

**Kernenergieüberwachung und Strahlenschutz
in Baden-Württemberg**

Tätigkeitsbericht 2016

(Stand: Mai 2017)



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

Einleitung	1
1. Themenschwerpunkte 2016	3
1.1. Genehmigungsverfahren zur Stilllegung der Kernkraftwerke	3
1.2. Brennelementtransport von KWO nach GKN	4
1.3. Erweiterung der Öffentlichkeitsbeteiligung	6
1.4. Täuschungen bei Wiederkehrenden Prüfungen in KKP 2.....	8
1.5. Deponierung freigegebener Abfälle.....	9
1.6. Endlagerkommission und Standortauswahlgesetz	10
1.7. Aktivitäten zu grenznahen Kernkraftwerken.....	12
1.8. Aktuelle Entwicklungen im Strahlenschutz	14
1.9. Bündelung und Stärkung des Strahlenschutzes im Land	16
2. Überwachung der Kernkraftwerke.....	19
2.1. Allgemeines	19
2.1.1. Inspektionen vor Ort.....	19
2.1.2. Änderungen	23
2.1.3. Meldepflichtige Ereignisse in den Kernkraftwerken	24
2.1.4. Tätigkeit der Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse.....	26
2.1.5. Tätigkeit der Gruppe Mensch-Technik-Organisation.....	27
2.1.6. Sachverständigentätigkeit	29
2.2. Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim I	33
2.2.1. Betriebsdaten.....	33
2.2.2. Erteilte Genehmigungen	34
2.2.3. Inspektionen vor Ort.....	34
2.2.4. Änderungen	34
2.2.5. Meldepflichtige Ereignisse	34
2.3. Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim II	35
2.3.1. Betriebsdaten.....	35
2.3.2. Erteilte Genehmigungen	36
2.3.3. Inspektionen vor Ort.....	36
2.3.4. Änderungen	36
2.3.5. Meldepflichtige Ereignisse	36
2.4. Kernkraftwerk Philippsburg 1	37
2.4.1. Betriebsdaten.....	37
2.4.2. Erteilte Genehmigungen	37
2.4.3. Inspektionen vor Ort.....	37
2.4.4. Änderungen	38

2.4.5.	Meldepflichtige Ereignisse	38
2.5.	Kernkraftwerk Philippsburg 2	38
2.5.1.	Betriebsdaten.....	38
2.5.2.	Erteilte Genehmigungen	39
2.5.3.	Inspektionen vor Ort.....	39
2.5.4.	Änderungen	39
2.5.5.	Meldepflichtige Ereignisse	40
2.6.	Kernkraftwerk Obrigheim	40
2.6.1.	Betriebsdaten.....	40
2.6.2.	Verfahren zu Stilllegung und Abbau	41
2.6.3.	Inspektionen vor Ort.....	42
2.6.4.	Änderungen	42
2.6.5.	Meldepflichtige Ereignisse	42
3.	<u>Sonstige kerntechnische Einrichtungen</u>	43
3.1.	Wiederaufarbeitungsanlage mit Vergasungseinrichtung Karlsruhe	43
3.2.	Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe	44
3.3.	Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage	46
3.4.	Mehrzweckforschungsreaktor	47
3.5.	Joint Research Centre Karlsruhe	48
3.6.	Tritiumlabor Karlsruhe	50
3.7.	Institut für nukleare Entsorgung.....	52
3.8.	Heiße Zellen	52
3.9.	Fusionsmateriallabor	53
3.10.	Sonstige Einrichtungen im Karlsruher Institut für Technologie.....	53
3.11.	Siemens-Unterrichtsreaktoren.....	54
4.	<u>Umweltradioaktivität und Strahlenschutz.....</u>	55
4.1.	Natürliche Radioaktivität.....	55
4.2.	Kernreaktor-Fernüberwachung	56
4.2.1.	Datenumfang der KFÜ	57
4.2.2.	Betrieb der KFÜ und KFÜ-Schulungen	58
4.3.	Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität und Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen	60
4.3.1.	Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität	60
4.3.2.	Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen.....	62
4.4.	Strahlenschutz in der Medizin, Forschung und Industrie.....	62
4.5.	Notfallschutz	65

4.5.1.	Notfallübungen.....	65
4.5.2.	Elektronische Lagedarstellung	67
4.5.3.	Nuklearspezifische Gefahrenabwehr	68
4.5.4.	Kompetenzzentrum Strahlenschutz.....	69
4.5.5.	Zusammenarbeit auf Landes-, Bundes- und internationaler Ebene im Bereich des radiologischen Notfallschutzes	71
4.6.	Beförderung	72
4.6.1.	Kernbrennstofftransporte	73
4.6.2.	Besonderheiten bei Kernbrennstofftransporten	73
4.6.3.	Kontrollen	74
4.6.4.	Ausbildung des Gefahrgutkontrollpersonals	75
4.6.5.	Vorkommnisse	76
5.	<u>Entsorgung.....</u>	79
5.1.	Entsorgung abgebrannter Brennelemente	79
5.1.1.	Standortzwischenlager Philippsburg.....	81
5.1.2.	Standortzwischenlager Neckarwestheim	82
5.2.	Entsorgung radioaktiver Abfälle	83
5.3.	Freigabe nach § 29 Strahlenschutzverordnung.....	85
5.3.1.	De-minimis-Konzept.....	85
5.3.2.	Freigabe von radioaktiven Stoffen	86
5.3.3.	Freigabe von Stoffen zur Beseitigung.....	87

Einleitung

Die Überwachung der Kernkraftwerke und der sonstigen kerntechnischen Einrichtungen in Baden-Württemberg sowie der Strahlenschutz in Medizin, Forschung, Gewerbe und in der Umwelt fallen in den Zuständigkeitsbereich des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (UM). Neben Unabhängigkeit, Kompetenz, Durchsetzungsfähigkeit und Wachsamkeit bestimmt als fünftes Leitmerkmal die Transparenz das tägliche Tun der Bediensteten der zuständigen Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“. Aktuelle Informationen aus dem Bereich der Atomaufsicht finden alle interessierten Bürgerinnen und Bürger auf den Internetseiten des UM¹. Die Herausgabe des jährlichen Tätigkeitsberichtes gibt einen kompakten Überblick über die Themenschwerpunkte des vergangenen Jahres und über die aktuelle Situation in den überwachten Anlagen.

Der vorliegende Tätigkeitsbericht gliedert sich in fünf Kapitel. Im Kapitel 1 werden einige besondere Tätigkeiten und wichtige Ereignisse des Jahres 2016 ausführlicher dargestellt. Die Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und zum Abbau der Kernkraftwerke sind wesentliche Meilensteine bei der Umsetzung des Atomausstiegs. Die erforderlichen Prüfungen in den Genehmigungsverfahren für die Kernkraftwerke Neckarwestheim I und Philippsburg 1 sind im Laufe des Jahres 2016 weit vorangebracht worden. So konnte das UM am 3. Februar 2017 die erste Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für GKN I erteilen. Die Erteilung der entsprechenden Genehmigung für KKP 1 ist ebenfalls 2017 vorgesehen. Für die noch in Betrieb befindlichen Kernkraftwerke Philippsburg 2 und Neckarwestheim II hat der Betreiber im Juli 2016 die Anträge für die Stilllegungs- und Abbaugenehmigungen gestellt. Aufbauend auf den bisherigen Erfahrungen u. a. bei der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung, bei den Erörterungsterminen und in den Informationskommissionen an den Kernkraftwerksstandorten Neckarwestheim und Philippsburg hat das UM die Beteiligung der Öffentlichkeit in diesen nun laufenden Genehmigungsverfahren weiter optimiert.

¹ Informationen finden sich unter:

<http://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/kernenergie-und-radioaktivitaet/>

Ein weiterer wichtiger Schritt beim Rückbau der Anlagen ist der Transport der Brennelemente des stillgelegten Kernkraftwerks Obrigheim ins Zwischenlager am Standort Neckarwestheim. Für dieses Vorhaben sind 2016 entscheidende Voraussetzungen geschaffen und Vorbereitungen getroffen worden. Die Entsorgung freigegebener Abfälle aus den abzubauenen Anlagen auf Deponien führte zu umfangreichen öffentlichen Diskussionen. Nach Bekanntwerden offener, die Nachnutzung von Deponien betreffender Punkte hat das UM ein Moratorium verhängt. Nach Klärung der Fragen in einem Gutachten des Öko-Instituts² konnte das Moratorium Ende 2016 wieder aufgehoben werden. Mit dem Abschluss der Endlagerkommission ist 2016 ein wichtiges Etappenziel auf dem Weg zur Lösung des Endlagerproblems erreicht worden. Die Täuschungen bei Prüfungen im Kernkraftwerk Philippsburg, die Erarbeitung eines neuen Strahlenschutzgesetzes, die Aufgabenbündelung im Strahlenschutz sowie die kritische Auseinandersetzung mit Sicherheitsfragen bei den in Grenznähe zu Baden-Württemberg gelegenen französischen und schweizerischen Kernkraftwerken werden ebenfalls in Kapitel 1 detaillierter dargestellt.

Im Kapitel 2 wird über die wesentlichen Ergebnisse der atomrechtlichen Überwachung der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg im Jahr 2016 informiert. Kapitel 3 des Tätigkeitsberichts befasst sich mit der Überwachung der sonstigen kerntechnischen Einrichtungen in Baden-Württemberg. Dabei handelt es sich um verschiedene im Rückbau befindlichen Anlagen sowie Unterrichtsreaktoren und verschiedene Institute, in denen mit Kernbrennstoffen und radioaktiven Stoffen umgegangen wird. In Kapitel 4 wird die Kernreaktorfernüberwachung, die Überwachung der Umweltradioaktivität, die Fachaufsicht über die nachgeordneten Behörden im Bereich des Strahlenschutzes, der Notfallschutz einschließlich der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr sowie die Beförderung von radioaktiven Stoffen und Kernbrennstoffen dargestellt. Kapitel 5 berichtet zu den Themen Entsorgung der radioaktiven Abfälle und Freigabe von geringfügig radioaktiv belasteten Stoffen, wie sie insbesondere beim Rückbau auftreten.

² Das Gutachten steht unter folgender Adresse zum Download bereit:

https://um.baden-wuerttemberg.de/fileadmin/redaktion/m-um/intern/Dateien/Dokumente/3_Umwelt/Kernenergie/Freigaben_StrlSCHVO/20161115_Nachnutzung_Deponie.pdf

1. Themenschwerpunkte 2016

1.1. Genehmigungsverfahren zur Stilllegung der Kernkraftwerke

Die Betreibergesellschaft der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg, die EnKK, hat im April 2013 die Anträge auf Erteilung einer „Stilllegungs- und ersten Abbaugenehmigung“ (1. SAG) für die Kernkraftwerke GKN I und KKP 1 eingereicht und mit Schreiben vom Januar 2014 ergänzt. Im Jahr 2014 hat sie die Unterlagen für die Öffentlichkeitsbeteiligung gemäß der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) in den beiden Genehmigungsverfahren erarbeitet und im Dezember beim Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft eingereicht.

Diese Unterlagen wurden von Mitte Januar bis Mitte März 2015 (GKN I) bzw. von Mitte Februar bis Mitte April 2015 (KKP 1) ausgelegt. Während der Auslegung haben ca. 2.500 Personen (GKN I) bzw. 2.800 Personen (KKP 1) Einwendungen gegen das Vorhaben erhoben. Diese Einwendungen hat das UM in Erörterungsterminen Mitte Juni 2015 (GKN I) bzw. Mitte Juli 2015 (KKP 1) mit den Einwenderinnen und Einwendern sowie der Antragstellerin erörtert. 2015 und 2016 hat die Antragstellerin weitere Unterlagen eingereicht, die die Angaben in den Auslegungsunterlagen weiter detaillieren und konkretisieren. Die Unterlagen, die zur Prüfung der Genehmigungsvoraussetzungen erforderlich waren, wurden von den Genehmigungsbehörden Innenministerium und UM und von zugezogenen Gutachtern detailliert geprüft. Im Rahmen der Genehmigungsverfahren hat das UM auch das Bundesumweltministerium sowie die EU-Kommission aufgrund des EURATOM-Vertrages beteiligt. Die 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für GKN I wurde am 03. Februar 2017 erteilt. Die Erteilung der 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für KKP 1 wird ebenfalls im ersten Halbjahr 2017 erwartet.

Für die Abwicklung des Abbaus sind neue logistische Einrichtungen zur Bearbeitung, Behandlung und Konditionierung der abgebauten Anlagenteile sowie zur Lagerung der anfallenden schwach- und mittelradioaktiven Abfälle erforderlich, bis diese in ein entsprechendes Endlager verbracht werden können. Hierfür ist der Schacht Konrad, ein

stillgelegtes Eisenerz-Bergwerk im Stadtgebiet Salzgitter vorgesehen. Die EnKK hat an beiden Standorten jeweils die Errichtung eines Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ) und eines Standortabfalllagers (SAL) geplant. Die dafür erforderlichen Genehmigungsanträge wurden für beide Standorte Mitte 2014 eingereicht.

Während die Stilllegung und der Abbau der Kernkraftwerke nach § 7 Abs. 3 AtG beantragt wurde, sind für den Betrieb der RBZ und SAL Genehmigungen nach § 7 der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) beantragt worden. Im Unterschied zu der Genehmigung nach § 7 AtG schließen Genehmigungen nach der Strahlenschutzverordnung eine Baugenehmigung nicht ein, so dass für die Errichtung der Gebäude eigene Baugenehmigungen beantragt wurden.

Die Kernkraftwerke KKP 2 und GKN II verlieren ihre Berechtigungen zum Leistungsbetrieb, wenn die gesetzlich zugewiesenen Elektrizitätsmengen erreicht werden, jedoch spätestens mit Ablauf des 31. Dezember 2019 (KKP 2) bzw. 31. Dezember 2022 (GKN II). Die EnKK hat mit Schreiben vom 18. Juli 2016 Anträge auf die Erteilung von Stilllegungs- und Abbaugenehmigungen (SAG) an die Genehmigungsbehörde gestellt. Bereits vor Antragstellung hat die Antragstellerin eine frühe Öffentlichkeitsbeteiligung nach § 2 des Umweltverwaltungsgesetzes Baden-Württemberg durchgeführt und das UM als Genehmigungsbehörde über die Ergebnisse unterrichtet. Die Scoping-Termine nach § 1b der atomrechtlichen Verfahrensverordnung, die der Festlegung des Umfangs der Umweltverträglichkeitsprüfung dienen, wurden im Genehmigungsverfahren für GKN II am 29. November 2016 und für KKP 2 am 12. Dezember 2016 durchgeführt.

1.2. Brennelementtransport von KWO nach GKN

Die verbliebenen verbrauchten Brennelemente des im Rückbau befindlichen Kernkraftwerks Obrigheim (KWO) befinden sich im Nasslager des KWO. Um den weiteren Rückbau des KWO nicht zu behindern, ist es erforderlich, diese Brennelemente in ein Zwischenlager zu verbringen. Um den Neubau eines Zwischenlagers am Standort Obrigheim zu vermeiden und gleichzeitig vorhandene, durch die verbleibende Betriebszeit von GKN II nicht mehr in Anspruch genommene Lagerkapazitäten im Zwischenla-

ger am Standort Neckarwestheim zu nutzen, strebt die EnKK den Transport der Brennelemente in CASTOR-Behältern nach Neckarwestheim an. Zunächst wurden die rechtlichen Voraussetzungen mit dem damals zuständigen Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) geprüft und nach positivem Ergebnis das Projekt BALON (Behälterabtransport und Lagerung der KWO-Brennelemente in Neckarwestheim) gestartet. Zur Umsetzung des Projektes sind verschiedene Genehmigungen erforderlich.

Die Brennelemente sollen zunächst vom Nasslager des KWO in Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR 440/84mvK geladen werden. EnKK plant, die 342 derzeit noch im Nasslager des KWO stehenden Brennelemente in 15 derartigen CASTOR-Behältern ins Standortzwischenlager Neckarwestheim zu transportieren und dort einzulagern. Die im Dezember 2013 beantragte Genehmigung zur Zulassung der Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR 440/84mvK für das Zwischenlager Neckarwestheim wurde im August 2016 erteilt (6. Änderungsgenehmigung). Es sollen für eine Transportcharge jeweils drei CASTOR-Behälter mit Brennelementen beladen, auf dem Anlagengelände KWO zum Transport bereitgestellt, transportiert und im Zwischenlager Neckarwestheim eingelagert werden.

