassers in der Umgebung des Grubengebäudes.

Beim Bau von Kernkraftwerken finden Stähle Verwendung, die Bor als Neutronenabsorber enthalten. Diese Materialien müssen unter anderem bezüglich ihres Borgehaltes und der Isotopenzusammensetzung  $^{10}\text{B}/^{11}\text{B}$  analysiert werden. Da der VKTA mit seinem ICP-Massenspektrometer (ICP-MS) zu den wenigen Labors zählt, die in der Lage sind, derartige Analysen auszuführen, konnten im Berichtszeitraum weitere europäische Stahlhersteller als Kunden akquiriert werden.

Beim Betrieb von kerntechnischen Anlagen sind radioanalytische Dienstleistungen für die Arbeitsfelder Chemie der Reaktor- und Prozesswässer, Inkorporationsüberwachung Beschäftigter und für die Strahlenschutz-Umgebungsüberwachung gefragt. Hervorzuheben ist hierbei die Möglichkeit des Labors, in radioaktiv belasteten Materialien auch chemische Parameter zu analysieren. Das Know-how zum Analysenverfahren Neutronenaktivierung konnte erneut für eine spezielle Aufgabenstellung eines ausländischen Kernkraftwerksbetreibers eingesetzt werden.

Für die Entsorgung von Abfällen aus Kernkraftwerken, insbesondere von Verdampferkonzentraten, wurde das vorhandene umfassende Analysenspektrum und besonders der strahlenschutzrechtliche Genehmigungsumfang der radioanalytischen Labore genutzt, um für verschiedene Auftraggeber optimale Leistungen anzubieten.

Größere Projekte wurden im Zusammenhang mit dem Rückbau mehrerer deutscher, einiger italienischer Kernkraftwerke und kerntechnischen Anlagen sowie beim Rückbau von zwei schwedischen Kernkraftwerksblöcken bearbeitet.

Die Dienste der Freimessung und Freigabe im VKTA werden auch von externen Auftraggebern in Anspruch genommen. Als wesentlich stellte sich im Jahr 2010 die Freimessung und Freigabe von  $\text{UF}_6$ -Behälterteilen dar.

Die Klärung von Fragen zur Endlagerung mittel- und schwach radioaktiver Abfälle wurde durch Analysen von Proben aus der Schachanlage ASSE und dem Endlager Schacht KONRAD unterstützt.

### Verbraucherschutz

Im Berichtszeitraum konnte der Analysenumfang der Parameter U,  $^{226}\text{Ra}$ ,  $^{228}\text{Ra}$ ,  $^{222}\text{Rn}$ ,  $^{210}\text{Pb}$ ,  $^{210}\text{Po}$ ,  $^3\text{H}$  zur Überwachung von Trink- und Mineralwässern für unterschiedliche Auftraggeber erneut, auch aus dem Ausland, erweitert werden.

Der VKTA beteiligte sich in einer vom Bundesamt für Strahlenschutz berufenen Sachverständigenkommission, die sich mit der Erarbeitung eines Leitfadens zur Umsetzung der gesetzlichen Regelungen der Trinkwasserverordnung zu den radioaktivitätsbezogenen Parametern Gesamtrichtdosis,  $^3\text{H}$  und  $^{222}\text{Rn}$  befasst.

Im Gesetzgebungsverfahren befindet sich gegenwärtig ein toxikologisch begründeter gesundheitlichen Leitwert für die Urankonzentration im Trinkwasser von  $10\ \mu\text{g/l}$ . Zur möglichen Abtrennung des Urans bei Überschreitung des genannten Wertes sind verschiedene Ionenaustauscher geeignet, die mit spezifischen Aktivitäten von bis zu  $200\ \text{Bq/g}$   $^{238}\text{U}$  beaufschlagt werden können und in der Folge beseitigt werden müssen. Als möglicher Beseitigungsweg ist die Verbrennung in einer Sonderabfallverbrennungsanlage möglich. Obwohl der Sachver-

ständigenbericht nachweist, dass das 1 mSv-Kriterium für alle Phasen der Beseitigung eingehalten werden kann, steht eine behördliche Zustimmung noch aus.

Medizinische Keramiken zur Herstellung von Gelenkprothesen und Zahnersatz werden gegenwärtig nach DIN EN ISO 6872 bzw. ISO 13356 bezüglich ihres Gehaltes an natürlicher Radioaktivität überwacht. Prüfkriterium ist eine spezifische Aktivität des  $^{238}\text{U}$  von  $< 1000$  Bq/kg bzw. die Summe aus  $^{238}\text{U}$ ,  $^{226}\text{Ra}$  und  $^{232}\text{Th}$  von  $< 200$  Bq/kg. Im Jahr 2010 konnten für verschiedene Hersteller  $\gamma$ -spektrometrischen Analysen an medizinischen  $\text{ZrO}_2$ -Keramiken ausgeführt werden, wobei spezifische Aktivitäten natürlicher Radionuklide im Bereich von  $< 1 \dots 300$  Bq  $\text{kg}^{-1}$  beobachtet wurden.

Bei der Lumineszenzdatierung von Sedimenten werden angeregte Elektronenniveaus ausgewertet, die in Quarzen bzw. Feldspatmineralien durch den radioaktiven Zerfall der in diesen Sedimenten vorkommenden natürlichen Radionuklide ( $^{238}\text{U}$ ,  $^{232}\text{Th}$ ,  $^{40}\text{K}$ ) besetzt worden sind. Diese Methode wurde zur Altersdatierung des Homo heidelbergensis erfolgreich eingesetzt und in einer international renommierten Fachzeitschrift veröffentlicht. Der VKTA steuerte hochpräzise  $\gamma$ -spektrometrische Analysen aus dem Niederniveaumesslabor Felsenkeller bei.

### NORM/Altlasten

Materialien mit erhöhten spezifischen Aktivitäten natürlicher Radionuklide (Naturally Occurring Radioactive Materials, NORM bzw. TENORM) müssen unter Berücksichtigung strahlenschutzrechtlicher Gesichtspunkte entsorgt werden. Für verschiedene Auftraggeber wurden Projekte von der radiologischen Erkundung, über Sachverständigenberichte zur Entlassung aus der Überwachung nach StrlSchV bis zur Abwicklung der Entsorgung bearbeitet.

Besonders erwähnenswert ist die Beteiligung in Form von Radionuklidanalysen an der Sanierung des Altlastenstandorts einer ehemaligen Chemiefabrik in Hannover.