Die von der EnKK im März 2014 bei dem für Transporte gemäß § 4 AtG damals zuständigen BfS (heute Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE)) beantragte Genehmigung für den Transport wurde bislang noch nicht erteilt. Der Transport der KWO-Brennelemente über den Wasserweg stellt aus Sicht der EnKK aufgrund einer Untersuchung verschiedener Transportvarianten die bevorzugte Variante dar. Dazu sollen die CASTOR-Behälter auf dem KWO-Gelände auf dafür vorbereitete und zugelassene Anhänger geladen werden, mit den Anhängern (ohne Zugmaschine) anschließend auf einen Schubleichter gefahren und in Neckarwestheim wieder heruntergefahren werden (Roll-on/Roll-off-Prinzip). Zur Schaffung der Transportvoraussetzungen war der Bau einer Roll-on/Roll-off-Rampe am Standort Neckarwestheim notwendig. Diese wurde im Rahmen eines Planfeststellungsverfahrens, das auch die Umgestaltung des Uferbereiches und eine Strom- und Schifffahrtspolizeiliche Genehmigung zur Errichtung und Betrieb der Schiffsanlegestelle beinhaltet, mit Öffentlichkeitsbeteiligung beim Landratsamt Heilbronn realisiert. Der Erörterungstermin fand am 20. Januar 2016 statt, der Planfeststellungsbeschluss erging am 22. März 2016. Das

Bauwerk wurde im Dezember 2016 termin- und planungskonform abgeschlossen und abgenommen. Die Roll-on/Roll-off-Rampe soll nicht nur für den Transport der KWO-Brennelemente, sondern auch für den Transport von Großkomponenten z.B. für den späteren Abtransport von Transformatoren (ca. 600 t), von Dampferzeugern und allgemein im Rahmen des Rückbaues der Anlagen am Standort genutzt werden. Am Standort Obrigheim ist eine solche Roll-on/Roll-off-Rampe bereits vorhanden und wurde bei früheren Transporten, z. B. bei der Verladung der Dampferzeuger, problemlos genutzt. Die BfE-Genehmigung für den Transport wird 2017 erwartet.

Die Umsetzung des Projekts wird aufsichtlich begleitet. Hierzu gehörten u.a. die Teilnahme an den Fach- und Statusgesprächen der Genehmigungsbehörde (BfE), die Teilnahme an den KWO Jour fixe BALON, die Kontrolle der Umsetzung der notwendigen Änderungen und die aufsichtliche Begleitung der Kalthandhabung und der zukünftigen Transportbereitstellung der Transport- und Lagerbehälter der Bauart CASTOR 440/84mvK für KWO. Der Transport der Brennelemente von Obrigheim nach Neckarwestheim kann nach Schaffung aller notwendigen Transportvoraussetzungen voraussichtlich 2017 stattfinden.

1.3. Erweiterung der Öffentlichkeitsbeteiligung

Der Grundsatz der Transparenz ist für die baden-württembergische Landesregierung und besonders für die Atomaufsicht von hoher Bedeutung. 2016 wurde erstmals in einem atomrechtlichen Verfahren eine sogenannte „frühe Öffentlichkeitsbeteiligung“ durchgeführt. Nach dem baden-württembergischen Umweltverwaltungsgesetz soll bei Vorhaben, für welche die Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung besteht, bereits vor Antragstellung eine Öffentlichkeitsbeteiligung stattfinden. Dazu hatte der Vorhabenträger, die EnKK, Informationsbroschüren zum Rückbau an alle Haushalte in Neckarwestheim, bzw. Philippsburg und Umgebung verteilt sowie die Öffentlichkeit an jeweils einem Info-Tag und einer Bürgerdialog-Veranstaltung über die geplante Stilllegung und den Abbau der beiden Kernkraftwerke GKN II und KKP 2

informiert³. Dabei hatten interessierte Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, Fragen zu den Vorhaben zu stellen und ihre Sichtweisen vorzubringen. Die Ergebnisse der frühen Öffentlichkeitsbeteiligung wurden in Berichten dokumentiert und werden bei den Genehmigungsverfahren berücksichtigt⁴. Die EnKK hat die Genehmigungsanträge für Stilllegung und Abbau beider Blöcke im Juli 2016 eingereicht.

Im Rahmen der Stilllegungsgenehmigungsverfahren für die Kernkraftwerke GKN II und KKP 2 wurden 2016 die Scoping-Termine erstmals öffentlich durchgeführt. In den Scoping-Terminen wird der Umfang und Inhalt der durchzuführenden Umweltverträglichkeitsprüfungen mit den Gutachtern, den zu beteiligenden Behörden sowie ggf. Interessensverbänden beraten. Auf Basis dieser Beratungen legt die Genehmigungsbehörde dann die Anforderungen an die Umweltverträglichkeitsprüfung fest. Bei den Scoping-Terminen hatten die anwesenden Zuhörerinnen und Zuhörer zusätzlich die Möglichkeit zu fragen und sich zu äußern. Weiterführende Informationen dazu finden sich auf den Internetseiten des UM⁵.

Ein wichtiger Bestandteil der Information der Öffentlichkeit sind auch die Informationskommissionen an den Kernkraftwerksstandorten Neckarwestheim und Philippsburg. Termine und Informationen können auf den Internetseiten der Informationskommissionen abgerufen werden⁶.

³ Informationsmaterialien zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung finden sich unter:
<https://www.enbw.com/unternehmen/konzern/energieerzeugung/kernenergie/standorte/standort-philippsburg.html>
bzw.
<https://www.enbw.com/unternehmen/konzern/energieerzeugung/kernenergie/standorte/index.html>

⁴ Die Berichte zur frühen Öffentlichkeitsbeteiligung können unter
<https://www.enbw.com/media/konzern/docs/energieerzeugung/stilllegung-und-abbau-von-kkp-2-dokumentation-der-fruehen-oeffentlichkeitsbeteiligung-stand-maerz-2016.pdf>
bzw.
<https://www.enbw.com/media/konzern/docs/energieerzeugung/stilllegung-und-abbau-von-gkn-ii-dokumentation-der-fruehen-oeffentlichkeitsbeteiligung-stand-maerz-2016.pdf>
abgerufen werden.

⁵ Informationen und Unterlagen zur Öffentlichkeitsbeteiligung bei den Stilllegungsgenehmigungsverfahren finden sich unter:
<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/kernenergie-und-radioaktivitaet/dokumente/genehmigungsverfahren/>

⁶ Die Internetseiten der Informationskommissionen finden sich unter:
<https://infokommission-gkn.de/>
<https://infokommission-kkp.de/>

Um Kritik aufzunehmen und Verbesserungen für die Zukunft zu initiieren, hat das UM das Öko-Institut beauftragt, die verschiedenen bisher im Bereich der Atomaufsicht praktizierten Formate der Öffentlichkeitsbeteiligung auszuwerten. Dazu wurde auch ein Workshop mit Bürgerinitiativen und Umweltverbänden veranstaltet. 2016 hat das Öko-Institut diese Auswertung vorgelegt. Die Studie kommt zu dem zusammenfassenden Ergebnis, dass mit den durchgeführten Beteiligungsmaßnahmen die Information der Bevölkerung, der Dialog mit den Betroffenen und die Offenheit gegenüber Anregungen und Hinweisen aus der Öffentlichkeit weitgehend erreicht werden. In der Gesamtheit der Beteiligungsmaßnahmen zeige sich Offenheit und Flexibilität des UM im Hinblick auf neue Formate und Beteiligungsoptionen sowie das Bemühen um Vertrauensaufbau in der Kommunikation. Aus der Studie des Öko-Instituts hat das UM verschiedene Maßnahmen abgeleitet, die es im Bereich Öffentlichkeitsarbeit und Öffentlichkeitsbeteiligung zukünftig umsetzt. Die Maßnahmen reichen von einer ausführlicheren Information über die laufenden Genehmigungsverfahren auf der Internetseite, über die Optimierung bei Erörterungsterminen bis hin zur Initiierung von Gesetzesänderungen.

1.4. Täuschungen bei Wiederkehrenden Prüfungen in KKP 2

Im Rahmen der Bearbeitung des Meldepflichtigen Ereignisses „Ausfall eines Jod-/Aerosol-Störfallmonitors“ in KKP 2 wurde festgestellt, dass bei neun wiederkehrenden Prüfungen (WKP) an Strahlenmessenrichtungen die Durchführung der Prüfungen nur vorgetäuscht wurde. Die Durchführung der Prüfungen konnte durch Systemaufzeichnungen nicht nachgewiesen werden, obwohl vollständig ausgefüllte Prüfprotokolle vorlagen. Außerdem wurden Unregelmäßigkeiten bei der Datierung von Prüfprotokollen und eine von der Prüfanweisung abweichende Durchführung einer WKP festgestellt.

Zum Erkenntniszeitpunkt war das KKP 2 zur Jahresrevision abgefahren. Am 20.04.2016 hat das UM eine aufsichtliche Anordnung erlassen. Die Anordnung legte u. a. fest, dass eine Zustimmung zum Wiederanfahren nach Ende der Revision erst erteilt werden kann, wenn nachgewiesen wird, dass die letzten WKP ordnungsgemäß durchgeführt und ausreichende Maßnahmen ergriffen wurden, die eine Unterlassung von WKP praktisch ausschließen. Die Erfüllung der Punkte konnte am 20. Mai 2016

bestätigt werden. Daraufhin wurde die Zustimmung zum Wiederauffahren erteilt und die Anlage am 01. Juni 2016 wieder angefahren.

Fristgerecht hat der Betreiber einen schriftlichen Bericht zu der in der Anordnung ebenfalls geforderten Ereignisanalyse vorgelegt. Die Analyse ergab, dass drei Personen eines Prüfteams von Vorgaben abgewichen sind und Prüfungen nicht wie vorgesehen ausgeführt haben. Als wesentliche Faktoren trugen dazu bei:

- Schwächen bei der Koordination, Arbeits- und Terminplanung und Terminverfolgung
- Unzureichende Planung und Kontrolle auf der Vorgesetztenebene des Prüfteams (mangelnde Nutzung der Überwachungsinstrumente, übermäßiges Vertrauen in das Team).

Aus der Analyse wurden weitere Optimierungen der bereits ergriffenen Maßnahmen abgeleitet. Zur Prüfung der Wirksamkeit der Maßnahmen hat der zugezogene Gutachter ein Prüfkonzept erstellt. Wesentliche Punkte der Überprüfung sind eine stichprobenartige Kontrolle der WKP-Dokumentation und unangekündigte Aufsicht bei der Durchführung von WKP. Das Prüfprogramm soll bis zum Ende 2019 durchgeführt werden.

1.5. Deponierung freigegebener Abfälle

Im Juni 2016 erließ das UM ein Moratorium, das die Freigabe von Abfällen zur Beseitigung auf Deponien betraf. Dieses Moratorium war aus Vorsorgeerwägungen heraus erlassen worden. Es hatte sich gezeigt, dass bei den zu Grunde gelegten Modellen für die Herleitung der Freigabewerte für die Beseitigung auf Deponien nach § 29 StrlSchV nicht alle Nachnutzungsmöglichkeiten stillgelegter Deponien einbezogen worden waren. Da insoweit eine Betrachtungslücke bestand, wurde zur Klärung der Frage, ob das 10 Mikrosievert-Konzept bei allen Nachnutzungsmöglichkeiten eingehalten ist, ein Gutachten in Auftrag gegeben.

Das Gutachten des Öko-Instituts zur Nachnutzung von Deponien (Freigabe zur Beseitigung) weist nach, dass die De Minimis-Dosis von 10 Mikrosievert im Jahr für die Phase der Nachnutzung einer Deponie, auch für den Fall eines Versagens des Ober-

flächenabdichtungssystem nach 100 Jahren, für Einzelpersonen der Bevölkerung eingehalten ist. Randbedingungen der Überprüfung waren die Betrachtung aller Radionuklide der StrlSchV sowie aller Deponien der Deponieklassen I, II und III sowie abfallrechtliche Mindestanforderungen (der Deponiekörper bleibt unberührt, z. B. dürfen keine Pflanzen angebaut werden, die in den Deponiekörper wurzeln könnten). Die Szenarien der Nachnutzung sind Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Wohnbebauung, Freizeitnutzung und Verkehrsflächen.

Nach dieser Klärung hat das UM den Anlieferstopp am 22. November 2016 aufgehoben.

1.6. Endlagerkommission und Standortauswahlgesetz

Weil in Deutschland kein Standort für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle existiert, wurde im Sommer 2013 in einem großen politischen Konsens im Bundestag und Bundesrat das Gesetz zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle (Standortauswahlgesetz) beschlossen. Nach diesem Gesetz soll in einem wissenschaftsbasierten und transparenten Verfahren der Standort für ein Endlager insbesondere für hoch radioaktive Abfälle gefunden werden, welcher die „bestmögliche Sicherheit“ über einen Zeitraum von einer Million Jahre gewährleistet. Das Standortauswahlgesetz sieht vor, dass eine „Kommission Lagerung hoch radioaktiver Abfallstoffe“ (Endlagerkommission) die Grundsatzfragen, welche für das Auswahlverfahren Relevanz haben, untersucht und die gesetzlichen Regelungen überprüft. Die Endlagerkommission soll dem Gesetzgeber ihre Ergebnisse in einem Bericht vorlegen, welcher dieser für eine Überarbeitung des Standortauswahlgesetzes heranzieht. Danach startet das eigentliche Auswahlverfahren.

Die Endlagerkommission hat ihren Abschlussbericht nach knapp zweijähriger Arbeit im Juni 2016 mit großer Mehrheit beschlossen und im Juli 2016 an Bundestagspräsident Lammert übergeben. Baden-Württemberg war in der Endlagerkommission durch Umweltminister Untersteller vertreten.

Die Endlagerkommission bestand aus den folgenden 33 Mitgliedern: acht Vertreterinnen und Vertretern aus der Wissenschaft, zwei aus Umweltverbänden, zwei von Religionsgemeinschaften, zwei aus der Wirtschaft, zwei aus den Gewerkschaften, acht Mitgliedern der Bundestagsfraktionen und acht Mitgliedern der Landesregierungen. Die Kommission hatte zwei Vorsitzende, welche abwechselnd die Sitzungen leiteten.

Um dem gesetzlichen Auftrag nachzukommen, hat die Kommission die Arbeitsgruppen „Gesellschaftlicher Dialog, Öffentlichkeitsbeteiligung und Transparenz“, „Evaluierung“ und „Gesellschaftliche und technisch-wissenschaftliche Entscheidungskriterien sowie Kriterien für Fehlerkorrekturen“ gebildet. Daneben wurden die Arbeitsgrundlagen und das Leitbild der Endlagerkommission sowie die verschiedenen Klagen der Energieversorgungsunternehmen im Zusammenhang mit dem Atomausstieg und der Endlagerung in zwei Ad-hoc-Gruppen bearbeitet.

Die Endlagerkommission hat u.a. zu folgenden Fragestellungen Empfehlungen an den Gesetzgeber formuliert: die an das Endlager zu stellende Ausschluss- und Abwägungskriterien sowie Mindestanforderungen, das Barrierenkonzept, die Frage der Rückholbarkeit, die Struktur der beteiligten Behörden (Vorhabenträger und Regulierungsbehörde) und deren Zusammenwirken, die Konformität des Gesetzes mit Rechtsschutz-Anforderungen aus dem europäischen Gemeinschaftsrecht bei UVP-pflichtigen Vorhaben, die Beteiligung der Öffentlichkeit an der Kommissionsarbeit und an dem folgenden Auswahlprozess.

Nach der Novellierung des Standortauswahlgesetzes auf Basis des Kommissionsberichts, welche bis zum Sommer 2017 zu erwarten ist, startet der eigentliche Standortauswahlprozess. Das Gesetz sieht ein gestuftes Verfahren vor. Nach der Phase I des Verfahrens sollen die obertägig zu erkundenden Regionen vorgeschlagen werden. Nach der in Phase II durchgeführten obertägigen Erkundung sollen die Standorte für die untertägige Erkundung vorgeschlagen werden. Die Phase III schließt das Auswahlverfahren mit dem Standortvorschlag ab. Nach jeder Phase werden die in der folgenden Phase weiter zu untersuchenden Standorte per Gesetz eingegrenzt.

In dem derart gestuften Verfahren werden sukzessive alle potentiellen Endlagerstandorte ausgeschlossen, welche nach geologischer Betrachtung sowie übertägiger und

untertägiger Erkundung mit anschließendem Vergleich nicht die bestmögliche Sicherheit gewährleisten. Der mit diesem Verfahren gefundene Endlagerstandort wird per Gesetz beschlossen. Daran schließt sich das Genehmigungsverfahren für das Endlager an dem festgelegten Standort an.

1.7. Aktivitäten zu grenznahen Kernkraftwerken

In unmittelbarer Grenznähe zu Baden-Württemberg werden in der Schweiz und in Frankreich Kernkraftwerke betrieben. Die beiden Blöcke des schweizerischen Kernkraftwerks Beznau liegen an der Aare etwa 6 km von der deutschen Grenze entfernt. Der Block 1 ging bereits 1969 in Betrieb und ist damit das älteste betriebene Kernkraftwerk der Welt. Das Kernkraftwerk Leibstadt ist unmittelbar an der deutsch-schweizerischen Grenze am Rhein angesiedelt. Am Rheinseitenkanal in unmittelbarer Nähe zur deutsch-französischen Grenze befinden sich die zwei Blöcke des Kernkraftwerks Fessenheim.

Bei einem möglichen Reaktorunfall wären auch die Bewohnerinnen und Bewohner der in Baden-Württemberg angrenzenden Regionen unmittelbar betroffen. Aus diesem Grund setzt sich die Landesregierung gegenüber den zuständigen Regierungen dafür ein, dass die grenznahen Kernkraftwerke möglichst zügig stillgelegt und beim verbleibenden Betrieb möglichst hohe Sicherheitsstandards angelegt werden. Mit der Gründung einer Allianz der Regionen für einen europaweiten Atomausstieg wendet sich Baden-Württemberg zusammen mit anderen Regionen in Europa gegen Entwicklungen in der EU, die auf Neubau, Subventionierung und längere Laufzeiten der Kernkraftwerke abzielen. Das Bündnis spricht sich für eine Energiewende auf Basis erneuerbarer Energien und Energieeffizienzmaßnahmen sowie für eine rasche Abschaltung der bestehenden Kernkraftwerke aus. Baden-Württemberg ist Gründungsmitglied der am 2. März 2016 in Brüssel gegründeten Allianz.

Vertreter des UM stehen über die Mitarbeit in bilateralen Kommissionen in engem Kontakt zu den Aufsichtsbehörden in der Schweiz (Deutsch-Schweizerische Kommission für die Sicherheit kerntechnischer Einrichtungen, DSK) und in Frankreich (Deutsch-Französische Kommission für Fragen der Sicherheit kerntechnischer Einrich-

tungen, DFK). Innerhalb dieser Kommissionen findet ein Austausch über das Betriebsgeschehen und Ereignisse in den grenznahen Anlagen sowie über die Aufsichtspraxis statt. Die Kommissionen befassen sich ferner mit der radiologischen Umgebungsüberwachung der kerntechnischen Anlagen, mit der Planung von Katastrophenschutzmaßnahmen und der Durchführung von gemeinsamen Katastrophenschutzübungen sowie Fragen der Entsorgung und Endlagerung der radioaktiven Abfälle.

In der Jahresrevision 2015 des schweizerischen Kernkraftwerks Beznau 1 wurden im Zuge von Ultraschallprüfungen des Reaktordruckbehälters bewertungspflichtige Anzeigen festgestellt. Das Eidgenössische Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) als Aufsichtsbehörde hat entschieden, dass Beznau 1 erst wieder den Betrieb aufnehmen darf, wenn die Sicherheit des Reaktordruckbehälters nachgewiesen ist. Bei den Befunden soll es sich nicht um Wasserstoffflocken, wie sie in belgischen Reaktoren festgestellt wurden, sondern um nichtmetallische Einlagerungen handeln. Im November 2016 hat der Betreiber dem ENSI Unterlagen zur Charakterisierung und Bewertung der Befunde vorgelegt, die nun vom ENSI geprüft werden. Dabei holt das ENSI auch die Meinung einer internationalen Expertengruppe ein.

Ende 2016 hat das ENSI einen Schlussbericht zum Aktionsplan Fukushima veröffentlicht. Dort wird festgestellt, dass die im schweizerischen Aktionsplan Fukushima geplanten Untersuchungen mit den identifizierten 20 Schwerpunkten allesamt erfolgt sind. Ein Großteil der daraus abgeleiteten Verbesserungsmaßnahmen seien bereits abgeschlossen. Die Umsetzung der noch nicht abgeschlossenen Maßnahmen werde aufsichtlich durch das ENSI weiterverfolgt und voraussichtlich noch einige Jahre in Anspruch nehmen.

Das UM hat beim Öko-Institut ein Gutachten in Auftrag gegeben, das 2017 vorgelegt werden soll. Darin soll insbesondere bewertet werden, ob und in wie weit die im Gutachten des Öko-Instituts von 2012 festgestellten Schwachpunkte und Defizite des Kernkraftwerks Beznau weiterbestehen.

Die zügige Stilllegung des Kernkraftwerks Fessenheim ist nach wie vor ein besonderes Anliegen des Landes. In einem vom UM beauftragten Gutachten des Öko-Instituts wurden für das Kernkraftwerk Fessenheim – neben einigen sicherheitsverbessernden

Maßnahmen – weiterhin teilweise gravierende sicherheitstechnische Defizite ausgewiesen. Ministerpräsident Kretschmann und Umweltminister Untersteller haben sich in Gesprächen und Schreiben nachdrücklich für ein rasches Abschalten eingesetzt. Ein wichtiger Schritt für die Stilllegung des KKW Fessenheim ist die Annahme des Entschädigungsangebots für die Stilllegung durch die Électricité de France (EdF) Anfang 2017. Umweltminister Untersteller wertete dies als positives Signal, dass Fessenheim vom Netz gehen kann. Entscheidend sei aber, dass nun auch die Stilllegung von Fessenheim beantragt werde. Seinen Informationen nach strebe die französische Regierung derzeit das Jahr 2018 für die endgültige Abschaltung an.

Aufbauend auf bilateralen Abkommen und dem Austausch in der DFK ist die Information der deutschen Seite über Ereignisse im Kernkraftwerk Fessenheim in den letzten Jahren zunehmend verbessert worden. Auch die lokale Informationskommission zum Kernkraftwerk Fessenheim (CLIS) trägt zur Transparenz und Vertiefung der Informationen bei. Von deutscher Seite ist das Regierungspräsidium Freiburg und der Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald in der CLIS vertreten. In dem deutschen Begleitausschuss Fessenheim werden die Informationen aus der CLIS und der DFK an die Bürgermeister der Region weitergegeben.

1.8. Aktuelle Entwicklungen im Strahlenschutz

Die Strahlenschutzgrundnormenrichtlinie (2013/59/EURATOM) ist am 6. Februar 2014 in Kraft getreten und bis zum 6. Februar 2018 in nationales Recht umzusetzen. Da die Richtlinie eine neue Struktur des Strahlenschutzes vorgibt, wurde zur Umsetzung erstmalig ein „Strahlenschutzgesetz“ erarbeitet. Es enthält neben den wesentlichen Punkten der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung neue Regelungen - z. B. zum Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen - und regelt den gesamten Bereich der Notfallexpositionssituationen neu. Der Gesetzentwurf hat gegen Ende des Jahres die Länder- und Verbändeanhörung durchlaufen und soll im 1. Quartal 2017 in Bundesrat und Bundestag verabschiedet werden. Er enthält eine Vielzahl von Ermächtigungsvorschriften zur Regelung der fachspezifischen Details in Rechtsverordnungen, die zusammen mit dem Strahlenschutzgesetz in Kraft treten sollen. Das UM wirkt hier auf Bundesebene sowohl mit fachtechnischer als auch mit juristischer Expertise mit.

Im Rahmen der Vorabstimmung des Gesetzentwurfs und der Länderanhörung wurden die Themen „Behördliche Vorabkontrolle von Tätigkeiten“, „Strahlenschutzrechtliche Aufsicht und Inspektionen“ und „Radon in Aufenthaltsräumen und am Arbeitsplatz“ bearbeitet. Inzwischen haben sich die Arbeiten auf die Vorbereitung der Umsetzung des Gesetzes in Baden-Württemberg verlagert.

Mit dem neuen Strahlenschutzgesetz wird erstmalig der Schutz der Bevölkerung vor dem radioaktiven Edelgas Radon geregelt. Das Gesetz sieht vor, dass Gebiete mit hohem Radonpotential auszuweisen sind, in diesen Gebieten an Arbeitsplätzen Messungen im Erdgeschoss und Untergeschossen durchzuführen, zu bewerten und ggf. Maßnahmen zur Senkung der Radonkonzentration zu ergreifen sind. Es macht außerdem Maßnahmen zum Radonschutz bei Neubauten verpflichtend. Der Schwerpunkt der Tätigkeiten des UM in diesem Bereich lag im Jahr 2016 bei der Abstimmung des Vorgehens für die Gebietsausweisungen. Hierzu fanden mehrere Besprechungen mit dem Bundesumweltministerium und dem Bundesamt für Strahlenschutz statt. Für die Gebietsausweisungen erstellt das Bundesamt für Strahlenschutz eine deutschlandweite Prognosekarte, anhand derer dann Verwaltungseinheiten als Radonvorsorgegebiete benannt werden. Die Arbeiten an der Prognosekarte sind noch nicht abgeschlossen. Weitere Messungen und Informationen sollen noch berücksichtigt werden.

Mit dem Strahlenschutzgesetz wird auch der Notfallschutz neu geordnet. In diesem Bereich lag der Schwerpunkt im Jahr 2016 im Bereich der Notfallexpositionssituationen, insbesondere bei der Diskussion der Schnittstellen zu anderen Rechtsbereichen (z.B. Lebens- und Futtermittelrecht, Gefahrgutrecht, Abfallrecht, Produktsicherheitsrecht, Immissionsrecht, Boden- und Wasserrecht etc.). Hier wurde in einem intensiven Austausch mit den betreffenden Fachreferaten im UM und mit anderen Ressorts ein gemeinsames Verständnis für die Notwendigkeiten der Zusammenarbeit in Notfallexpositionssituationen und Vorschläge für Eingriffsrechte erarbeitet, die eine Bewältigung von Notfällen zukünftig erleichtern sollen.

Der Bund wird mittelfristig ein zentrales radiologisches Lagezentrum neben den radiologischen Lagezentren der Länder aufbauen, das bei radiologisch relevanten Vorfällen, die mit länderübergreifenden Auswirkungen verbunden sind, die radiologische Lage erstellt. Es soll daneben den dafür zuständigen Länderbehörden radiologische

Schutzmaßnahmen für den Katastrophenschutz empfehlen und länderübergreifend Schutzmaßnahmen außerhalb des Katastrophenschutzes zur Minimierung der Strahlenexposition der Bevölkerung anordnen. Das UM verfügt für die Ermittlung der radiologischen Lage in Baden-Württemberg über umfangreiche Erfahrungen z.B. aus regelmäßigen Übungen zum Katastrophenschutz und zur nuklearen Gefahrenabwehr und ist ein geschätzter Gesprächspartner des Bundes auch in diesem Bereich. So engagiert sich das UM intensiv bei der Ausarbeitung der notwendigen Voraussetzungen für die Etablierung eines zentralen radiologischen Lagezentrums beim Bund und deren Realisierung z.B. im Bereich der automatischen Messwertübertragung.

1.9. Bündelung und Stärkung des Strahlenschutzes im Land

Der Koalitionsvertrag zwischen Bündnis 90 / DIE GRÜNEN Baden-Württemberg und der CDU Baden-Württemberg für die Jahre 2016 bis 2021 legt auf Seite 54 unter der Überschrift „Strahlenschutz bündeln“ fest: *„Angesichts zusätzlicher Aufgaben wie dem erhöhten Schutz vor Radon und der risikoorientierten Aufsicht in der Medizin und der gewerblichen Wirtschaft wollen wir die Organisation in der Strahlenschutzüberwachung in der Hand eines Ressorts sowie auf Ebene der Regierungspräsidien bündeln und sachgerecht ausstatten“.*

Auf Ressortebene wurde die Bündelung durch die Zusammenlegung der Zuständigkeiten für den Vollzug der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung im UM vollzogen. Beide Verordnungen beruhen derzeit noch allein auf dem Atomgesetz, das zukünftig durch ein Strahlenschutzgesetz ergänzt wird. Das Strahlenschutzgesetz, das Anforderungen aus einer EU-Richtlinie umsetzt, wird zu einer erheblichen Steigerung des Vollzugaufwandes führen. Der Prüfaufwand z.B. für Genehmigungsverfahren wird zunehmen und neue Aufgaben zum Schutz von Beschäftigten und der Bevölkerung vor natürlichen Strahlenquellen werden dazukommen. Vor diesem Hintergrund eruiert das UM Möglichkeiten, wie durch eine Bündelung von Aufgaben und Zuständigkeiten der Vollzug möglichst effizient gestaltet und gleichzeitig die Qualität der Strahlenschutzüberwachung sichergestellt werden kann. Diese Prüfung erfolgt mit Beteiligung der für den Vollzug im Strahlenschutz zuständigen Regierungspräsidien. Bei

der fachlichen Ausarbeitung werden auch bereits bestehende Konzepte und Ideen für andere Bereiche der Umweltverwaltung berücksichtigt.

Die Aufsicht im Strahlenschutz soll sich künftig in Deutschland bezüglich Aufsichtsdichte und Aufsichtsaufwand konsequent am Risiko orientieren. Zur Umsetzung dieser Forderung wird der Bund im Entwurf des neuen Strahlenschutzgesetzes ermächtigt, mit Zustimmung des Bundesrates ein risikoorientiertes Aufsichtskonzept in einer Verordnung festzulegen. Das Konzept ist dann von den zuständigen Behörden der Länder in risikoorientierte Aufsichtsprogramme umzusetzen. Im Vorgriff darauf hatte eine Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern der Regierungspräsidien und des UM im Jahr 2016 ein entsprechendes Konzept für Baden-Württemberg entworfen und im Bund zur Diskussion gestellt. Unter Berücksichtigung dieses Konzepts und der Konzepte anderer Bundesländer, hat der Bund ein risikoorientiertes Überwachungskonzept erstellt und mit den Bundesländern abgestimmt. Nach In-Kraft-Treten des Strahlenschutzgesetzes soll dieses Konzept die Basis für die Umsetzung der Verordnungsermächtigung bilden.

2. Überwachung der Kernkraftwerke

2.1. Allgemeines

Nach § 19 Abs. 1 des Atomgesetzes (AtG) unterliegen die Errichtung, der Betrieb und der Besitz von kerntechnischen Anlagen, der Umgang mit radioaktiven Stoffen sowie deren Beförderung der staatlichen Aufsicht. Das UM hat als Aufsichtsbehörde vor allem darüber zu wachen, dass gesetzliche Vorschriften und genehmigungsrechtliche Festlegungen eingehalten werden. Seit 2006 führt das UM auch die atomrechtlichen Genehmigungsverfahren federführend durch.

2.1.1. Inspektionen vor Ort

Während des Leistungsbetriebs wird eine durchschnittliche Präsenz der Aufsichtsbehörde in der Anlage mit einem Personentag pro Woche und Kernkraftwerksblock durch Inspektionen vor Ort angestrebt. In weit größerer Anzahl finden Vor-Ort-Inspektionen durch behördlich hinzugezogene Sachverständige statt. Geprüft werden vor allem die Einhaltung der Auflagen der Genehmigungsbescheide, die Einhaltung der Schutzvorschriften der Strahlenschutzverordnung sowie der Vorgaben für die Besetzung des Warten- bzw. Sicherungspersonals. Kontrolliert werden ferner die Durchführung sicherheitsrelevanter Wiederkehrender Prüfungen, die Einhaltung der Vorschriften zu Freischalt- und Freigabeprozeduren bei Instandhaltungen und Änderungen, die Beachtung der Brandschutzmaßnahmen, der Zustand der Flucht- und Rettungswege unter sicherheitstechnischen Gesichtspunkten, die Führung der Schichtbücher und sonstiger Aufzeichnungen, zu denen der Betreiber verpflichtet ist. Weitere wichtige Gegenstände aufsichtlicher Kontrolle sind die Betriebsführung sowie die Einhaltung von betrieblichen Regelungen, notwendigen Sicherheitsvorkehrungen und Schutzmaßnahmen. Darüber hinaus dienen Inspektionen vor Ort der Information über den Stand und den Ablauf von Instandhaltungsvorgängen und von Änderungsmaßnahmen sowie der Kontrolle der Aufzeichnungen über Personendosimetrie (externe und interne Strahlenexposition), über die ärztliche Überwachung und über die Emissionen radioaktiver Stoffe.

Die Kernkraftwerke werden in der Regel einmal im Jahr zum Brennelementwechsel und zu umfangreichen Prüf- und Instandhaltungsmaßnahmen abgeschaltet. Während dieser Stillstandsphase, die als Revision bezeichnet wird, wird die Präsenz von Aufsichtsbediensteten im Kernkraftwerk auf ca. 3 Personentage pro Woche erhöht. Zusätzlich werden anlassbezogen, z.B. nach meldepflichtigen Ereignissen, Inspektionen vor Ort durchgeführt.