### Geothermie

Mit zunehmender Nutzung geothermaler Fluide zur energetischen Nutzung aus dem Gebiet des Oberrheingrabens werden zunehmend Sachverständigenleistungen nachgefragt. Das Spektrum der bearbeiteten Dienstleistungen reicht dabei von radiologischen Erkundungen NORM-kontaminierter Materialien, Erfassung der Verteilung der Umgebungs-Äquivalentdosisleistung in geothermischen Anlagen, Erarbeitung von Sonderbetriebsplänen, Dosisabschätzung für Beschäftigte, Mitarbeiterschulung bis zur Erarbeitung von Beseitigungskonzepten verschiedenster Materialien aus diesen Anlagen. Verstärkte Initiativen wurden ergriffen, um Behörden und Ministerien zum Problemfeld „Radioaktivität in der tiefen Geothermie“ zu informieren und um eine klarere Einbindung in die strahlenschutzrechtlichen Regelungen zu erreichen.

Da der VKTA auch über langjährige Erfahrungen auf dem Gebiet von Korrosion und Scaling sowie über die erforderliche elektrochemische Messtechnik verfügt und zudem eine anhaltende Nachfrage nach solchen Leistungen besteht, wurden die Arbeiten zur Thematik zur Korrosion von Anlagenkomponenten fortgesetzt. Dafür wurden und werden zwei selbst konstruierte Werkstoffprüfstrecken in Geothermieanlagen in Mecklenburg-Vorpommern und im Raum München genutzt, um durch elektrochemische In-situ-Messungen und Expositionsversuche unterschiedlichste metallische Werkstoffen (zumeist sog. Kesselstähle und Edelmetalle, aber auch Sonderlegierungen und Kunststoffe) hinsichtlich Korrosions- und Scalinganfälligkeit zu testen. Das resultierende Wissen wird den Betreibern in Form von Beratungsleistung

zur Werkstoffauswahl und Werkstoffbeständigkeit zur Verfügung gestellt. Auch mit Anlagenplanern und Ausrüstungsherstellern arbeitet der VKTA zusammen und erstellt für diese Werkstoffspezifikationen.

Auf Grund ihrer Arbeiten genießen die Mitarbeiter des VKTA bei ihren Partnern und Kunden im Geothermie-Bereich einen guten Ruf. Davon zeugen zunehmend neue Aufträge zu meist spezifischen Fragestellungen. Wenngleich dieses Arbeitsgebiet nicht den Arbeitsschwerpunkt darstellt, war in den letzten Jahren dennoch eine erfreulich positive Entwicklung zu verzeichnen, die weiter ausgebaut werden kann.

### Erweiterung und Betrieb einer Pilotanlage zur Wasserreinigung

Im Februar 2010 erhielt der VKTA den Auftrag zur Ertüchtigung, Erweiterung und zur Wiederaufnahme des Erprobungsbetriebs in der technischen Pilotanlage Rainitza. Auftraggeber ist die Lausitzer- und Mitteldeutsche Bergbauverwaltungs-gesellschaft (LMBV) mbH, Senftenberg. Ko-finanziert wird das Projekt durch die Vattenfall Europe Mining AG (VEM), Cottbus. Die Uhde GmbH aus Dortmund stellt wie schon im Vorläuferprojekt die Elektrolysezellen zur Verfügung. Das Projekt ist der bisher größte Dienstleistungsauftrag des VKTA.

In der zwischenzeitlich ertüchtigten und modernisierten Anlage sollen die Leistungsfähigkeit einer weiter entwickelten Variante des RODOSAN®-Verfahrens mit Wässern aus verschiedenen Tagebauseen aus dem Lausitzer- und dem mitteldeutschen Revier sowie mit vorbehandeltem Grubenwasser aus dem Vattenfall-Tagebau Nochten erprobt werden. Diese Bergbauwässer lassen sich chemisch als verdünnte Lösungen von Schwefelsäure und/oder von Metallsulfaten wie z. B. Eisen, Mangan, Aluminium, Calcium (Gips), Magnesium auffassen. Sie sind teils hochkorrosiv und auch als Brauchwasser kaum verwendbar. Die Einleitung in die Vorflut ohne entsprechende Konditionierung und Sulfatabtrennung soll deshalb vermieden werden.

Wichtigstes Merkmal des weiterentwickelten RODOSAN®-Verfahrens ist die Injektion von CO<sub>2</sub> in den Kathodenraum der Elektrolysezellen. Dadurch wird es möglich, die Sulfatabtrennung gegenüber dem bisherigen Entwicklungsstand zu verdoppeln. Das CO<sub>2</sub> wird dabei in den Elektrolysezellen in Hydrogencarbonat umgewandelt. Es ersetzt sodann das an Calcium- oder Magnesium gebundene Sulfat, das sich ansonsten nur sehr schwierig aus dem Wasser abtrennen lässt. Dabei entstehen letztlich Kalk oder Dolomit, sodass CO<sub>2</sub> auf diese Weise auf umweltfreundliche Weise stabil gebunden wird.

Die entsprechenden Planungs- und Entwicklungsarbeiten wurden vom VKTA im März 2010 aufgenommen, bereits im Mai begannen die Bauarbeiten. Diese umfassten eine Erweiterung der bestehenden Versuchshalle, um die zusätzlichen Ausrüstungen unterbringen zu können, eine erhebliche Vergrößerung der Lagerflächen und eine Erhöhung der elektrischen Netzanschlussleistung. An der Anlagentechnik waren umfangreiche Veränderungen vorzunehmen. So waren u. a. die Elektrolysezellen für die CO<sub>2</sub>-Einleitung vorzubereiten, CO<sub>2</sub>-Verteilung und Mengendurchflussregelung nachzurüsten, eine on-line-Analytik für Chlorid- und Sulfat aufzubauen und ein neues halbautomatisches Spülsystem in die Anlage einzubinden. Zudem war es erforderlich, die gesamte Rohwassereinspeisung der Anlage zu überarbeiten sowie die komplette MSR-Technik einschließlich Elektroanlage grundlegend umzugestalten und erheblich zu erweitern. Zusätzlich waren nunmehr auch Logistikanlagen für den Umschlag des von externen Standorten per Tanklastzug anzuliefernden Wassers zu schaffen.

Die Inbetriebnahme der ertüchtigten Anlage erfolgte am 25.10.2010. Das Versuchsprogramm sieht zunächst eine nochmalige Erprobung mit schwefelsaurem Wasser aus dem Sedlitzer See vor, die sich noch bis März 2011 erstrecken wird. Anschließend sollen die

Transporte von weiter entfernten Standorten aufgenommen werden, u. a. aus dem Tagebau Nochten von Vattenfall und aus dem Mitteldeutschen Revier. Die Anlagentechnik ist um einiges komplexer geworden und zudem zusätzlich zum bisherigen umfangreichen Analysenprogramm mit online-Analytik ausgestattet. Die bislang vorliegenden Ergebnisse lassen erkennen, dass die Zielstellung einer Verdoppelung der Sulfatabtrennung auch im Pilotmaßstab erreicht werden kann.

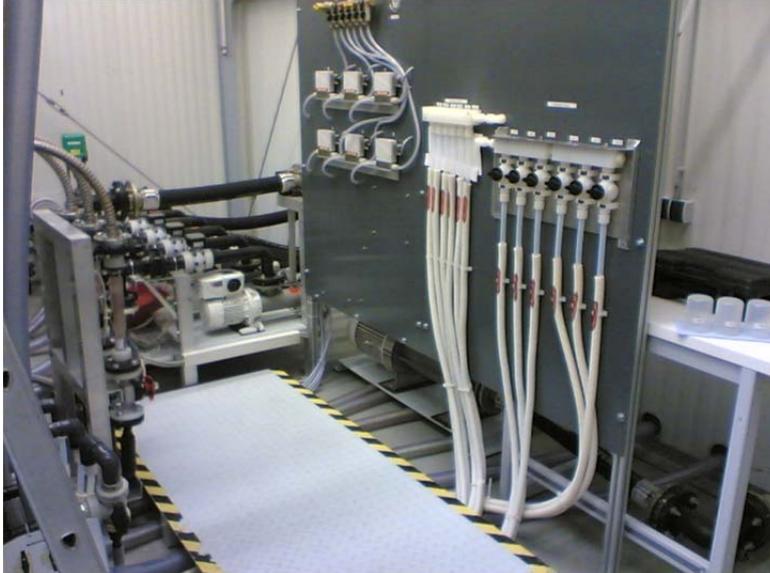


Abb. 7-1: Medienverteilung Elektrolyseanlage

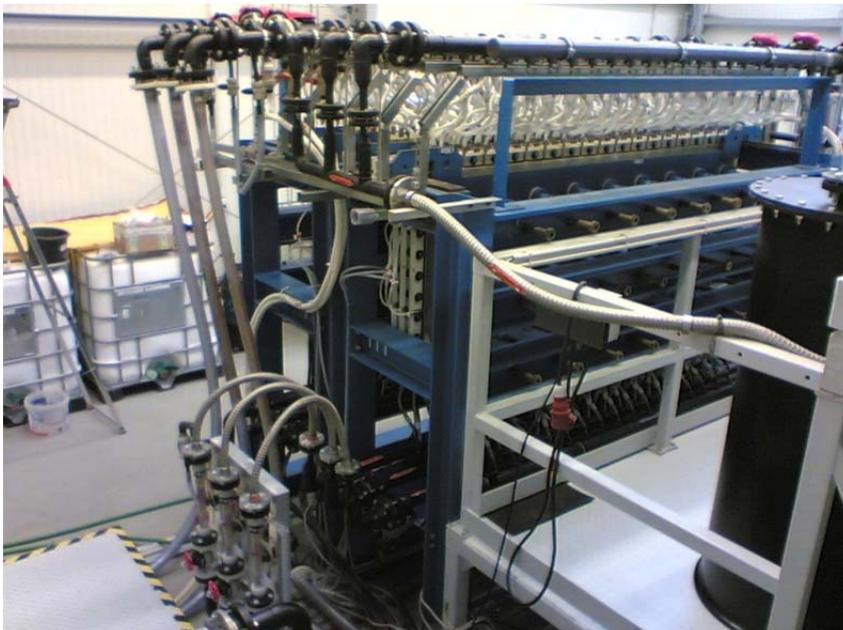


Abb. 7-2: Elektrolysezellenblöcke

### Verfahrensentwicklung zur Abwasserreinigung (Patent-Einreichung)

Nachdem das im Auftrag der BASF SE Schwarzheide bearbeitete Projekt zur Piloterprobung der elektrochemischen Totaloxidation von Nitroaromaten bereits zum Ende des Jahres 2009 erfolgreich beendet werden konnte, waren im Jahr 2010 noch der detaillierte Abschlussbericht zu fertigen und die erzielten Ergebnisse vor dem Auftraggeber zu verteidigen. Weiterhin wurde auf Wunsch der BASF eine qualifizierte Aufwandsabschätzung für die Errichtung und den Betrieb einer technischen Elektrolyseanlage vorgenommen. Diese soll zu gegebener Zeit als Grundlage für weitere Entscheidungen hinzugezogen werden.

Außerdem wurde gemeinsam mit den fachlichen Bearbeitern des Auftraggebers und in Zusammenarbeit mit einer spezialisierten Patentanwaltskanzlei eine Patentanmeldeschrift verfasst. Letzte redaktionelle Änderungen wurden im Mai 2010 in Mannheim abgestimmt. Zwischenzeitlich ist die Einreichung der Patentschrift beim Europäischen Patentamt sowie beim US-Patent Office erfolgt.

### Auftragsarbeit zum Design einer Elektrolysezelle

Im Auftrag der Uhde GmbH, Dortmund wurden im Jahr 2010 umfangreiche elektrochemisch-verfahrenstechnische Untersuchungen für die Umrüstung von Uhde-Standard Chlor-Alkali-Zellen für eine Injektion von CO<sub>2</sub> vorgenommen. Dies geschah in Vorbereitung des geplanten Einsatzes des modifizierten RODOSAN®-Verfahrens in der Versuchsanlage Rainitza.

Speziell war dabei der Einfluss der CO<sub>2</sub>-Einleitung auf Leistungsparameter der Elektrolyse detailliert zu untersuchen, um daraus Vorschläge für eine technische Umsetzung der CO<sub>2</sub>-Injektion abzuleiten und diese schließlich dem Auftraggeber zu präsentieren. Schwerpunkte dabei waren Werkstoffauswahl, technisches Design des Gaseintrags in der Zelle sowie das Erreichen einer möglichst homogenen Konzentrationsverteilung.

Bei den Untersuchungen zeigte sich, dass mit der Umrüstung nach den erarbeiteten Vorgaben die Zielstellung einer signifikanten Steigerung der Sulfatabtrennung erreicht wird.