Die Kernkraftwerksblöcke KKP 1 und GKN I befinden sich seit ihrer endgültigen Abschaltung 2011 im Nachbetrieb. Revisionen und die damit verbundenen Tätigkeiten wie Brennelementwechsel gibt es dort nicht mehr. Daher wurde die Zahl der Inspektionen in diesen Blöcken reduziert. Das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) hat 2005 den Leistungsbetrieb beendet und wird seit 2008 zurückgebaut. Da kein Leistungsbetrieb mehr erfolgt und die Brennelemente aus dem Reaktor entladen sind, wurde der Umfang der Inspektionen für diese Anlage dem Rückbaufortschritt entsprechend angepasst.

Eine Übersicht über die unmittelbar vom UM durchgeführten Inspektionen in den Kernkraftwerken ist Tabelle 1 zu entnehmen. Für das Kernkraftwerk Obrigheim werden die Inspektionsbereiche Rückbau, Betriebsführung und Strahlenschutz unter dem Inspektionsbereich Betriebsführung zusammengefasst. Die Inspektionsbereiche Chemie und Bautechnik haben für das Kernkraftwerk Obrigheim nahezu keine Bedeutung mehr.

Bei den Inspektionen in den Kernkraftwerken im Jahr 2016 hat die Aufsichtsbehörde keine größeren sicherheitsrelevanten Abweichungen von den Vorschriften oder Mängel festgestellt. Solche Befunde aus der behördlichen Aufsicht wären ebenso wie Befunde, die bei Prüfungen oder bei der Betriebsüberwachung durch den Betreiber festgestellt werden, meldepflichtige Ereignisse und würden entsprechend gemeldet und veröffentlicht. Die vereinzelt festgestellten kleinen Befunde oder Abweichungen hatten eine geringe Bedeutung für die nukleare Sicherheit. Der Betreiber hat diese entweder unmittelbar oder kurzfristig beseitigt. In einigen Fällen hat die Aufsichtsbehörde auch Hinweise zur weiteren Verbesserung der Sicherheit ausgesprochen. Diese Hinweise hat der Betreiber in Wahrnehmung seiner Verantwortung zu prüfen und entsprechend umzusetzen.

Inspektionsbereich	Inspektionstage pro Kernkraftwerk				
	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO
1. Änderungsverfahren	3	7,5	10,25	3,25	3,5
2. Betriebsführung	4,25	14,5	10	8	1,5
3. Instandhaltung	0,25	4,25	4	4,75	0,5
4. Wiederkehrende Prüfungen	2	6,5	2,5	4,75	0,5
5. Qualitätssicherung	2,75	3,25	4	4	1,5
6. Fachkunde des Personals	1	1,75	1,5	0,75	0,5
7. Strahlenschutz	6,25	4,25	4,25	4,5	1,75
8. Chemie	2	1	0	4	---
9. HF-System	1,5	3,5	1,5	1,5	1,5
10. Alterungsmanagement	0,5	1	1	2	*
11. Notfallschutz	3,75	2,25	0,75	1	1,25
12. Sicherung	5,25	10,75	0	3	2
13. Brennelementhandhabung	1	2	0	7	3
14. Anlagentechnischer Brandschutz	9,25	2,5	20,25	12,5	0,75
15. Dokumentation	0,75	1,25	0,75	2	0,5
16. Bautechnik	1	1,75	0,25	2,5	--
Weitere Aufsichtsbereiche, davon					
- Meldepflichtige Ereignisse	1,25	2,25	0,25	10,5	---
- Revision**	---	1,5	0,25	23	---
- Entsorgung allgemein	0,5	0,5	---	---	---
- Sonstiges	0,5	7,5	1	3	7,25
Summe	46,75	79,75	62,5	102	26

* in 2. Betriebsführung enthalten, ** soweit nicht in Nr. 1 bis 16 enthalten

Tabelle 1: Inspektionsbereiche der Aufsicht für die baden-württembergischen Kernkraftwerke (ohne Standortzwischenlager) im Jahr 2016 in Personentagen

Die aufsichtlichen Feststellungen betrafen verschiedene Themenfelder. Im Folgenden werden einige Beispiele dargestellt.

- Brandschutz

Bei einer Begehung zum Thema Brandschutz wurden in einem Bereich unzu-

lässige Brandlasten vorgefunden. Zudem hat die Aufsicht Brandschutztüren vorgefunden, die z. B. durch eine Überfahrhilfe oder durch ein Arbeitsgerät blockiert waren. Die Unregelmäßigkeiten wurden unmittelbar beseitigt. Die Aufsichtsbehörde hat die Erkenntnisse zudem der Führungsebene des Kernkraftwerks mitgeteilt.

- **Sicherung**

Bei einem Anlagenrundgang fiel eine aus Sicht der Anlagensicherung ungünstige Aufstellung mehrerer Container auf einem Lagerplatz auf. Dieser Zustand wurde nach Erkennen umgehend beseitigt.

- **Strahlenschutz/Abfallmanagement**

Nach den Fassbefunden im Kernkraftwerk Brunsbüttel 2012 wurde ein Prüfprogramm für die eingelagerten Fässer an den baden-württembergischen Kernkraftwerksstandorten eingeführt (vgl. Abs.5.2). In einer Anlage wurde 2016 bei diesen Prüfungen ein Korrosionsbefund in Form eines Risses mit einer ca. 8 mm großen Durchdringung an der Mantelseite eines Fasses festgestellt. Die radiologische Prüfung des Fasses ergab keine Kontaminationen oberhalb der Nachweisgrenze. Als Sofortmaßnahme wurde das schadhafte Fass in ein größeres Fass eingestellt und luftdicht verschlossen. Eine umfassende Analyse der Schadstelle wurde durchgeführt. Wegen der möglichen Übertragbarkeit der Beschädigung auf andere Fässer wurden weitere Inspektionsmaßnahmen festgelegt.

- **Änderung**

Bei der Überprüfung der Arbeiten im Zuge der Umsetzung einer Änderung hat die Aufsichtsbehörde eine Nachbesserung in einem Teil der Löschanlage als erforderlich identifiziert und veranlasst. Zudem wurde die Entfernung von Hölzern angestoßen, die eine Brandlast darstellten. Ebenso wurde der Ersatz eines Holzprovisoriums durch Gitterroste auf einem Flucht- und Rettungsweg angestoßen. Die Maßnahmen wurden bereits abgeschlossen.

Bei der Aufsicht in den Kernkraftwerken wird mit dem Aufsichtsinstrument KOMFORT (Katalog zur Erfassung organisationaler und menschlicher Faktoren bei der Aufsicht vor Ort) eine strukturierte Bewertung folgender Faktoren vorgenommen: „Umgang mit der Behörde“, „Qualität schriftlicher Unterlagen“, „Sauberkeit, Ordnung und Pflege der

Anlage“, „Befolgung von Vorschriften“, „Kenntnisse und Kompetenzen“, „Betriebsklima“, „Arbeitsbelastung“ sowie „Wahrnehmung von Führungsaufgaben“. Diese acht Indikatoren betrachtet die Aufsichtsbehörde begleitend zu den Aufsichtsthemen und bewertet sie nach dem Schema *vorbildlich – in Ordnung – nicht in Ordnung – Mangel*. Die KOMFORT-Bewertungen werden dokumentiert und jährlich hinsichtlich Besonderheiten und Trends ausgewertet. Im Jahr 2016 hat sich gezeigt, dass insbesondere der Indikator „Kenntnisse und Kompetenzen“ positive Bewertungen mit nur wenigen kleineren Abweichungen von der Erwartung der Aufsichtsbehörde erhalten hat. Befunde wurden vor allem bei den Indikatoren „Arbeitsbelastung“ und „Befolgung von Vorschriften“ festgestellt. Das Ergebnis der KOMFORT-Jahresauswertung für 2016 teilt das UM dem Kernkraftwerksbetreiber in einem Gespräch mit und legt, falls erforderlich, Maßnahmen fest.

2.1.2. Änderungen

In einem in Betrieb befindlichen Kernkraftwerk werden jährlich zwischen 30 und 50 Nachrüstmaßnahmen und sonstige genehmigungs-, zustimmungs- oder anzeigepflichtige Veränderungen zur weiteren Verbesserung der Anlagensicherheit oder zur betrieblichen Optimierung durchgeführt. Die Kontrolle dieser Änderungen der Anlage oder ihres Betriebs ist eine wichtige Aufgabe der atomrechtlichen Aufsichtstätigkeit. Die Veränderungen werden gemäß den Regelungen des Landeseinheitlichen Änderungsverfahrens (LEÄV) durchgeführt und in Abhängigkeit von ihrer sicherheitstechnischen Relevanz in Kategorien eingeteilt.

Wesentliche Veränderungen der Anlage oder ihres Betriebs bedürfen nach § 7 Abs. 1 des Atomgesetzes der Genehmigung. Diese Änderungen werden als Änderungen der Kategorie A bezeichnet. Zu diesen Änderungsverfahren der Kategorie A gehören auch die Anträge zur Stilllegung und zum Abbau nach § 7 Abs. 3 des Atomgesetzes. Änderungen, die sicherheitstechnisch wichtige Systeme und Komponenten oder für die Sicherheit bedeutsame Regelungen oder Festlegungen betreffen und zugleich unterhalb der Schwelle der Wesentlichkeit liegen, sind der Kategorie B zugeordnet. Änderungen dieser Kategorie bedürfen vor ihrer Durchführung der Zustimmung der Aufsichtsbehörde. Änderungen, die zwar sicherheitstechnisch wichtige Systeme, Komponenten, Regelungen etc. betreffen, deren Sicherheitsmerkmale jedoch nicht verändern, fallen

in die Kategorie C. Nach Vorliegen eines bestätigenden Prüfberichts des von der Behörde beauftragten Gutachters kann der Betreiber diese durchführen. Veränderungen, die die nukleare Sicherheit nicht betreffen können, werden vom Anlagenbetreiber in Eigenverantwortung durchgeführt. Sie müssen aber nachvollziehbar dokumentiert werden.

Tabelle 2 gibt eine Übersicht über die Einstufung der im Jahr 2016 begonnenen Änderungsverfahren.

	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO
Summe	53	53	35	52	7
Kategorie A	0	1	0	1	0
Kategorie B	25	29	23	27	7
Kategorie C	28	23	12	24	0

Tabelle 2: Änderungsverfahren der baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2016

2.1.3. Meldepflichtige Ereignisse in den Kernkraftwerken

In der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) ist im Einzelnen festgelegt, welche Arten von in einem Kernkraftwerk eingetretenen Ereignissen und festgestellten Sachverhalte innerhalb welcher Frist der Aufsichtsbehörde zu melden sind⁷. Entsprechend der Dringlichkeit, mit der die Aufsichtsbehörde informiert sein muss, und der sicherheitstechnischen Bedeutung werden in der Verordnung folgende Kategorien von meldepflichtigen Ereignissen unterschieden:

- Kategorie N (Normalmeldung) – innerhalb von 5 Werktagen,
- Kategorie E (Eilmeldung) – innerhalb von 24 Stunden,
- Kategorie S (Sofortmeldung) – unverzüglich.

⁷ Eine Meldepflicht laut AtSMV besteht auch für bestimmte andere kerntechnische Einrichtungen. Sofern es in Einrichtungen, die der Aufsicht durch das UM unterliegen, zu meldepflichtigen Ereignissen gekommen ist, sind diese in dem entsprechenden Kapitel über die Einrichtung aufgeführt.

Die Verfolgung und Bewertung von sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignissen ist eine wichtige Aufgabe der Aufsichtsbehörde. Neben der Beurteilung der in den beaufsichtigten Anlagen aufgetretenen Ereignisse fließen auch Ereignisse und Erfahrungen aus anderen Kernkraftwerken der Bundesrepublik und aus dem Ausland in die Arbeit ein. Die wesentliche Fragestellung ist hierbei, ob und wenn ja, welche Konsequenzen daraus für die zu beaufsichtigenden Anlagen gezogen werden müssen. Für Ereignisse mit besonderer sicherheitstechnischer Bedeutung erstellt die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) im Auftrag des Bundesumweltministeriums sogenannte Weiterleitungsnachrichten und wertet anschließend die Rückmeldungen aus den Überprüfungen in den deutschen Kernkraftwerken aus. Durch die Vielzahl der Anlagen stellt der Erfahrungsrückfluss aus den meldepflichtigen Ereignissen ein wichtiges Verfahren für den Gewinn sicherheitstechnischer Erkenntnisse dar.

Seit Januar 1991 werden meldepflichtige Ereignisse in Kernkraftwerken zusätzlich auch nach der Internationalen Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in Kernkraftwerken (International Nuclear Event Scale, INES) auf ihre sicherheitstechnische und radiologische Bedeutung hin bewertet. Diese Skala dient dem Ziel einer für die Öffentlichkeit verständlichen, international einheitlichen Bewertung der sicherheitstechnischen und radiologischen Bedeutung nuklearer Ereignisse. Die INES-Skala umfasst die Stufen von 1 bis 7. Meldepflichtige Ereignisse, die nach dem INES-Handbuch nicht in die Skala (1-7) einzuordnen sind, werden unabhängig von der sicherheitstechnischen Bedeutung nach nationaler Beurteilung der „Stufe 0“ zugeordnet.

Die 22 im Jahr 2016 von baden-württembergischen Kernkraftwerken gemeldeten Ereignisse sind in Tabelle 3 dargestellt. Ein Ereignis aus dem Jahr 2016 wurde auf der INES-Skala in Stufe 1 eingeordnet, die anderen 21 aufgetretenen Ereignisse wurden unterhalb der INES-Skala in Stufe 0 eingeordnet. Das INES-1-Ereignis in KKP2 wurde nach AtSMV als Kategorie S eingestuft, die weiteren Ereignisse waren Normalmeldungen im Sinne der AtSMV. Das INES-1-Ereignis wird in Kapitel 2.5.5 beschrieben.

Die meldepflichtigen Ereignisse sind auf der Internetseite⁸ des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft im Einzelnen beschrieben.

	GKN I ^{**})	GKN II	KKP 1 ^{**})	KKP 2	KWO ^{*)}
Summe	4	3	3	12	0
Einstufung nach AtSMV					
Kategorie N	4	3	3	11	-
Kategorie E	-	-	-	-	-
Kategorie S	-	-	-	1	-
Einstufung nach INES					
Stufe 0	4	3	3	11	-
Stufe 1	-	-	-	1	-
Stufe 2 und höher	-	-	-	-	-
*) seit 2008 im Rückbau **) Seit 2011 im Nachbetrieb					

Tabelle 3: Meldepflichtige Ereignisse und deren Einstufung für die baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2016

2.1.4. Tätigkeit der Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse

Die „Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse“ der Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ des UM berät und unterstützt mit ihrer Tätigkeit das zuständige Fachreferat bei meldepflichtigen Ereignissen und bei potentiell meldepflichtigen Ereignissen. Die Clearingstelle setzt sich aus Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern aus allen technisch-wissenschaftlichen Referaten der Abteilung zusammen. Die Sitzungen werden ad-hoc einberufen. Es nehmen ca. 4 Mitglieder an einer Sitzung teil.

Bei Eintritt eines Ereignisses hat der Betreiber das Ereignis nach den in der AtSMV vorgegebenen Meldekriterien und nach der „Internationalen Bewertungsskala für be-

⁸ Meldepflichtige Ereignisse können unter <http://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt/kernenergie-und-radioaktivitaet/aktuelle-informationen/meldepflichtige-ereignisse> aufgerufen werden

deutliche Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen“ einzustufen und Meldefristen zu beachten (vgl. Kapitel 2.1.3). Die Aufgabe der Clearingstelle ist es, für Sachverhalte, die nach der AtSMV meldepflichtig sind, möglichst rasch die sicherheitstechnische Bedeutung zu bewerten. Ferner wird die korrekte Einstufung des Sachverhalts durch den Betreiber geprüft. Außerdem wird geprüft, ob die Sachverhalte eine systematische Bedeutung haben und ob eventuelle Sofortmaßnahmen erforderlich sind.

Neben gemeldeten Ereignissen prüft die Clearingstelle Sachverhalte, bei denen der Verdacht besteht, dass sie nach der AtSMV gemeldet werden müssen, bei denen aber die Meldepflicht nicht offensichtlich ist – diese werden als „potenziell meldepflichtiges Ereignis“ bezeichnet. Darüber hinaus werden in der Clearingstelle komplexe Ereignisse, bei denen die nachfolgende Auswertung durch das zuständige Referat wesentliche neue Sachverhalte ergibt, in einer weiteren Beratungsrunde behandelt.

Im Jahr 2016 hat die Clearingstelle 22 Sachverhalte beraten. In einer Sitzung der Clearingstelle wurden Vorschläge für ein neues Meldekriterium beraten, welches Baden-Württemberg in die Bund/Ländergremien einbringt. Der Aufwand für die Sitzungen der Clearingstelle betrug 2016 ohne Vor- und Nachbereitung der Clearingsitzungen ca. 22 Personentage.

2.1.5. Tätigkeit der Gruppe Mensch-Technik-Organisation

Die Sicherheit kerntechnischer Anlagen wird entscheidend vom Zusammenwirken menschlicher, technischer und organisatorischer Faktoren beeinflusst. Entsprechend dieses Verständnisses hat die referatsübergreifende Arbeitsgruppe Mensch-Technik-Organisation zum Ziel, die ganzheitliche Mensch-Technik-Organisation (MTO) umfassende Sicherheitsüberwachung zu verstärken, die aufsichtlichen Tätigkeiten auf diesem Gebiet zu koordinieren und Aufsichtsansätze unter Einbeziehung aktueller wissenschaftlicher Erkenntnisse weiterzuentwickeln.

Mit der NEO-Organisationsänderung hat die EnKK ihre Aufbauorganisation an die geänderten Rahmenbedingungen nach dem Reaktorunfall in Fukushima und dem daraus resultierenden Ausstiegsbeschluss angepasst. Die Betriebsorganisation weist nun die Geschäftsbereiche Leistungsbetrieb, Rückbau, Finanzen und Personal auf. Damit

wurde auf dieser Ebene der Standortbezug zugunsten der Geschäftszweckorientierung aufgegeben.

Die Geschäftsbereiche untergliedern sich in Fachbereiche mit Aufgaben, die den Betrieb, Nachbetrieb und Rückbau der Kernkraftwerksblöcke GKN II, KKP 2, GKN I, KKP 1 und KWO betreffen und blockbezogen arbeiten. Die Werkstätten und andere technischen Unterstützungseinheiten sind standortbezogen organisiert. Andere Fachbereiche wie z.B. die Überwachung mitsamt dem Strahlenschutz agieren standortübergreifend.

Die Umsetzung der NEO-Organisationsänderung nach der atomrechtlichen Genehmigung vom November 2014 hat umfangreiche Transformationsprozesse mit sich gebracht. Diese mussten von der EnKK entsprechend den Nebenbestimmungen der Genehmigung mittels geeigneter Change-Management-Maßnahmen begleitet und hinsichtlich der Wirksamkeit analysiert werden. Mit einer weiteren Nebenbestimmung wurde gefordert, dass die Risiken bei der Implementierung der Organisationsänderung analysiert und deren Behandlung festgelegt wird.

Die Erfüllung dieser Nebenbestimmungen, aber auch das Funktionieren der neuen Aufbauorganisation, war Gegenstand umfangreicher Aufsichtsaktivitäten der MTO-Gruppe. Dabei wurde neben formalen Aspekten insbesondere der Verlauf der NEO-Umsetzung aufsichtlich kontrolliert. In Gesprächen mit Führungskräften und Angehörigen des Betriebsrats, sowie mit Mitarbeitern bei Tätigkeitsbeobachtungen wurden die Auswirkungen der NEO-Organisationsänderung auf die entsprechende Organisationseinheit überprüft. Dabei spielte u.a. die Personalausstattung, die Führungsspanne, das Zusammenspiel mit anderen, teilweise neu entstandenen Organisationseinheiten und die mit NEO eingeführten Eskalationswege eine Rolle. Die neuen Eskalationswege sollen bei möglichen Konflikten wie etwa dem konkurrierenden Zugriff auf geschäftsbereichs- oder blockübergreifend tätige Organisationseinheiten greifen.

Die Aufsichtsbehörde hat festgestellt, dass die Nebenbestimmungen der Genehmigung erfüllt wurden. Das Risikomanagement wurde umsetzungsbegleitend durchgeführt und die Risikovermeidung abhängig vom Risikopotential vorgenommen. Die Wirksamkeit der Organisationsänderung mit Blick auf die damit verbundenen sicher-

heitsbezogenen und unternehmerischen Ziele sowie die Mitarbeiterbindung zum Unternehmen wurde mit einer Befragung einer repräsentativen Mitarbeitergruppe zu zwei Zeitpunkten untersucht. Dabei konnten die Mitarbeiter anonym mittels eines sogenannten Voting-Tools ihre Bewertung zu bestimmten Fragestellungen abgeben. Daraus hat die EnKK Verbesserungsmaßnahmen abgeleitet und in der zweiten Befragung erneut zur Bewertung gestellt. Zusammenfassend zeigte sich, dass die Mehrzahl der Ziele erreicht wurde und die Aufbauorganisation von den Befragten als funktionierend erachtet wird. Auch die Aufsicht in den Teilbereichen ergab, dass die neue Aufbauorganisation funktioniert. Die Führungskräfte kommen ihren Führungsaufgaben nach; in größeren Organisationseinheiten bedienen sie sich einer Struktur aus Teams, um die Zuständigkeiten und Aufgabenerfüllung zu organisieren. Die Zusammenarbeit zwischen (teilweise neu entstandenen oder neu zugeschnittenen) Organisationseinheiten funktioniert im Wesentlichen gut, in einigen Bereichen wurde aber zumindest während der Umsetzungsphase ein erhöhter Abstimmungsaufwand festgestellt. Im Hinblick auf das Know-how wurden keine Probleme festgestellt, da die Akteure in den meisten Fällen gleichgeblieben sind.

Es ist zu erwarten, dass 2017 weitere organisationale Anpassungen bei der EnKK erfolgen werden, um die Aufbauorganisation an den weiter veränderten Anlagenzustand anzupassen. Die MTO-Gruppe wird diese Anpassungen insbesondere vor dem Hintergrund der mit NEO schon erfolgten Organisationsänderung aufsichtlich begleiten.

Die MTO-Gruppe organisiert seit ihrer Einsetzung 2007 im zweijährlichen Rhythmus MTO-Schulungen für die Aufsichtsbediensteten. Für die zweitägige MTO-Schulung im Jahr 2016 konnte ein Referent gewonnen werden, der über Erfahrungen in der Luftfahrt, in Kliniken und in der Kerntechnik verfügt. Gegenstand der MTO-Schulung 2016 war insbesondere die Kommunikation in komplexen Situationen und die Bedeutung der Arbeitsplanung sowie die Anwendung von entsprechenden Hilfsmitteln zur Kommunikation und Arbeitsvorbereitung.

2.1.6. Sachverständigentätigkeit

Die TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg (TÜV SÜD ET) ist auf Basis eines Rahmenvertrags für die baden-württembergischen Atomaufsicht tätig. Sie unter-

stützt die Aufsichtsbehörde in vielen Fragestellungen, die sich im Zusammenhang mit der Überwachung der Kernkraftwerke ergeben. Dies geschieht vor allem im Zusammenhang

- mit Genehmigungs- und Änderungsverfahren,
- mit der Bewertung von Weiterleitungsnachrichten
- mit der Prüfung von Fertigungsunterlagen (sogenannte Vorprüfung),
- mit der begleitenden Kontrolle bei der Durchführung von Änderungen in den Kernkraftwerken oder bei der Fertigung von Komponenten in den Herstellerwerken,
- mit der Überwachung von festgelegten sicherheitsrelevanten wiederkehrenden Überprüfungen und Sonderprüfungen, die in den Kernkraftwerken vom Betreiber durchgeführt werden und
- mit speziellen Fragestellungen, die sich aus der Aufsicht ergeben.

Schwerpunkte der gutachterlichen Arbeiten der TÜV SÜD ET waren im Jahr 2016 die Bewertung folgender Vorgänge:

- die Umsetzung bzw. Bewertung von Empfehlungen auf Grund der Durchführung der RSK-Sicherheitsüberprüfung und des EU-Stresstests in Folge der Ereignisse in Fukushima (UM-Aktionsplan). Seitens des Sachverständigen TÜV SÜD ET wurde im Jahr 2016 u.a. die Erfüllung von Empfehlungen
 - zur Stromversorgung mittels Mobiler Diesel (GKN I, GKN II und KKP 1),
 - zur eigenständigen Nebenkühlwasserversorgung (GKN II),
 - zum erdbebensicheren Venting (GKN II),
 - zur Abdeckung extremer Wetterbedingungen (GKN I, GKN II, KKP 1 und KKP 2),
 - zur Robustheitsanalyse (GKN I und KKP 1)abschließend bestätigt. Zum Jahreswechsel 2016/2017 waren damit nur noch 12 von insgesamt 124 Empfehlungen nicht abschließend bearbeitet. Bei diesen offenen Empfehlungen wurden die Restpunkte, die vom Betreiber noch zu erledigen sind, identifiziert und der Behörde in mehreren, übers Jahr verteilten Statusgesprächen mitgeteilt.
- die begleitende Kontrolle bei den Revisionen der Anlagen GKN II und KKP 2, einschließlich Prüfung des Revisionsumfangs, der Beladepläne sowie Überprüfung der Kernbauteile und Teilnahme an sonstigen Überprüfungen,

- die Weiterführung der Prüfung und Bewertung der im Rahmen der Erweiterten Sicherheitsüberprüfung eingereichten Unterlagen für die Anlagen GKN II und KKP 2 (zusammen mit dem Physikerbüro Bremen),
- die Begleitung von Jour-fixe- oder Fachgesprächen im Rahmen der beantragten Stilllegungsverfahren (SAG) von GKN II und KKP 2,
- die Konzeptbewertung zur Anpassung der Notstromversorgung in der Anlage KKP 1,
- die Durchführung der Sicherheitsanalyse und Bewertung der systemtechnischen Neuklassifizierung in der Nachbetriebsphase für die Anlage KKP 1,
- systemtechnische Anpassungen durch den dauerhaften Nichtleistungsbetrieb in den Anlagen GKN I und KKP 1,
- Begutachtung der Antragsunterlagen der Reststoffbearbeitungszentren (RBZ) und Standortabfalllager (SAL) an den Standorten Neckarwestheim und Philippsburg,
- Begleitung von Jour-fixe-Gesprächen im Rahmen der beantragten Stilllegungsverfahren (1. SAG) von GKN I und KKP 1,
- Begutachtung des WAK-Rückbaus, Schritt 5, Rückbaubereiche 5.5, 5.7, 5.8 und 5.9b,
- Vorprüfung zur neuen Trocknungsanlage in Gebäude 551 der HDB,
- Begutachtung bzw. vorgezogene Vorprüfung zu den HDB-Neubauten Lagergebäude L566 und KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567,
- Vorbereitung der Vorprüfung für den Neubau Flügel M des JRC Karlsruhe.

Die Aufsichtsbehörde wird in ihrer Tätigkeit neben der TÜV SÜD ET auf der Grundlage von Rahmenverträgen durch die Kerntechnik Gutachter-Arbeitsgemeinschaft Baden-Württemberg (KeTAG), einem Konsortium aus TÜV SÜD IS und Pöyry Deutschland unter Hinzuziehung des Ökoinstituts, in den folgenden Bereichen unterstützt:

- Untersuchung und Bewertung meldepflichtiger Ereignisse (mit Unterbeauftragung des Physiker Büros Bremen (PhB) und ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH (ESN) im Rahmen der Clearingstelle⁹ beim Gutachter KeTAG),
- Kontrolle der betreiberseitigen Qualitätssicherung und Qualitätssicherungsüberwachung,
- Inspektion im Rahmen von Anlagenbegehungen

Im Jahre 2016 hat die gutachterliche Clearingstelle 22 meldepflichtige Ereignisse untersucht und bewertet. An den drei Kernkraftwerkstandorten wurden insgesamt drei Kontrollen zur Qualitätssicherung sowie neun Inspektionen im Rahmen von Anlagenbegehungen durchgeführt. Die Kontrollen und Inspektionen ergaben keine Feststellungen mit unmittelbarem Handlungsbedarf hinsichtlich der Sicherheitstechnik.

Darüber hinaus hat die KeTAG am Standort Philippsburg nach der Revision in KKP 2 eine Wiederanfahrbegehung durchgeführt. Die Begehung umfasste die Themenkomplexe „Wartenrundgang mit Einsichtnahme in die Betriebsaufzeichnungen“ und „Begehung der Anlage zur Kontrolle des allgemeinen Anlagenzustandes“. Der Schwerpunkt des Wartenrundgangs lag auf der Überprüfung des Sicherheitsstatus der Anlage durch eine stichprobenweise Überprüfung der Betriebsaufzeichnungen und Wartenanzeigen. Bei der Begehung der Anlage lag der Schwerpunkt auf einer Überprüfung des Zustandes der begangenen sicherheitstechnisch wichtigen Systeme und Komponenten sowie deren Umfeldes. In diesem Zusammenhang wurde insbesondere auf die ordnungsgemäße Lagerung bzw. Sicherung von mobilen Einrichtungen geachtet, um mögliche Folgeschäden bei Erdbeben zu verhindern. Die Inspektionen ergaben keine sicherheitstechnisch bedeutsamen Feststellungen.

Weitere Rahmenverträge bestehen mit der Firma ESN Sicherheit und Zertifizierung GmbH, dem Physikerbüro Bremen (PhB) und der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS). Die ESN nimmt zusammen mit dem PhB für das UM gutachterli-

⁹ Die Clearingstelle beim Gutachter berät die Ereignisse unabhängig von der Beratung der UM-Clearingstelle (siehe Kap. 2.1.4)

che Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Aufsicht über die Zwischenlager, die GRS im Bereich Sicherung kerntechnischer Anlagen und Fachkunde des Personals wahr.

Neben diesen für Daueraufgaben über Rahmenverträge eingebundenen Sachverständigenorganisationen beauftragt das UM für einzelne Aufträge bei Bedarf weitere Sachverständige.

2016 hat das UM eine erneute Ausschreibung der Gutachterverträge zu den Themenbereichen Untersuchung und Bewertung meldepflichtiger Ereignisse, Kontrolle der betreiberseitigen Qualitätssicherung und Qualitätssicherungsüberwachung, Inspektionen im Rahmen von Anlagenbegehungen und zu gutachterliche Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Aufsicht über die Zwischenlager vorbereitet. Die Ausschreibung erfolgte Anfang 2017.

2.2. Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim I

2.2.1. Betriebsdaten

Das EnKK Kernkraftwerk Neckarwestheim, Block I (GKN I) in Neckarwestheim, ein Druckwasserreaktor mit 840 MW elektrischer Bruttoleistung, wurde von Siemens/KWU in den Jahren 1972 bis 1976 errichtet. Die Anlage wurde in Folge des Unfalls in Fukushima am 16. März 2011 abgefahren. Mit der 13. Novelle des Atomgesetzes erlosch am 6. August 2011 die Berechtigung zum Leistungsbetrieb. GKN I befindet sich in der Nachbetriebsphase, der Reaktorkern ist vollständig entladen, die Brennelemente befinden sich im Brennelementlagerbecken. Vom Betreiber wurde der Rückbau konzeptionell vorbereitet und der Antrag auf die erste Stilllegungsgenehmigung vorgelegt. Mit dem Abbau von Maschinen- und Anlagenteilen wurde noch nicht begonnen, da dies einer Rückbaugenehmigung bedarf. Wesentliche Maßgabe für den zulässigen Rahmen der Durchführung von nicht wesentlichen Änderungen der Anlage ist der bundesweit gültige Stilllegungsleitfaden.

2.2.2. Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2016 wurde dem GKN I keine atomrechtliche Genehmigung erteilt.

2.2.3. Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2016 hat die Aufsichtsbehörde in einem Gesamtumfang von insgesamt 46,75 Personentagen Aufsicht zu einer Vielzahl unterschiedlicher Inspektionsbereiche durchgeführt (siehe Kapitel 2.1.1).

2.2.4. Änderungen

Im Berichtsjahr hat der Betreiber 53 Änderungsverfahren begonnen. Es handelt sich dabei um 25 Änderungen der Kategorie B und 28 der Kategorie C (siehe Kapitel 2.1.2).

Zum Beispiel wurde als Änderung der Kategorie B die dauerhafte Außerbetriebnahme von Systemen durchgeführt. Im Zuge der dauerhaften Einstellung des Leistungsbaus werden nicht weiter benötigte Systeme ohne sicherheitstechnische Bedeutung dauerhaft freigeschaltet. Im nächsten Schritt werden diese Systeme von angrenzenden, zum Teil noch in Betrieb befindlichen Systemen sicher und rückwirkungsfrei getrennt. Dieser Vorgang wird als dauerhafte Außerbetriebnahme (DABN) bezeichnet. Zur späteren Demontage der Hauptkühlmittelleitung 2 ist es erforderlich, die zugehörige Entwässerungsleitung dauerhaft außer Betrieb zu nehmen. Hierfür wurde geprüft und bewertet, welche system-, maschinen- und strahlenschutztechnischen Veränderungen sich aufgrund der DABN der Entwässerungsleitung für die Anlage GKN I ergeben. Es wurde festgestellt, dass die Maßnahme keine Rückwirkung auf den Anlagenzustand hat. Nach Zustimmung durch das UM wurde die Leitung abgetrennt. UM und Sachverständige haben vor Ort die Änderungsmaßnahme überprüft.