### Erdwärme Neustadt-Glewe

Die Untersuchungen zur Verhinderung/Beeinflussung der Bildung schwermetall- und radionuklidhaltiger Scales auf Wärmetauscherplatten wurden fortgesetzt. Dabei wurden erstmalig elektrochemische In-situ-Untersuchungen mittels Gleichstrom- und Impedanzmessverfahren durchgeführt. Die dabei gewonnenen Ergebnisse liefern ein wesentlich genaueres Abbild der physikalisch-chemischen Vorgänge im initialen Stadium der Scalebildung als dies bislang im Zuge von Labormessungen oder statischen Expositionsversuchen möglich war. Auffällig war dabei eine mehrstufige Sequenz verschiedener potentialabhängiger Redox- und Adsorptionsvorgänge. Ergebnisse dieser Art sind aus Fachkreisen bislang noch nicht bekannt geworden. Aus den erzielten Ergebnissen wurden nachfolgend Schutzmaßnahmen für die untersuchten Werkstoffmodifikationen abgeleitet und deren Wirkung in Dauerversuchen überprüft. Dabei konnte gezeigt werden, dass ein aktiver Schutz von Werkstoffen hinsichtlich unerwünschter Radionuklidablagerungen möglich ist. Die Arbeiten erstrecken sich noch bis in das Jahr 2011.

## Dichtheitsprüfungen

Für das FZD und weitere externe Auftraggeber wurden 111 Dichtheitsprüfungen an umschlossenen radioaktiven Stoffen nach § 66 Abs. 4 und Abs. 5 StrlSchV durchgeführt.

## **7.2 Dienstleistungen für das Forschungszentrum Dresden-Rossendorf e. V.**

### Beiträge zur Eigenkontrolle, zur Emission- und Immissionsüberwachung u. ä. am Forschungsstandort Rossendorf

Im Rahmen der Eigenkontrollanalytik zur Überwachung der vom Forschungsstandort abgeleiteten Abwässer wurden, wie auch in den vergangenen Jahren, zahlreiche Analysen der Abwässer und Rückstände (Schlämme) der Kläranlage, der Laborabwasserreinigungsanlage (LARA), der Indirekteinleiter und der ableitenden Oberflächenwässer durchgeführt. Nach erfolgreicher Inbetriebnahme einer Pumpstation zur Überleitung der Abwässer in die Kläranlage Eschdorf wurde der Untersuchungsbedarf reduziert. Die Oberflächenwässer werden auch weiterhin kontrolliert, um z. B. die Veränderungen nach Wegfall der Einträge aus der Kläranlage zu erfassen. Zum Untersuchungsprogramm gehören außerdem die Grundwasserüberwachung im Rahmen der Altlastenüberwachung sowie die Kontrolle der Deponiegrundwässer gemäß behördlichem Bescheid (LD Dresden).

### Betrieb der Laborabwasserreinigungsanlage (LARA)

Die LARA, die seit November 2000 alle nicht kontaminierten Abwässer des Forschungsstandortes Rossendorf aufnimmt und gemäß der wasserrechtlichen Erlaubnis des Regierungspräsidiums Dresden bearbeitet, wird vom VKTA betrieben. Im Berichtsjahr 2010 wurden 1339 m<sup>3</sup> Abwasser aufbereitet und es erfolgte die analytische Kontrolle der LARA-Abwässer und der Rückstände der Abwasseraufbereitung. Es gab im Berichtsjahr 2010 lediglich drei Grenzwertüberschreitungen, die jedoch keinerlei Auswirkungen auf die Reinigungsleistung der Kläranlage als nachgeschaltete Reinigungsanlage hatten.

### Freigabe von Reststoffen und Wäsche aus Strahlenschutzbereichen

Der VKTA führt vor allem mittels Freimessanlage, In-situ-Gammaspektrometrie, Direktmessungen mittels Kontaminationsmonitor sowie Probenahmen mit anschließender Laboranalytik Freimessungen von geringfügig kontaminierten radioaktiven Reststoffen (siehe Kap. 5.3) mit dem Ziel der Freigabe nach § 29 StrlSchV durch.

Kontinuierlich werden dabei Strahlenschutzwäsche, Anlagenkomponenten, Geräte, Laborchemikalien sowie Laborabfälle des FZD (frei-)gemessen und überwiegend freigegeben. So wurden beispielsweise 13 Tonnen Klärschlamm aus der Kläranlage des Standortes bewertet und uneingeschränkt freigegeben. In die Bilanz ging dabei nur die Trockensubstanz ein. Auch das seit 2005 lagernde Kupfer des Zyklotron U-120 konnte unter einer Sammelposition nach Spalte 10a freigegeben und durch einem Schmelzbetrieb eingeschmolzen werden. Auch Paraffin, Metallteile, Kunststoffteile sowie Teile der Laboreinrichtung wurden teils nach vorhergehender Dekontamination im VKTA freigegeben. In dem Leistungspaket der Messung und Freigabe sind meist auch entsprechende Transportleistungen integriert.

## Entsorgung des Standortes von radioaktiven Abwässern

Die Entsorgung der radioaktiven Abwässer des Forschungsstandortes erfolgte über die Auffanganlagen (AFA) sowie Sammelbehälter. Die nach der Entscheidungsmessung durch den Freigabebeauftragten freigegebenen Abwässer aus Bereichen des Standortes werden über die LARA in die kommunale Abwasserkanalisation abgeleitet. Die Ableitungsmenge ist in der Bilanz der LARA dokumentiert.

In den AFA gab es im Berichtsjahr 2010 ein Freigabeaufkommen von 536,3 m<sup>3</sup>. Als Sperrungen wurden aus den AFA und den Sammelbehältern insgesamt 11,65 m<sup>3</sup> einer Behandlung zugeführt. Der VKTA hält ein Tankfahrzeug vor, um Sperrungen aus den Auffanganlagen des Standortes abzupumpen und zur weiteren Behandlung an die Reststoffbehandlungsanlage zu überführen.

## 8 Forschungsprojekte

Der VKTA beteiligt sich an Forschungsvorhaben, in denen er als Projektpartner oder Nachauftragnehmer auftritt, oder man entwickelte aus der Tätigkeit Projektideen, die über die Stufen Projektskizze und Projektantrag letztendlich zu einer Zuwendung führten. Zuwendungsgeber waren bzw. sind sowohl Institutionen des Freistaates Sachsen, wie beispielsweise das LfULG oder das SMWK, als auch des Bundes, wie das BMBF und das BMU. Dadurch war und ist es möglich, dass das drittmittelfinanzierte Personal auch innovative Arbeitsthemen bearbeiten kann. In den Verbundprojekten können zudem Kooperationserfahrungen gesammelt und neue Kontakte geknüpft werden. Der Anteil der Forschungsvorhaben, der zeitlich natürlich variiert, erfordert dabei aber nur einen kleinen Teil der Personalkapazität. Gegenwärtig werden im VKTA fünf Vorhaben bearbeitet, die im Folgenden kurz dargestellt werden. Nach Abschluss der Vorhaben sind die Berichte öffentlich zugänglich.

### Verbundprojekt RUBIN II (BMBF, FKZ 02WR0829)

Bereits seit dem Jahr 2006 wird gemeinsam mit externen Partnern ein Verbundprojekt zur Auswahl und Qualifizierung Eisen-basierter Aktivmassen für den Einsatz zur In-situ-Reduktion leichtflüchtiger halogenierter Kohlenwasserstoffe (LHKW) im Grundwasser bearbeitet. Dabei geht es u. a. darum die für die katalytische Aktivität verantwortlichen Legierungsbestandteile zu identifizieren, die optimalen Massenanteile einzugrenzen und eine Bilanzierung des Reaktionsablaufes vorzunehmen. Dafür wurden auch Radiotraceruntersuchungen mit C-14-markierten Verbindungen herangezogen.

Im Zuge der umfangreichen Untersuchungen konnte ermittelt werden, welche Legierungsbestandteile einer Eisenlegierung eine besonders hohe katalytische Aktivität für den LHKW-Umsatz verleihen und auch welche Legierungsbestandteile diese Aktivität vermindern. Für die entsprechenden Modelluntersuchungen wurden Werkstoffe verwendet, deren Oberfläche mittels Ionenimplantation gezielt modifiziert wurde. Die in der Praxis verwendeten technischen Eisenwerkstoffe weisen allerdings, dies förderten umfangreiche Analysen und Korrosionsversuche zu Tage, je nach Hersteller und Produktionscharge, sowohl katalytische hoch aktive Bestandteile auf als auch solche, die einen Schadstoffabbau behindern. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse ist es möglich, gezielt solche Werkstoffchargen mit höherer Wirksamkeit für die Schadstoffentfernung auszuwählen.

Hinsichtlich des Reaktionsablaufs führten vor allem die durchgeführten Traceruntersuchungen zu der Erkenntnis, dass die LHKW zu erheblichen Anteilen an den Eisenoberflächen adsorbiert werden und auch bei hohen Temperaturen nicht desorbierbar sind. Damit müssen die bisherigen gängigen Vorstellungen von der Funktionsweise eisenbasierter Aktivmassen für den postulierten reduktiven LHKW-Abbau überdacht werden.

### Untersuchungen zum Umgang mit natürlicher Radioaktivität bei tiefer Geothermie (BMU, Förderkennzeichen 0325166)

In Fortsetzung des in den Jahren 2004 bis 2008 bearbeiteten BMU-Vorhabens BMU 0329937C, welches sich mit der Mobilisierung und Ablagerung natürlicher Radionuklide innerhalb eines größeren Forschungsverbundes zur langfristigen Betriebssicherheit geothermischer Anlagen befasste, werden im aktuellen, seit Anfang 2010 laufenden Projekt Fragestellungen bearbeitet, die bisher nicht oder nicht umfassend genug untersucht worden sind.

Der gesetzeskonforme Umgang mit Rückständen aus der Geothermie mit spezifischen Aktivitäten von bis zu  $10^2$  Bq/g wurde durch den VKTA an Einzelprojekten erfolgreich vollzogen. Für die Beseitigung von Rückständen mit spezifischen Aktivitäten von bis zu  $10^3$  Bq/g ist eine Immobilisierung notwendig um die Grundwasserschutzziele einzuhalten. Hierfür werden im Projekt Konzepte erarbeitet.

Für die wachsende Zahl der Betreiber von Anlagen der tiefen Geothermie und für die Projektanten zukünftiger Anlagen werden Übersichten erarbeitet, die eine Abschätzung des Auftretens relevanter NORM-Mengen, eine strahlenschutzrechtliche Bewertung der Arbeitssituation in betroffenen Anlagen, Handlungsanleitungen für den Umgang mit NORM-Abfällen bzw. mit kontaminierten Anlageteilen und Maßnahmen zur ordnungsgemäßen Entsorgung zusammenfassend darstellen.

Bei der Analyse von hochsalinen Thermalwässern besteht die Notwendigkeit, die Methodik der chemischen Analyse von Haupt- und Spurenbestandteilen anzupassen, da deren Konzentrationen um bis zu 8 Größenordnungen differieren können. Neben den Methoden Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma und Atom-Absorptions-Spektrometrie wurde deshalb die Voltammetrie/Polarographie als zusätzliche Untersuchungsmethode akkreditiert. Diese ist im Vergleich zu den beiden anderen Verfahren resistent bezüglich der Matrixbelastung durch hohe Salzgehalte.

Weiterhin werden in Kooperation mit dem Institut für Radiochemie des Forschungszentrums Dresden-Rossendorf e. V. Modellierungsrechnungen zur Scalebildung mit dem Ziel vorangetrieben, die Ablagerungsprozesse besser verstehen und vorhersagen zu können.



Abb. 8-1: Typische radioaktive Ablagerungen in einem Flansch der Förderbohrung der Anlage Neustadt-Glewe

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

#### Verbundprojekt: Strahlung und Umwelt II: Radionuklide in der Umwelt, ihr Transport in Nahrungsketten zum und im Menschen

Das Forschungsthema hat das Ziel die Ausscheidung von Ra-226+, Pb-210++, Ra-228+ und Th-228+ aus dem menschlichen Körper an NORM/TENORM-Arbeitsplätzen detailliert zu untersuchen.

In den Arbeitsfeldern der Geothermie und der Erdöl/Erdgasförderung können in den Anlagen Ablagerungen der natürlichen Radionuklide Ra-226+, Pb-210++, Ra-228+ und Th-228+ anfallen (NORM), die bei Reinigungs-, Umbau- und Reparaturarbeiten zu Inkorporationen und damit zu beruflich bedingten Strahlenexpositionen führen können.

An einer Probandengruppe aus den betreffenden Arbeitsfeldern und einer Referenzgruppe nicht exponierter Personen werden nach einem festen Probenahmeprogramm die Ausscheidungsraten für diese Radionuklide untersucht.

Zur Durchführung des Untersuchungsprogramms werden radioanalytische Methoden zur Bestimmung von Ra-226+, Pb-210++, Ra-228+ und Th-228+ in biologischen Materialien (Urin, Stuhl) hinsichtlich der zu erreichenden Nachweisgrenzen ausgewählt und für den Routinebetrieb optimiert.