2.2.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2016 ereigneten sich in der Anlage GKN I vier meldepflichtige Ereignisse. Diese Ereignisse waren nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Mel-

deverordnung (AtSMV) in die Kategorie N (Normalmeldung) einzustufen (vgl. Kapitel 2.1.3). Nach der internationalen Bewertungsskala INES wurden diese meldepflichtigen Ereignisse in die Stufe 0 (unterhalb der Skala) eingestuft. Die Ereignisse hatten somit keine oder nur geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

2.3. Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim II

2.3.1. Betriebsdaten

Der Block II des Gemeinschaftskernkraftwerks Neckar (GKN II) in Neckarwestheim ist ein Druckwasserreaktor des Konvoi-Typs mit 1400 MW elektrischer Bruttoleistung. Er wurde in den Jahren 1982 bis 1988 von Siemens/KWU errichtet. Es ist das jüngste in Deutschland in Betrieb gegangene Kernkraftwerk. Die Jahresrevision erfolgte vom 02. bis 21. September 2016. Wesentliche Tätigkeiten in der Revision waren u.a.:

- Austausch eines Ölkühlers einer Hauptkühlmittelpumpe, die Welle wurde dabei nicht gezogen,
- Druckprüfung am Volumenausgleichsbehälter,
- Grundüberholung der primärseitigen Sicherheits- und Abblaseventile am Druckhalter,
- Teilgrundüberholung am Generatorleistungsschalter,
- Austausch von drei Eigenbedarfs-Trafos,
- Arbeiten zur 10kV-Blockkupplung GKN II – GKN I.

Während der Revision wurden planmäßig insgesamt über 2500 einzelne Tätigkeiten aus der sogenannten Revisionsliste abgearbeitet. Während der Revision wurden insgesamt 885 Personen mit Tätigkeiten im Kontrollbereich strahlenschutztechnisch überwacht und eine Kollektivdosis von 44,3 mSv mit einer maximalen Individualdosis von 1,9 mSv festgestellt. Dabei waren ca. 900 Fremdfirmenmitarbeiter auf der Anlage zusätzlich beschäftigt. Es waren trotz sorgfältiger Arbeitsplanung und Verwendung persönlicher Arbeitsschutzausrüstung zwei nicht mit einer Strahlenexposition verbundene Arbeitsunfälle zu verzeichnen.

2.3.2. Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2016 wurde für GKN II eine Stilllegungs- und Abbaugenehmigung beantragt. Gemäß § 7 Abs. 1a AtG erlischt die Berechtigung zum Leistungsbetrieb von GKN II spätestens mit Ablauf des 31. Dezember 2022. Es wurde 2016 keine atomrechtliche Genehmigung erteilt.

2.3.3. Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2016 wurden für Aufsichtsbesuche ca. 80 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer durchschnittlichen Präsenz von 1,5 Personentagen pro Woche. In der Zeit der Jahresrevision (ca. 3 Wochen) wurden die Aufsichtsbesuche entsprechend den internen Vorgaben des UM intensiviert.

2.3.4. Änderungen

Im Berichtsjahr hat der Betreiber 53 Änderungsverfahren begonnen. Es handelt sich dabei um den Antrag auf 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (Änderung der Kategorie A), 29 Verfahren der Kategorie B und 23 der Kategorie C (siehe Kapitel 2.1.2).

Als Beispiel für eine Änderungsanzeige der Kategorie C sei hier der Austausch der Frequenzmessumformer angeführt. Im Rahmen des Alterungsmanagements werden die Frequenzmessumformer der Notstromschienen der D1- und D2-Notstromversorgung in allen Redundanzen ausgetauscht. Die bisher eingesetzten Frequenzmessumformer werden dabei gegen typgeprüfte Frequenzmessumformer einer anderen Firma getauscht. Der Austausch erfolgt redundanzweise. In der Revision 2016 wurden die Messumformer in den Redundanzen 1 und 5 getauscht. Die Änderungen werden in den Revisionen bis zum Jahr 2019 fortgesetzt.

2.3.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2016 ereigneten sich in der Anlage GKN II drei meldepflichtige Ereignisse. Davon waren alle Ereignisse nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) in die Kategorie N (Normalmeldung) einzustufen

(vgl. Kapitel 2.1.3). Nach der internationalen Bewertungsskala INES wurden diese meldepflichtigen Ereignisse in die Stufe 0 (unterhalb der Skala) eingestuft. Die Ereignisse hatten somit keine oder nur geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

2.4. Kernkraftwerk Philippsburg 1

2.4.1. Betriebsdaten

Das Kernkraftwerk Philippsburg Block 1 ist ein Siedewasserreaktor der AEG/KWU-Baulinie 69 mit 926 MW elektrischer Bruttoleistung, der in den Jahren 1970 bis 1979 errichtet wurde. Die Anlage wurde in Folge des Unfalls in Fukushima am 16. März 2011 abgefahren. Mit der 13. Novelle des Atomgesetzes erlosch am 6. August 2011 die Berechtigung zum Leistungsbetrieb. KKP 1 befindet sich in der Nachbetriebsphase, der Reaktorkern ist vollständig entladen. Die in das Brennelementlagerbecken ausgeladenen Brennelemente wurden sukzessive in Lager- und Transportbehälter geladen und im Standortzwischenlager (siehe Kapitel 5.1.1) eingelagert. Einzelne Brennstäbe wurden in dafür vorgesehene Behältnisse in das Brennelementlagerbecken des KKP 2 eingestellt. Seit 14. Dezember 2016 ist die Anlage KKP 1 frei von Brennelementen. Vom Betreiber wurde der Rückbau konzeptionell vorbereitet und der Antrag auf die erste Stilllegungsgenehmigung vorgelegt. Mit der Demontage von Maschinen- und Anlagenteilen wurde noch nicht begonnen, da dies einer Rückbaugenehmigung bedarf. Wesentliche Maßgabe für den zulässigen Rahmen der Durchführung von nicht wesentlichen Änderungen der Anlage ist der bundesweit gültige Stilllegungsleitfaden.

2.4.2. Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2016 wurde dem KKP 1 keine atomrechtliche Genehmigung erteilt.

2.4.3. Inspektionen vor Ort

Für Aufsichtsbesuche wurden in der Anlage KKP 1 insgesamt 62,5 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Aufsichtsdichte von ca. 1,2 Personentagen pro Wo-

che. In Kapitel 2.1.1 ist für alle Inspektionsbereiche der tatsächlich durchgeführte Aufsichtsaufwand dargestellt. Die Aufsicht vor Ort war durch die Nachbetriebsphase und durch Änderungen des anlagentechnischen Brandschutzes geprägt.

2.4.4. Änderungen

Für KKP 1 hat die EnKK 2016 insgesamt 35 Änderungsverfahren begonnen. Es handelt sich dabei um 23 Änderungen der Kategorie B und 12 der Kategorie C (siehe Kapitel 2.1.2).

Ein Beispiel für eine Änderung der Kategorie B ist die Errichtung von Filteranlagen zur Filterung der Kontrollbereichsablufte aus dem Reaktorgebäude und Maschinenhaus. Bisher wurden einzelne Raumbereiche des Reaktorgebäudes und Maschinenhauses über das Spülluftsystem entlüftet und die Ablufte über Filter und Kamin an die Umgebung abgegeben. Mit der Änderung wird im Nachbetrieb und später beim Rückbau der Anlage die Luft aus den o.g. Gebäuden komplett über Filter (Vor- und Schwebstofffilter) der Ablufte dem Kamin zugeführt.

2.4.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2016 gab es in der Anlage KKP 1 insgesamt 3 meldepflichtige Ereignisse, die alle nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) in die Kategorie N (Normalmeldung) eingestuft wurden (vgl. Kapitel 2.1.3). Nach der internationalen Bewertungsskala INES wurden diese meldepflichtigen Ereignisse in die Stufe 0 (unterhalb der Skala) eingestuft. Die Ereignisse hatten somit keine oder nur geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

2.5. Kernkraftwerk Philippsburg 2

2.5.1. Betriebsdaten

Der Block 2 des Kernkraftwerks Philippsburg ist ein Druckwasserreaktor mit 1455 MW elektrischer Bruttoleistung. Er wurde in den Jahren 1977 bis 1984 von Siemens/KWU

errichtet. Es handelt sich um eine sogenannte Vor-Konvoi-Anlage. Die Anlage befand sich vom April bis Juni 2016 in der Jahresrevision. Die Anlage wurde infolge des Entdeckens defekter Bolzen an Halterungen von Lüftungskanälen im Notspeisegebäude (s. Kapitel 2.5.5) am 20. Dezember 2016 kurzfristig abgefahren.

2.5.2. Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2016 wurde für KKP 2 eine Stilllegungs- und Abbaugenehmigung beantragt. Gemäß §7 Abs. 1a AtG erlischt die Berechtigung zum Leistungsbetrieb von KKP 2 spätestens mit Ablauf des 31. Dezember 2019. Im Jahr 2016 wurde dem KKP 2 keine atomrechtliche Genehmigung erteilt.

2.5.3. Inspektionen vor Ort

Für Inspektionen vor Ort in der Anlage KKP 2 wurden insgesamt 102 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Präsenz von ca. 1,9 Personentagen pro Woche. In der Jahresrevision war die Präsenz auf Grund der verstärkten Tätigkeiten in der Anlage erhöht (ca. 5,6 Personentage/Woche). Dabei nahmen die Aufsichtsbeamten auch an den regelmäßigen Revisionsgesprächen teil. In Kapitel 2.1.1 ist für alle Inspektionsbereiche der tatsächlich durchgeführte Aufsichtsaufwand dargestellt.

2.5.4. Änderungen

Für KKP 2 hat die EnKK insgesamt 52 Änderungsverfahren begonnen. Es handelt sich dabei um den Antrag auf 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (Änderung der Kategorie A), 27 Verfahren der Kategorie B und 24 der Kategorie C (vgl. Kapitel 2.1.2).

Als Änderung der Kategorie B hat EnKK u.a. den Anschluss der Abgabeleitungen von KKP 1 und der Abgabelitung des Reststoffbearbeitungszentrums (RBZ) an die Abgabelitung des KKP 2 beantragt. Die an den Vorfluter abgegebenen Abwassermengen sind im Restbetrieb einer Anlage geringer als im Leistungsbetrieb (z.B. Wegfall des Kühlwassers). Um eine mit dem kerntechnischen Regelwerk konforme Abgabe der radioaktiven Stoffe mit dem Abwasser zu gewährleisten, wird mit dieser Änderung das

Abwassersystem des KKP 1 an das des KKP 2 angeschlossen. Mit einer weiteren Änderung wird auch das Abwasser des sich in der Errichtung befindlichen RBZ an das Abwassersystem des KKP 2 angeschlossen. Da im zukünftigen Restbetrieb die Abwassermengen des KKP 2 ebenfalls geringer werden, wird bereits jetzt eine Verlängerung der Abgabelleitung in den Rhein (Vorfluter) geplant.

2.5.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2016 wurden in der Anlage KKP 2 insgesamt 12 meldepflichtige Ereignisse gemeldet. Nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) wurden 11 Ereignisse in die Kategorie N (Normalmeldung) eingestuft (vgl. Kapitel 2.1.3). Nach der internationalen Bewertungsskala INES wurden diese meldepflichtigen Ereignisse in die Stufe 0 (unterhalb der Skala) eingestuft. Die Ereignisse hatten somit keine oder nur geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

Ein Ereignis wurde in die Kategorie S (Sofort) und in die Stufe 1 der INES-Skala eingestuft. Im Dezember 2016 wurde festgestellt, dass im Notspeisegebäude Befestigungsbolzen an Halterungen für Lüftungskanäle gebrochen sind. Da nicht auszuschließen war, dass von dem Schadensmechanismus alle 4 Redundanzen des Notspeisesystems betroffen sein könnten, wurde das Ereignis in die Kategorie S und in die INES-Stufe 1 gemeldet. Die Anlage wurde nach Erkennen der Problematik vom Betreiber abgefahren. Die Klärung des Ereignisses dauerte über den Jahreswechsel 2016/2017 und darüber hinaus an.

2.6. Kernkraftwerk Obrigheim

2.6.1. Betriebsdaten

Das Kernkraftwerk Obrigheim war ein Druckwasserreaktor mit 357 MW elektrischer Bruttoleistung. Es nahm am 1. April 1969 den Betrieb auf. Die im Atomgesetz festgelegte Reststrommenge sowie eine von KKP 1 übertragene zusätzliche Strommenge waren bis zum 11. Mai 2005 produziert. Die Anlage wurde am gleichen Tag abgefahren und vom Netz getrennt. Nach dem Entladen der Brennelemente aus dem Reak-

tordruckbehälter war die Anlage bis zur Erteilung der 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung in der sog. Nachbetriebsphase.

2.6.2. Verfahren zu Stilllegung und Abbau

Am 28. August 2008 wurde die 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung KWO erteilt, von der der Antragsteller seit 15. September 2008 Gebrauch macht. Sie umfasst im Wesentlichen die Weiterführung des erforderlichen Betriebs von Anlagen, Anlagenteilen, Systemen und Komponenten, soweit diese für die Stilllegung und den Abbau sowie für die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustandes des KWO erforderlich sind. Daneben wurde der Abbau von Anlagenteilen im Überwachungsbereich des KWO sowie der zugehörigen Hilfssysteme nach ihrer endgültigen Außerbetriebnahme (Stillsetzung) genehmigt. Der Abbaumfang wurde in der Genehmigung unter Verwendung des Anlagenkennzeichnungssystems konkretisiert.

Die 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (2. SAG) wurde am 15. Dezember 2008 beantragt und am 24. Oktober 2011 mit Sofortvollzug erteilt. Mit der 2. SAG wurden im Wesentlichen der Abbau von Anlagenteilen im Kontrollbereich sowie ein optimiertes betriebliches Regelwerk genehmigt.

Die am 29. März 2010 beantragte 3. Abbaugenehmigung (3. AG) wurde am 30. April 2013 erteilt. Zum Rückbau von KWO und zur beantragten 3. AG fand im Juli 2012 eine öffentliche Informationsveranstaltung statt. Fragen und Äußerungen, die bei dieser Veranstaltung oder im Nachgang vorgebracht wurden, hat das UM beantwortet und diese Stellungnahme im Internet bekannt gemacht. Damit ist eine umfangreiche Öffentlichkeitsbeteiligung ermöglicht worden. Zum Abbaumfang gehören das Reaktordruckbehälter (RDB)-Unterteil, die RDB-Einbauten, der biologische Schild und einzelne bauliche Anlagenteile im Reaktorgebäude (Bau 1). Der Abbau der RDB-Einbauten ist abgeschlossen und das RDB-Unterteil wurde zerlegt. Der Abbau des biologischen Schildes ist in Vorbereitung. Die 4. Abbaugenehmigung wurde mit EnKK-Schreiben vom 3. November 2015 beantragt. Diese beinhaltet den Abbau der restlichen Systeme.

2.6.3. Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2016 sind mit 26 Personentagen Aufsichtsbesuche zu einer Vielzahl unterschiedlicher Themen durch die Aufsichtsbehörde erfolgt.

2.6.4. Änderungen

Im Berichtsjahr 2016 hat die Betreiberin sieben Änderungen der Kategorie B beantragt (vgl. Kapitel 2.1.2). Bei diesen Änderungen handelt es sich um die Überarbeitung der Änderungsordnung, die Überarbeitung der Sicherheitsspezifikation „Meldung von Ereignissen“, den Aufbau und Betrieb einer mobilen Einrichtung zum Spülen der Brennelemente im externen BE-Becken, die Überarbeitung des EnKK IT-Sicherheitshandbuchs, Anpassungen des Restbetriebs und eine Betriebsanweisung mit Vorgaben für die Abtrennung von nicht mehr benötigten Gebäudebereichen oder Gebäuden von der übrigen Anlage.

2.6.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2016 traten in der Anlage KWO keine meldepflichtigen Ereignisse auf.

3. Sonstige kerntechnische Einrichtungen

3.1. Wiederaufarbeitungsanlage mit Verglasungseinrichtung Karlsruhe

Die Wiederaufarbeitung bestrahlter Brennelemente in der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) wurde 1990 eingestellt. In den 20 Betriebsjahren waren rund 200 t Kernbrennstoff aufgearbeitet worden. Dabei war ca. 60 m³ hochradioaktiver flüssiger Abfall, sog. High Active Waste Concentrate (HAWC), angefallen, der bis zu seiner Entsorgung in der Lagereinrichtung für hochradioaktive Abfälle (LAVA) in zwei Lagerbehältern gelagert worden war. Für die Entsorgung des HAWC war in den Jahren 1996 bis 2009 die Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) errichtet worden, in der von September 2009 bis November 2010 die hochradioaktiven Bestandteile der Abfalllösung in Glaskokillen eingeschmolzen wurden. Diese Kokillen wurden im Februar 2011 in fünf CASTOR- Behältern in das Zwischenlager Nord bei Lubmin abtransportiert.

Die WAK (einschließlich VEK) soll nach Auskunft des Betreibers bis Ende der 2020er Jahre in mehreren Schritten bis zur „grünen Wiese“ zurückgebaut werden. Bisher hat das UM 24 Stilllegungsgenehmigungen erteilt.

Im Berichtsjahr lag der Schwerpunkt der Aufsicht bei folgenden Tätigkeiten:

- Weiterführung der Rückbauarbeiten im Prozessgebäude (u. a. Demontage von Rohrleitungsdurchführungen),
- Vorbereitungen für die Demontage eines HAWC-Lagertanks,
- Rückbau von Zellen mit HAWC-Prozesskomponenten in der LAVA und
- manuelle Demontagen in begehbaren Bereichen der VEK.

Im März 2016 wurden Antrag und Unterlagen zum Rückbauschritt „Manuelle Demontagen der Medien- und Energieversorgung in der VEK und auf den Rohrbrücken I bis IV“ eingereicht. Die Unterlagen befinden sich derzeit in der Prüfung und Begutachtung.

Insgesamt erfolgten im Jahr 2016 in der WAK Aufsichtsbesuche im Umfang von 7,75 Personentagen. Der Schwerpunkt lag dabei in den Bereichen „Rückbau“ und „Betriebsführung“.

Der Betreiber hat 2016 insgesamt 21 Änderungen der Anlage oder ihres Betriebes beantragt, die nach dem Atomgesetz als nicht wesentliche Änderungen eingestuft wurden.

In der Anlage ereigneten sich im Berichtsjahr sechs meldepflichtige Ereignisse, die alle in die Meldekategorie N (Normalmeldung) nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung und Stufe 0 (d. h. unterhalb der 7-stufigen Skala) nach der internationalen Bewertungsskala INES eingestuft wurden (vgl. Kapitel 2.1.3). Die Ereignisse hatten somit nur geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

3.2. Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe

Die Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) der WAK GmbH konditioniert die eigenen und die im Karlsruher Institut für Technologie (KIT) anfallenden sowie die an die Landessammelstelle Baden-Württemberg abgelieferten radioaktiven Abfälle und lagert diese bis zur Abgabe an ein Endlager des Bundes. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen einschließlich der Kernbrennstoffe erfolgt im Rahmen von atomrechtlichen Genehmigungen nach § 9 AtG in der Betriebsstätte HDB.

Für die Konditionierung radioaktiver Abfälle stehen 14 Teilbetriebsstätten mit unterschiedlichen Aufgaben zur Verfügung. Die radioaktiven Abfälle können bei der HDB verbrannt, eingedampft, getrocknet und in Verschrottungsanlagen zerkleinert werden. Weiter bestehen Möglichkeiten, kontaminierte Materialien zu dekontaminieren. Seit 2004 kann die HDB durch Vergießen der sogenannten Konrad-Container mit Beton endlagerfähige Gebinde herstellen. Als Konrad-Container werden die für das Endlager Schacht Konrad speziell zugelassenen und somit einlagerfähigen Behälter bezeichnet.

Aus der atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungstätigkeit des Jahres 2016 sind besonders hervorzuheben:

- Um die bei der HDB lagernden Abfälle in ein Endlager verbringen zu können, dürfen diese nur im geringen Umfang Restflüssigkeiten enthalten. Deshalb müssen auch bereits konditionierte Abfälle in erheblichem Umfang nachgetrocknet werden.

Die HDB hatte 2011 beantragt, eine zusätzliche Trocknungsanlage als weitere Betriebsstätte im Gebäude 551 betreiben zu dürfen. Die Gutachten der zugezogenen Sachverständigen wurden im November 2016 vorgelegt. Der WAK GmbH wurde Ende 2016 Gelegenheit gegeben, zu entscheidungsrelevanten Punkten des Genehmigungsentwurfs Stellung zu nehmen. Die Genehmigung wurde im Januar 2017 erteilt.

- Aufgrund des 2012 vorgelegten Konzepts zur Entsorgung der radioaktiven Abfälle ist absehbar, dass die vorhandenen Lagerkapazitäten für schwach- und mittelradioaktive Abfälle für einen weiteren kontinuierlichen Rückbau der WAK-Anlagen nicht ausreichen werden. Die WAK GmbH hat die Öffentlichkeit in mehreren öffentlichen Veranstaltungen über ihre Planungen bzw. Überlegungen zur Erweiterung bzw. Neubau von Zwischenlagern für schwach- (LAW) und mittelradioaktive Abfälle (MAW) informiert. Durch diese Erweiterung der Lagermöglichkeiten soll erreicht werden, dass die WAK/VEK unabhängig von dem Inbetriebnahmedatum des Endlagers Schacht Konrad vollständig zurückgebaut werden kann. Am 28. November 2014 hat die WAK den entsprechenden atomrechtlichen Genehmigungsantrag nach § 9 AtG gestellt, um in den noch zu errichtenden Gebäuden „Lagergebäude L566“ und in der „KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567“ mit schwach- und mittelradioaktiven Stoffen umgehen zu können. Erste Antragsunterlagen wurden Ende 2014 den zuständigen Behörden übersandt. Die Prüfung (u.a. Jour-fixe und Fachgespräche) des umfangreichen Genehmigungsantrags für zwei unterschiedliche Lager erfolgte in den Jahren 2015 und 2016 seitens der Genehmigungsbehörde und der Sachverständigen. Nachdem im November 2016 die Gutachten der zugezogenen Sachverständigen für das Lagergebäude L566 vorgelegt wurden, kann die Genehmigung voraussichtlich 2017 erteilt werden.
- Das Genehmigungsverfahren für die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 wird weiter fortgesetzt. Der Genehmigungsantrag für das Lager L567 soll Mitte 2017 beschieden werden.

Im Berichtsjahr wurde die atomrechtliche Aufsichtsbehörde über vier besondere Vorkommnisse informiert, die in die Kategorie INFO nach der Melderegelung einzustufen waren. In diese Kategorie fallen Meldungen, die nach Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) zwar nicht meldepflichtig, aber für die Aufsichtsbehörde von Interesse sind.

Die Vorkommnisse hatten eine geringe sicherheitstechnische Bedeutung, zeigten aber, dass durch die lange Betriebszeit einzelner Anlagenteile Alterungseffekte auftreten. Entsprechende Ertüchtigungsmaßnahmen sind bei einzelnen Teilbetriebsstätten bereits in der Durchführung, bei anderen vorgesehen.

Im Jahr 2016 wurden insgesamt 41 als nicht wesentlich bewertete Änderungsmaßnahmen zur Optimierung und Verbesserung der Betriebsabläufe sowie Ertüchtigungsmaßnahmen in den verschiedenen Teilbetriebsstätten der HDB und zur Anpassung des betrieblichen Regelwerks an den Stand von Wissenschaft und Technik beantragt.

Mit dem 34. Änderungsbescheid vom 3. Dezember 2014 wurde die Demontage der kontaminierten Einrichtungen der Teilbetriebsstätten LAW-Eindampfung und LAW-Zementierung im Gebäude 545 gestattet. Mit den konkreten Rückbauplanungen für die Demontagen der Einrichtungen wurde 2016 begonnen. Vor dem Beginn der Rückbauarbeiten müssen noch Personenschleusen und Materialschleusen mit Überwachungseinrichtungen installiert werden.

Im Jahr 2016 hat die atomrechtliche Aufsichtsbehörde aufsichtliche Überprüfungen (ohne Freigabe- und Transportaufsicht) vor Ort im Umfang von sechs Personentagen durchgeführt.

3.3. Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage

Die Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK) auf dem Gelände des KIT Campus Nord war ein Versuchskraftwerk mit einer thermischen Leistung von 58 MW bzw. einer elektrischen Leistung von 20 MW. Sie wurde von 1971 bis 1974 zunächst mit einem thermischen Kern als KNK I und dann ab 1977 mit zwei „schnellen“ Kernen als Schnellbrüterkraftwerk KNK II betrieben. Die im Jahre 1991 endgültig abgeschaltete Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK II) wird seit 1993 zurückgebaut.

Es ist vorgesehen, die Anlage KNK II bis zum Jahr 2024 in 10 Schritten (10 Stilllegungsgenehmigungen) vollständig bis zur „grünen Wiese“ abzubauen. Zurzeit erfolgt der Rückbau auf der Grundlage der am 6. März 2001 erteilten 9. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung. Im Rahmen dieser Genehmigung erfolgte bereits der Ausbau des Reaktortanks mit Einbauten und der fernhantierte Abbau der Wärmeisolierung sowie der Primärabschirmung im Reaktorschacht. Als nächster Schritt soll der Abbau des Biologischen Schields erfolgen.

Im Berichtsjahr lag der Schwerpunkt der Aufsicht bei folgenden Tätigkeiten:

- Abbau von Einrichtungen, die zu Rückbauzwecken installiert wurden und nicht mehr benötigt werden, und
- vorbereitende Arbeiten zum Abbau des biologischen Schields.

Des Weiteren hat die Aufsichtsbehörde im Berichtsjahr Änderungsmaßnahmen, Abbaubeschreibungen mit Detailplanungen und die Betriebsführung überprüft.

Vor Ort fanden Überprüfungen in einem Umfang von insgesamt 4 Personentage durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde statt.

Im April 2016 wurden überarbeitete Antragsunterlagen zur Erteilung der 10. Stilllegungsgenehmigung eingereicht. Die Unterlagen befinden sich derzeit in der Prüfung und Begutachtung.

3.4. Mehrzweckforschungsreaktor

Der sich im Rückbau befindliche, im Mai 1984 endgültig abgeschaltete Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR) war ein schwerwassergekühlter und -moderierter Druckwasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 200 MW. 1965 wurde er erstmalig in Betrieb genommen und diente in erster Linie der Erprobung kerntechnischer Komponenten und Werkstoffe sowie der Erprobung des Betriebs eines kommerziellen Schwerwasserkernkraftwerks.

Die Rückbauarbeiten am Mehrzweckforschungsreaktor werden mit dem Ziel der vollständigen Beseitigung aller ehemals nuklear genutzten Gebäude wie dem Reaktorgebäude, dem Beckenhaus und dem gesamten Hilfsanlagentrakt bis zur "grünen Wiese" durchgeführt. Nach derzeitigen Planungen soll mit dem Abriss des Reaktorgebäudes Ende 2017 oder Anfang 2018 begonnen werden, so dass voraussichtlich alle ehemals nuklear genutzten Gebäude im Jahr 2019 beseitigt sind.

Im Berichtsjahr hat das UM vorwiegend die Rückbauarbeiten im Reaktorgebäude und im Hilfsanlagentrakt (Kabelkanal, Filterhaus, Hilfsanlagengebäude, Sammelbehälterhaus, Montage- und Lagergebäude) beaufsichtigt. Dort fanden Dekontaminationsarbeiten und Freigabemessungen sowie Demontagen statt, die teilweise auch Anpassungen bestehender Einrichtungen notwendig machten, um die Arbeiten sicherheitsgerichtet durchführen zu können. Des Weiteren wurden im Berichtsjahr Änderungsmaßnahmen, Abbaubeschreibungen mit Detailplanungen und die Betriebsführung überprüft.

Vor Ort fanden Überprüfungen in einem Umfang von insgesamt 4,5 Personentagen durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde statt.

3.5. Joint Research Centre Karlsruhe

Das Institut für Transurane (ITU) ist Teil der Gemeinsamen Forschungsstelle (Joint Research Centre) der Europäischen Kommission und befindet sich auf dem Gelände des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) Campus Nord. Aufgrund einer gesamteuropäischen Organisationsumstrukturierung der JRCs wurde das Institut für Transurane (ITU) in „Joint Research Centre Karlsruhe“ (JRC Karlsruhe) umbenannt. Die gesamteuropäischen Umstrukturierungspläne haben auch Auswirkungen auf die Strahlenschutzorganisation am Standort Karlsruhe. Die dazu eingereichten Unterlagen werden derzeit geprüft.

Nach Bewilligung der Finanzmittel durch den Europäischen Rat und das Europäische Parlament wurde am 8. Juni 2016 von der Kommission zu einem Festakt eingeladen, bei welchem der neue Laborflügel M mit einem „symbolischen Spatenstich“ aus der

Taufe gehoben wurde. Das Land Baden-Württemberg war durch Herrn Staatssekretär Dr. Baumann vertreten, der in seinem Grußwort die Wichtigkeit der Forschungsarbeiten am JRC Karlsruhe hervorhob. Gemäß dem Ende 2016 schriftlich beim UM eingereichten Zukunftskonzept ist vorgesehen, die radioaktiven Stoffe aus den bestehenden Flügeln in den neuen Laborflügel M zu verlagern um die Forschungsarbeiten dort zu konzentrieren. Ende August wurden nach Vorlage der erforderlichen Baufreigaben und Genehmigungen die Baustellenarbeiten für den neuen Laborflügel M begonnen; für die Fertigstellung ist planmäßig ein Zeitrahmen von vier Jahren vorgesehen. Sowohl die ersten Rohbauarbeiten als auch die darauffolgenden Ausführungsarbeiten begleitet die Aufsichtsbehörde in einem engen Aufsichtsraster. Zusätzlich hat sie begleitende Kontrollen durch die zugezogenen Sachverständigen beauftragt. Hierzu gehört auch die Verfolgung der bautechnischen Auslegung, die im aufsichtlichen Verfahren auf Grund der vorgelegten Antragsunterlagen geprüft wurden. Ein Schwerpunkt ist hier die Auslegung des Gebäudes gegen Erdbeben auf Grundlage eines seismologischen Gutachtens. Die ersten Vorprüfunterlagen zur Ausführung gemäß der genehmigten Komponentenprüfliste sollen ab dem 1. Quartal 2017 zur Begutachtung eingereicht werden.

Am 12. Oktober 2016 fand die alle 5 Jahre vorgesehene Brandverhütungsschau statt. Teilgenommen haben die Vertreter des Landratsamts Karlsruhe, der KIT-Werkfeuerwehr, des Sachverständigen und des UM. Zugrunde lagen die aktuellen Brandschutz- und Rettungswegepläne, die im Rahmen der Begehung geprüft und abschließend begutachtet werden. Teil des Rundganges waren neben dem Baustellenbereich auch das neue Warenübergabegebäude Flügel R sowie das neue Wach- und Zugangsgebäude Flügel S. Beide Gebäude wurden 2016 in Betrieb genommen und sorgen durch die Trennung von Waren- und Personenverkehr für eine deutliche Entspannung bei den Zugangsmodalitäten.

Das sich im Umbruch befindliche Betriebsreglement des JRC Karlsruhe wird derzeit aktualisiert. Insbesondere sind die neuen Regelungen für die „betriebliche Organisation“, die „Instandhaltungsordnung“ als Teil des Prüfhandbuches, die Erste-Hilfe-Ordnung und das neue Sicherheitskonzept abgebildet.

Mit einer gelebten „Sicherheitskultur“ soll ein verantwortlicher Umgang sowohl im Arbeitsschutz, Strahlenschutz und bei der Sicherung geschaffen werden. Beispielhaft ist hier das zunächst probeweise in Betrieb genommene Transpondersystem zu nennen, welches nach Auslagerung der Büroarbeitsplätze aus den Laborflügeln in das neue Verwaltungsgebäude zur Umsetzung der Regelung von Alleinarbeitsplätzen eingeführt wurde. Das System stellt insofern einen Sicherheitsgewinn dar, da im Evakuierungsfall anhand der Zugangsdaten der Verbleib von Personen in den jeweiligen Flügeln ermittelt werden kann. Weitere wichtige Infrastrukturmaßnahmen sind die Erneuerung der „Fortluftüberwachung und Messstellen in den Flügeln A, F und G“ sowie der „Umbau der Raumluftüberwachung in den Flügeln A und B“, denen im aufsichtlichen Verfahren zugestimmt wurde und die nahezu vollständig abgeschlossen werden konnten.