Das Forschungsvorhaben ist Bestandteil des Arbeitspaketes (AP) 4.1 im Verbundprojekt „Strahlung und Umwelt II“ und wird gemeinsam mit dem Institut für Strahlenschutz des Helmholtz-Zentrums München bearbeitet.

#### Erprobung elektrochemischer Abtragstechnologien für den Rückbau stark armierter Betonstrukturen und das Zertrennen starkwandiger Bauteile in kerntechnischen Anlagen (BMBF, FKZ 02S8740)

Stark armierte Betonstrukturen und dickwandige metallische Bauteile, z. T. in Sandwich-Bauweise ausgeführt, stellen beim Rückbau kerntechnischer Anlagen erhebliche Anforderungen an die anzuwendende Technologie. Die großen Unterschiede in der Duktilität der Werkstoffe, ihrem Schmelzpunkt, der unterschiedlichen Neigung zur Schlackenbildung und Weiteres mehr haben bislang zu unterschiedlichsten technologischen Ansätzen, wie Plasma- oder Laserscheiden, Trennen mit Diamantwerkzeugen mit jeweils eigenen spezifischen Vor- und Nachteilen geführt. Mit der Entwicklung eines elektrochemischen Trennverfahrens wird dagegen ein Ansatz verfolgt, dessen Wirkungsweise durch Werkstoffeigenschaften wie Härte/Duktilität oder Schmelzpunkt nicht beeinträchtigt wird. Im Prinzip geht es dabei um eine anodische Hochstromauflösung des metallischen Werkstoffs. Die Technologie ist an sich bekannt, erlaubt hochpräzises Arbeiten und wird z. B. für die Fertigung von Turbinenschaukeln eingesetzt. Für den Rückbau wurde sie jedoch bislang nicht genutzt. Voruntersuchungen an einem Reaktordruckbehälterstahl russischen Fabrikats und anderen Werkstoffen deuten auf Schnittleistungen im Bereich von dm/h hin. Der geplante Aufbau eines Laborversuchsstandes musste aufgrund von Lieferschwierigkeiten für die benötigten technischen Ausrüstungen in das Jahr 2011 verschoben werden.

#### Nanodiamant mit integrierter optischer Sensorik zum Schutz vor Korrosion und Scaling sowie Entwicklung technisch-normativer Planungs- und Service-Guidelines für Geothermieranlagen (BMU/FKZ 0325190B)

Dieses Verbundprojekt wird gemeinsam mit dem Fraunhofer-Institut für zerstörungsfreie Werkstoffprüfung (IzfP) Dresden und der Firma Tuboscope/Vetco Coatings in Gladbeck bearbeitet. Der Vorhabenteil für den VKTA umfasst u. a. die Konstruktion und die Fertigung eines mobilen Expositionsteststandes in Containerbauweise für die Durchführung der umfangreich geplanten Expositionsversuche in Geothermieranlagen in Nord- und Süddeutschland, Untersuchungen zur elektrophysikalischen/elektrochemischen Materialbeschichtung mit Nanodiamant, die elektrochemische, analytische und spektroskopische Charakterisierung der modifizierten Werkstoffoberflächen sowie die Erarbeitung von Werkstoffspezifikationen

und von diesbezüglichen Wartungs- und Überwachungsempfehlungen für Geothermieanlagen.

Das Projekt wird seit Herbst 2010 bearbeitet. Im Berichtszeitraum wurden die Planung und Konstruktion des Teststandes abgeschlossen und die Beschaffung des umfangreichen Zubehörs veranlasst. Weiterhin erfolgten eine Einarbeitung in die Thematik des Umgangs mit Nanopartikeln und die Vorbereitung entsprechender Versuchsprogramme.

## 9 Veranstaltungen, Kooperationen

### Jahrestreffen CELLAR

Der VKTA war am 14. und 15.10.2010 erneut Gastgeber des Jahrestreffens der Kollaboration Europäischer Untertagelabors (Collaboration of European Low-Level Underground Laboratories, CELLAR). Auf dem Meeting waren 28 Teilnehmer aus 7 Ländern vertreten, welche insgesamt 15 verschiedene Institutionen vertraten. In 20 Präsentationen wurden die aktuell bearbeiteten Aufgaben zur Bestimmung kleinster Aktivitätsmengen in den einzelnen Labors vorgestellt. Hervorzuheben ist der Trend verstärkt Untertagelabors im gleichen mittleren Tiefenbereich (10 – 100 m) wie das Niederniveaumesslabor Felsenkeller einzurichten, um dort Fragestellungen aus den Umwelt- und Geowissenschaften zu bearbeiten. Im Zusammenhang mit dem Kooperationsvertrag zwischen VKTA, TUD und FZD präsentierten Studenten und Doktoranden neue Ergebnisse zur Charakterisierung des Strahlungsuntergrundes im Felsenkeller sowie Resultate, die auf Messungen im Niederniveaumesslabor Felsenkeller basieren.

### RCA & SAAGAS

Zwei traditionsreiche Veranstaltungen – der 6. Workshop RCA (Radiochemische Analytik bei Betrieb und Rückbau kerntechnischer Anlagen, der Deklaration von Abfällen und im Strahlenschutz) sowie das 23. SAAGAS (Seminar Aktivierungsanalyse und Gammaskopie) - fanden vom 6. bis 8. September 2010 in Dresden-Rossendorf zusammen statt.

Die Veranstaltung, ausgerichtet für den deutschsprachigen Raum, führte ca. 100 Teilnehmer (Radiochemiker, Aktivierungsanalytiker, Kollegen aus verwandten Fachgebieten sowie Mitarbeiter von Behörden und Unternehmen) zusammen, darunter auch ausländische Gäste, aus Bulgarien, Frankreich, Portugal und Russland. Insbesondere wurde jüngeren Wissenschaftlern Gelegenheit zur aktiven Teilnahme gegeben.

Zu den Höhepunkten der Veranstaltung gehörten die Vorträge der Fritz-Straßmann-Preisträger Prof. Dr. Rolf Michel (Universität Hannover) mit dem Thema „Langlebige Radionuklide als natürliche und künstliche Tracer in der Umwelt“ und Dr. Sönke Szidat (Universität Bern) mit „Offline- und Onlinemethoden zur C-14-Messung von Kleinstproben“ sowie ein hervorragender und gut besuchter öffentlicher Abendvortrag von Max Bichler (Atominstytut Wien) „Mit Neutronen auf archäologischer Spurensuche“ im historischen Ambiente des Kulturhauses Dresden. Weitere 27 Vorträge und 17 Poster inklusive sehr lebendiger 1-min-Kurzvorträge zu den Themen „Methoden, Analytik & Co“, „Radiopharmazie & Medizin“, „Entsorgung & KKW“, „Dosimetrie & Rückbau“, „Natürliche Radionuklide“ und den aktivierungsanalytisch-dominierten Themen „Analytik & Detektion“ und „INAA & Archäometrie“ wurden präsentiert.

### Vertiefte Kooperation zwischen IAEA und VKTA

Der VKTA ist bereits seit dem Jahr 2008 Mitglied eines Forschungsvorhabens der Internationalen Atomenergiebehörde IAEA, das sich mit der Kalibrierung von Low-level-Gammaskpektrometern befasst. Ziel der Forschungsarbeit ist die Erstellung international wirksamer Empfehlungen für die Spektrenauswertung und die Qualitätssicherung in der Gammaskpektrometrie.

Die IAEA unterstützt die Mitgliedsstaaten bei der Erarbeitung, Anwendung und Verbesserung radioanalytischer Methoden mit detaillierten Informationen in Form von Übersichtsartikeln

(Reviews) sowie detailliert ausgearbeiteten, sorgfältig validierten und vielfältig erprobten Verfahren. Aufgrund seiner guten Referenzen erhielt der VKTA wiederholt Einladungen an der Begutachtung von Verfahrensbeschreibungen teilzunehmen.

## 10 Organe und Gremien des Vereins für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V.

### Mitglieder des VKTA

Ehrenmitglied: Prof. Dr. Dr. Wolf Häfele

Freistaat Sachsen

vertreten durch die Sächsische Staatsministerin für Wissenschaft und Kunst

Frau Prof. von Schorlemer

diese vertreten durch

Joachim Linek

Prof. Dr. Gert Bernhard

Andreas Beutmann

Dr. Wolfgang Boeßert

Udo Helwig

Dr. Wolfgang Hieronymus

Dr. Reinhard Knappik

Edith Linnemann

Prof. Dr. Horst Michael Prasser

Axel Richter

Veit Ringel

Prof. Dr. Peter Sahre

Prof. Dr. Jörg Steinbach

Prof. Dr. Frank-Peter Weiß

Sabine Wismar

### Fördernde Mitglieder



Wirtschaftsverband Kernbrennstoff-Kreislauf e. V.



Rotech GmbH



HOCHSCHULE ZITTAU/GÖRLITZ  
(FH) - University of Applied Sciences

Hochschule Zittau/Görlitz



Berufsakademie Sachsen  
Staatliche Studienakademie Riesa  
University of Cooperative Education

Staatliche Studienakademie Riesa

### Mitglieder des Kuratoriums

Freistaat Sachsen

vertreten durch den Sächsischen Staatsminister für Wissenschaft und Kunst, dieser vertreten durch

Joachim Linek (Vorsitzender)

Prof. Dr. Wolfgang Straßburg

Prof. Dr. Jörg Steinbach

### Der Vorstand

Udo Helwig

### Mitglieder des Beirates

Prof. Dr. Rolf Michel (Vorsitzender)

Leibniz Universität Hannover

Helmut Helmers

TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG

Peter Hildwein

NIS

Dr. Helmut Steiner

Kernkraftwerk Gundremmingen GmbH

Peter Nothnagel

Wirtschaftsförderung Sachsen GmbH

Dr. Bruno Thomauske

### Mitglieder des Betriebsrates

Uwe Meyer

(Vorsitzender)

Jana Wilhelm

(stellv. Vorsitzender)

Bettina Bauer

Michael Ebert

Renate Salzwedel

Frank Lewin

Berndt Standfuß

Barbara Liebscher

## 11 Publikationen, Vorträge

### Publikationen

Friedrich, H.-J., Hoffmann, W., Birke, V.:  
Elektrochemische, korrosionschemische und oberflächenanalytische Untersuchungen zur Entwicklung einer schnellen Methode zur Bewertung von Eisenchargen für den Einsatz zur LHKW-Dechlorierung, Grundwasser – Altlasten aktuell, Schriftenreihe des Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, Dresden 28 (2010) 5-14

Köhler, M., Degering, D.:  
Strahlenschutz in Anlagen der tiefen Geothermie  
Fachverband Strahlenschutz, Publikationsreihe FORTSCHRITTE IM STRAHLENSCHUTZ, FS-2010-153-T, ISSN 1013-4506, TÜV Media, Köln 2010, 153-158

Köhler, M., Degering, D., Schönmuth, T.:  
Natürliche Radionuklide in medizinischen Keramiken  
Fachverband Strahlenschutz, Publikationsreihe FORTSCHRITTE IM STRAHLENSCHUTZ, FS-2010-153-T, ISSN 1013-4506, TÜV Media, Köln 2010, 177-182

Wagner, G. A., Krbetschek, M., Degering, D., Bahain, J.-J., Shao, Q., Falguères, C., Voinchet, P., Dolo, J.-M., Garcia, T. and Rightmire, G. P.:  
Radiometric dating of the type-site for Homo heidelbergensis at Mauer, Germany  
Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS). 2010 107 (46) 19726-19730

Pham, M. K., Betti, M., Povinec, P. P., Benmansour, M., Bojanowski, R., Bouisset, P., Calvo, E. C., Ham, G. J., Holm, E., Hult, M., Ilchmann, C., Kloster, M., Kanisch, G., Köhler, M., La Rosa, J., Legarda, F., Llauro, M., Nourredine, A., Oh, J.-S., Pellicciari, M., Rieth, U., Rodriguez y Baena, A. M., Sanchez-Cabeza, J. A., Satake, H., Schikowski, J., Takeishi, M., Thébault, H. and Varga, Z.:  
A new reference material for radionuclides in the mussel sample from the Mediterranean Sea (IAEA-437)  
J. Radioanal. Nucl. Chem. (2010) 283:851–859

Schubert, M., Kryk, H., Hessel, G., Friedrich, H.-J.:  
Residence time measurements in pilot scale electrolytic cells – Application of laser induced fluorescence  
Chemical Engineering Communications 197(2010) 1172-1186

### Vorträge

Birke, V., Friedrich, H. – J., Schütt, Ch., Vigelahn, L., Naumann, E., Kundrathek, A., Burmeier, H.:  
Impact of Trace Elements and Impurities in Technical Zero Valent Iron Brands on Reductive Dechlorination of Chlorinated Ethenes in Ground Water  
Remediation of Chlorinated and Recalcitrant Compounds-The Seventh International Conference, Monterey (California), Mai 2010

Friedrich, H.-J.:  
Thermalwasserzusammensetzung im Norddeutschen Becken: Lösungsansätze für Ausfällungen und Korrosion  
Geothermie Nord, 07.10.2010

Friedrich, H. – J.:  
Elektrochemische Verfahrensentwicklung im VKTA  
BASF Schwarzheide, 25.06.2010

Köhler, M., Beutmann, A.:  
Entsorgung U-belasteten Ionenaustauschermaterials aus der Trinkwasseraufbereitung,  
Fachverband Strahlenschutz, Arbeitskreis „Natürliche Radioaktivität AKNAT“, 08.04.2010,  
Göttingen

Köhler, M., Degering, D.:  
Underground laboratory „Felsenkeller“, Characteristics, Applications,  
Workshop on Underground nuclear reaction-experiments for astrophysics and applications,  
08.04.2010, Dresden

Köhler, M., Degering, D.:  
Radioaktivität in Anlagen der tiefen Geothermie - Entsorgung von Scales,  
Fachgespräch beim BMU, 15.09.2010, Berlin

Köhler, M., Degering, D.:  
Strahlenschutz in Anlagen der tiefen Geothermie  
42. Jahrestagung des Fachverbandes Strahlenschutz e. V., 26.-30.09.2010, Borkum

Köhler, M., Degering, D.:  
Strahlenschutz in Anlagen der tiefen Geothermie  
Fachverband Strahlenschutz, Arbeitskreis „Natürliche Radioaktivität AKNAT“,  
28.-29.10.2010, Berlin

Köhler, M., Degering, D.:  
Strahlenschutz in Anlagen der tiefen Geothermie  
BMU, Forschungsbeirat Geothermie, 04.11.2010, Berlin

Köhler, M., Degering, D.:  
Strahlenschutz in Anlagen der tiefen Geothermie  
Fachausschuss Strahlenschutz (FAS) des Länderausschusses für Atomkernenergie, BMU,  
11.11.2010, Bonn

Köhler, M., Degering, D.:  
Geothermal energy usage and dose assessments  
EAN NORM Round Table Workshop „Scenarios for Dose Assessments in the NORM industry“,  
23. – 25.11. 2010, Dresden

Steinbach, P., Fleck, S., Köckritz, U.:  
Stoff oder Stoffvektor – Zwei Wege zur Endlagerung  
6. Workshop RCA & 23. SAAGAS, 06.09. - 08.09.2010, Dresden

Hampe, D., Gleisberg, B.:  
Radionuklidanalytik in hochsalinen Lösungen  
6. Workshop RCA & 23. SAAGAS, 06.09. - 08.09.2010, Dresden

Fleischer, K.:  
Immobilisierung von Scales aus der Geothermie  
6. Workshop RCA & 23. SAAGAS, 06.09. - 08.09.2010, Dresden

Degering, D., Köhler, M.:

$\gamma$ -spectrometric analysis of high salinity fluids – How to analyse natural Radionuclides far from radioactive Equilibrium?

6. Workshop RCA & 23. SAAGAS, 06.09. - 08.09.2010, Dresden

Scheibke, J., Bothe, M., Kahn, A.:

Praxis der Freimessung nach § 29 StrSchV mittels In-situ-Gammaspektrometrie – Möglichkeiten und Grenzen

6. Workshop RCA & 23. SAAGAS, 06.09. - 08.09.2010, Dresden

## 12 Literatur

- [1] Zusammenarbeitsvereinbarung Nr. 1 zwischen dem Forschungszentrum Rossendorf e. V. (FZR) und dem Verein für Kernverfahrenstechnik und Analytik Rossendorf e. V. (VKTA) zur Gewährleistung des Strahlenschutzes in Kraft gesetzt 01.02.1998
- [2] Jahresbericht Strahlenschutz 2010 des Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V. und des Vereins für Kernverfahrenstechnik und Analytik e. V.
- [3] Fortluft-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft und Methoden der Überwachung; 1. Revision vom 04.11.2009, in Kraft gesetzt 11.01.2010, Arbeitsbericht KS-46/2009
- [4] Abwasser-Emissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf; Obergrenzen für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser und Methoden der Überwachung 1. Revision vom 01.04.2010; in Kraft gesetzt 20.09.2010; Arbeitsbericht KS-13/2010
- [5] Programm zur Immissionsüberwachung des Forschungsstandortes Rossendorf im „Bestimmungsgemäßen Betrieb der Anlagen“ sowie im „Störfall/Unfall“; 1. Revision vom 20.09.2010; in Kraft gesetzt 16.02.2011; Arbeitsbericht KS-29/2010
- [6] „Ergebnisse der Emissions- und Immissionsüberwachung am Forschungsstandort Rossendorf“  
Quartalsbericht IV/2009, Arbeitsbericht KS-11/2010, März 2010  
Quartalsbericht I/2010, Arbeitsbericht KS-20/2010, Mai 2010  
Quartalsbericht II/2010, Arbeitsbericht KS-28/2010, August 2010  
Quartalsbericht III/2010, Arbeitsbericht KS-37/2010, November 2010
- [7] Fachanweisung FAW–Bilanz  
„Überwachung kontaminationsverdächtiger Abwässer – Bilanzierung“;  
4. Revision vom 07.07.2010
- [8] Fachanweisung FAW–Entscheid  
„Überwachung kontaminationsverdächtiger Abwässer - Entscheid zur Ableitung“;  
3. Revision vom 30.04.2010
- [9] Kaden, M.  
„Untersuchung der spezifischen Aktivität von Sr-90+ in Böden am FSR und in der näheren Umgebung“, 23.12.2010, Arbeitsbericht KS-41/2010
- [10] „Umweltradioaktivität und Strahlenbelastung“, Jahresbericht 2007;  
Redaktion: Bundesamt für Strahlenschutz; Herausgeber: BMU im Dezember 2008
- [11] Qualitätssicherungsprogramm Strahlenschutzmesstechnik am  
Forschungsstandort Rossendorf, 1. Revision; Arbeitsbericht KS-33/06  
vom 12.09.2006
- [12] Winkler, R.  
„Declaration Rossendorf Site“ auf Basis des Programms CAPE, 22.04.2010
- [13] Brachvogel, K.  
„Bericht über den Bestand radioaktiver Stoffe im VKTA“, 20.01.2011

- [14] Brachvogel, K.  
„Bericht über den Bestand radioaktiver Stoffe im FZD“, 31.01.2011