Am 25. Oktober 2016 fand zwischen JRC und EnKK ein Auftaktgespräch zur Rückführung von bestrahltem Kernbrennstoff nach KKP statt. Der gesamte Prozess wird für eine Annahme des Materials im Herbst 2017 vorbereitet. Dieses Vorhaben stellt einen Schwerpunkt für die Kernbrennstoffreduzierung im JRC Karlsruhe (Flügel B) dar und wird von der Aufsichtsbehörde befürwortet.

Im Jahr 2016 hat die atomrechtliche Aufsichtsbehörde aufsichtliche Überprüfungen vor Ort im Umfang von 18 Personentagen durchgeführt.

3.6. Tritiumlabor Karlsruhe

Im Tritiumlabor Karlsruhe (ITEP-TLK) wird seit Anfang der neunziger Jahre Tritium-Grundlagenforschung betrieben. Das Institut ist eine Einrichtung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) und befindet sich auf dem Campus Nord. 2007 wurde vom UM die Genehmigung T6/07 nach § 7 Strahlenschutzverordnung für den Umgang mit 40 Gramm Tritium erteilt. Das ITEP-TLK erhielt in diesem Zeitraum den Zuschlag, das Großforschungsprojekt KATRIN (KARlsruher TRItium Neutrino Experiment) zur Bestimmung der Neutrinomasse durchzuführen, da im ITEP-TLK eine stabile Tritiumquelle sowie die notwendigen Experimentier- und Infrastrukturanlagen zur Verfügung stehen. Änderungen am Design des Experiments führten sowohl im tritiumführenden (Quelle und Transportstrecke) als auch im tritiumfreien Teil (Vor- und Hauptspektrome-

ter und Detektor) des Labors zu aufwändigen Anpassungen. Im Frühjahr 2016 wurde der letzte Vorbereitungsschritt, die Öffnung der Trennwand zum Gebäude des Hauptspektrometers und Detektors – abgeschlossen und diese neuen Räumlichkeiten in das ITEP-TLK „integriert“. Die Einstellung der Lüftungsanlage wurde entsprechend der Nebenbestimmung 7 der Umgangsgenehmigung T6/07 vom behördlich zugezogenen Sachverständigen überprüft und die geänderten Luftwechselzahlen bestätigt. In einem Auflagenerfüllungsschreiben vom 30. Mai 2016 wurde dies vom UM gegenüber dem Genehmigungsinhaber bestätigt.

Der Genehmigungsinhaber beabsichtigt eine Änderung für die in 2007 erteilte Umgangsgenehmigung nach § 7 StrlSchV, bei der neben formaler Anpassungen die Begrenzung der maximal in der Gasphase verfügbaren Tritiummenge von 25 Gramm aufgehoben werden soll. Erforderlich wird dies durch die an das KATRIN-Experiment gebundenen Tritiummengen. Eine erste Prüfung hat ergeben, dass diese Veränderung Auswirkungen auf die bisherige Störfallbetrachtung hat. Deshalb hat das UM eine erneute Dosisberechnung basierend auf der aktuellen „Berechnungsgrundlage zur Ermittlung der Strahlenexposition infolge von Störmaßnahmen oder sonstigen Einwirkungen Dritter (SEWD) auf kerntechnische Anlagen und Einrichtungen (SEWD-Berechnungsgrundlage)“ gefordert. Außerdem wird im Rahmen des Genehmigungsverfahrens eine zusätzliche Sicherheitsspezifikation erforderlich, die nachweislich sicherstellt, dass während des KATRIN-Experiments kein Tritium in das Hauptspektrometer bzw. den Detektor gelangt. Die strahlenschutzrechtliche Änderungsgenehmigung kann erst nach Vorlage und Prüfung der geforderten Antragsunterlagen erteilt werden.

Im Rahmen des KATRIN-Financial Technical Review Board fand am 14. Oktober 2016 das sog. „First-Light-Experiment“ statt, bei dem Elektronen einer Maximalenergie < 500 V von der Quelle (inaktiv) bis zum Detektor geleitet wurden. Das gesamte KATRIN-Experiment ist und bleibt vorerst kontaminationsfrei.

Die atomrechtliche Aufsichtsbehörde hat 2016 aufsichtliche Überprüfungen vor Ort im Umfang von 2 Personentagen durchgeführt.

3.7. Institut für nukleare Entsorgung

Im Institut für Nukleare Entsorgung (INE) des Karlsruher Instituts für Technologie werden im Rahmen einer Genehmigung nach § 9 AtG Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Langzeitsicherheit der Endlagerung radioaktiver Abfälle und zur Immobilisierung von hochradioaktiven Abfällen durchgeführt. Dem Institut wurden zu Forschungszwecken Glasrückstellproben vom Verglasungsbetrieb der VEK überlassen. Das INE wird an diesen Proben kurz- und langfristige Auslaugversuche durchführen.

Bei den modernen chemischen, z.B. chromatographischen, Verfahren liegt die Größe von Untersuchungsproben im Milliliterbereich. Für die in der INE-Genehmigung festgelegten zulässigen Aktivitätskonzentrationen bedeutet dies, dass die Probenaktivität für die Untersuchungen nicht mehr ausreicht. Deshalb hat das INE mit Schreiben vom 12. Juni 2012 höhere Aktivitätskonzentrationen für kleine Probenmengen unter Beibehaltung der atomrechtlich genehmigten Umgangsmenge beantragt. Vom INE müssen hierfür noch aktualisierte Unterlagen (z.B. zur Störfallbetrachtung) vorgelegt werden. Im Jahr 2016 hat die atomrechtliche Aufsichtsbehörde aufsichtliche Überprüfungen vor Ort im Umfang von einem Personentag durchgeführt.

3.8. Heiße Zellen

Die Bauabschnitte 1 und 2 der Heißen Zellen (HZ) im KIT werden zurückgebaut. In Bauabschnitt 3 befindet sich noch das Fusionsmateriallabor. Die Genehmigung für den Rückbau wurde am 21. Dezember 2009 erteilt.

Ein Schwerpunkt der aufsichtlichen Tätigkeit 2016 waren die Maßnahmen im Hinblick auf die Wiederaufnahme der Rückbautätigkeiten. Im Jahr 2016 erfolgte die Installation eines neuen Rückbaucaissons. Auf Grund des verzögerten Rückbaus wurde die vom UM geforderte Ertüchtigung der Lüftungsanlage 2016 durchgeführt.

Im Jahr 2016 hat die atomrechtliche Aufsichtsbehörde aufsichtliche Überprüfungen vor Ort im Umfang von 1,5 Personentagen durchgeführt.

3.9. Fusionsmateriallabor

Das Fusionsmateriallabor (FML), das früher Teil der Heißen Zellen (Bauabschnitt 3) war, führt im Rahmen der am 16. Juli 2010 erteilten Genehmigung nach § 7 Abs. 1 StrlSchV Untersuchungen an radioaktiven Materialien für das Programm Kernfusion (FUSION) durch. In den Einrichtungen des Fusionsmateriallabors werden bestrahlte und aktivierte Werkstoffproben untersucht und Proben zur Untersuchung des Tritiumaufnahme- und -rückhalteverhaltens mit Tritiumgas beaufschlagt und ausgeheizt. Diese Proben werden, wenn sie nicht mehr gebraucht werden, an die Landessammelstelle Baden-Württemberg abgegeben.

Ein Schwerpunkt der aufsichtlichen Tätigkeit 2016 war die Überprüfung der Ertüchtigung der Probenahmeeinrichtungen der Emissionsmessstellen im FML.

Im Jahr 2016 hat die atomrechtliche Aufsichtsbehörde aufsichtliche Überprüfungen vor Ort im Umfang von einem halben Personentag durchgeführt.

3.10. Sonstige Einrichtungen im Karlsruher Institut für Technologie

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen im Bereich des Klärwerks für Chemieabwässer und in der Dekontaminationswäscherei erfolgt mit einer Genehmigung nach § 7 i. V. m. §§ 9 und 47 der StrlSchV. Die Genehmigung wurde am 28. Januar 2008 erteilt.

Die Genehmigung umfasst das Sammeln radioaktiv kontaminierter oder möglicherweise kontaminierter Abwässer in Abwassersammelstationen, den Transport dieser Abwässer mittels Tankwagen oder über Rohrleitungen zum Chemiekklärwerk, Behandlung von Abwasser im Chemiekklärwerk, analytische Untersuchungen von Abwasser und Schlamm und die Behandlung kontaminierter Arbeitskleidung bzw. -wäsche.

3.11. Siemens-Unterrichtsreaktoren

In Baden-Württemberg gibt es drei Siemens-Unterrichtsreaktoren (SUR). Diese wurden in erster Linie für die Verwendung im Unterricht und zur Ausbildung entwickelt und dienen insbesondere für Bestrahlungsexperimente, Aktivierungen und der Einführung in die Reaktorphysik als nützliche Hilfsmittel. An den drei Standorten, Universität Stuttgart, Hochschule Ulm und Hochschule Furtwangen, werden die SUR vielfältig in der Ausbildung von Studenten eingesetzt. Dabei steht neben der Vermittlung der Grundlagen der Reaktorphysik und des Reaktorbetriebs auch die Ausbildung im Strahlenschutz im Fokus. So können z. B. strahlenschutztechnische Messmethoden während des Reaktorbetriebs oder anhand aktivierter Proben praktisch gelehrt werden. Auf reges Interesse der Öffentlichkeit stoßen jedes Jahr z. B. die öffentlichen Führungen am SUR der Universität Stuttgart im Rahmen des Tags der offenen Tür der Uni Stuttgart.

Die Unterrichtsreaktoren haben eine sehr geringe Dauerleistung von nur 0,1 W (100 Milliwatt) bzw. kurzzeitig bis max. 1 W. Der Reaktorkern besteht aus etwa 3,5 kg Uran mit einer Anreicherung von etwa 19,9 % und besitzt in etwa die Ausmaße eines 10-Liter-Wassereimers. Aufgrund der sehr geringen Leistung ist der Abbrand des Urans so gering, dass die Lebensdauer des Reaktorkerns praktisch unbegrenzt ist. Die Einrichtung zeichnet sich durch eine einfache Bedienung aus und kann als inhärent sicher bezeichnet werden. So wird beispielsweise eine Kettenreaktion auch ohne die vorhandene Schnellabschaltvorrichtung schon bei geringer Temperaturerhöhung von alleine gestoppt.

Im Jahr 2016 hat die atomrechtliche Aufsichtsbehörde Überprüfungen vor Ort im Umfang von insgesamt 2 Personentagen an den drei Standorten durchgeführt.

4. Umweltradioaktivität und Strahlenschutz

Aufgabe und Ziel der Aufsichtsbehörde ist es, Personal, Bevölkerung und Umwelt vor erhöhter ionisierender Strahlung zu schützen. Neben der Überwachung und Kontrolle der kerntechnischen Einrichtungen im Land gehören zu den Aufgaben in den Bereichen Umweltradioaktivität und Strahlenschutz

- allgemeine und anlagenübergreifende Fragen des Strahlenschutzes,
- Beauftragung und Auswertung von Messungen der Strahlung in der Umgebung der kerntechnischen Anlagen,
- flächendeckende Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt im ganzen Land,
- Vorsorge und Bewältigung eines nuklearen Notfalles sowie die Beteiligung an entsprechenden Katastrophenschutzübungen sowie
- Strahlenschutz in der Medizin, Forschung und Industrie.

4.1. Natürliche Radioaktivität

Bei der Strahlenbelastung durch natürlich vorkommende Strahlung hat das radioaktive Edelgas Radon nach wie vor den Hauptanteil. Radon wurde von der Weltgesundheitsorganisation als Gesundheitsrisiko eingestuft. Die unter Kapitel 1.8 angesprochene EU-Richtlinie 2013/59 EURATOM legt Maßnahmen zum Schutz vor Radon fest. Sie sieht z.B. die Erfassung von Gebieten vor, für die im Jahresmittel die Radonkonzentration in einer beträchtlichen Zahl von Gebäuden den einschlägigen nationalen Referenzwert überschreitet, sowie Maßnahmen zum Schutz vor Radon bei Neubauten. Außerdem sollen die Mitgliedsstaaten einen nationalen Maßnahmenplan erstellen, um die langfristigen Risiken der Radon-Exposition in Wohnräumen, öffentlich zugänglichen Gebäuden und an Arbeitsplätzen anzugehen. Viele Regelungen aus der EU-Richtlinie finden sich im Gesetzentwurf für das neue Strahlenschutzgesetz wieder (z.B. Festlegung des Referenzwertes, Verpflichtung zur Gebietsausweisung, Erstellung eines nationalen Radonmaßnahmenplans), andere werden auf Verordnungsebene noch im Detail ausgestaltet werden.

Um den Stand Baden-Württembergs beim Radonschutz im Vergleich zu anderen Bundesländern und anderen Staaten erfassen und die Auswirkungen des neuen Strahlen-

schutzgesetzes auf das Land besser beurteilen zu können, erhielt das „Radon-Labor“ des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) im Jahr 2016 den Auftrag, alle für Baden-Württemberg verfügbaren Messwerte und Daten zur Radonsituation zusammenzutragen und grafisch auszuwerten. Der Abschlussbericht dieser Auftragsarbeit wird auf der Homepage des UM eingestellt werden. Die Auswertung zeigt deutlich, dass für weite Bereiche Baden-Württembergs noch keine hinreichenden Aussagen zur Radonbelastung getroffen werden können und die Datenbasis sowohl hinsichtlich der Bestimmung des Radonpotentials im Boden als auch der Radonaktivitätskonzentration in Gebäuden verbessert werden muss. So liegen landesweit nur 352 Bodenluftmessungen für das Radonpotential vor, die sich auf 192 von 1103 Gemeinden verteilen. Verwertbare Messwerte für die über das Jahr gemittelte Radonaktivitätskonzentration in Innenräumen liegen rund 5300 vor. Darin enthalten sind bereits die aktuell rund 2500 Messwerte aus dem Forschungsvorhaben „Radon in Schulgebäuden“, das im Jahr 2015 vom UM initiiert worden war und im Jahr 2016 fortgesetzt wurde. An dem Forschungsvorhaben nahmen über 220 baden-württembergische Schulen teil. Sie erhielten kostenfreie Radonexposimeter, mit denen das Radon in der Innenraumluft über einen definierten Zeitraum gesammelt und anschließend ausgewertet wird. Noch sind nicht alle ausgebrachten Radonexposimeter zurückgesendet und ausgewertet. Nach Abschluss des Forschungsvorhabens wird der Bericht auf der Homepage des UM zur Verfügung gestellt werden.

4.2. Kernreaktor-Fernüberwachung

Mit der Kernreaktor-Fernüberwachung (KFÜ) wird eine Online-Überwachung der Kernkraftwerke¹⁰ und ihrer Umgebung durchgeführt. Dazu werden die Rohdaten wichtiger Betriebsparameter, sowie der Emissionsmessstellen ausgekoppelt. Die Immissionsdaten¹¹ werden betreiberunabhängig überwacht sowie die meteorologischen Ausbreitungsverhältnisse am Standort bestimmt. Bei den grenznahen ausländischen

¹⁰ Aktuelle Messdaten können auf den Internetseiten des UM abgerufen werden:

<http://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt/kernenergie-und-radioaktivitaet/aktuelle-informationen/aktueller-anlagenstatus/>

¹¹ Aktuelle Immissionsdaten können hier abgerufen werden:

<http://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt/kernenergie-und-radioaktivitaet/aktuelle-informationen/aktuelle-radioaktivitaetsmesswerte/>

Kernkraftwerken Fessenheim in Frankreich sowie Leibstadt und Beznau in der Schweiz erfolgt die Überwachung der Immissionen durch Stationen auf deutschem Gebiet und durch Austausch von Immissionsmessdaten mit dem Ausland. Die technischen Systeme der Kernreaktor-Fernüberwachung werden durch die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz betrieben, die auch die Immissionsüberwachung durchführt.

Neben dem UM haben auch die für die Kernkraftwerke zuständigen Katastrophenschutzbehörden (die Regierungspräsidien Stuttgart, Karlsruhe und Freiburg) sowie deren Fachberater einen unmittelbaren Zugriff auf die Kernreaktor-Fernüberwachung. Darüber hinaus greifen das Bundesamt für Strahlenschutz in Freiburg (für Fessenheim, Leibstadt und Beznau) sowie das Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten in Rheinland-Pfalz (für das Kernkraftwerk Philippsburg) auf die Kernreaktor-Fernüberwachung Baden-Württemberg zu. Bei der Online-Überwachung kommen vorzugsweise Mess- und Auswerteverfahren zum Einsatz, die eine schnelle, jedoch unspezifische Information über die Emissions- und Immissionssituation ermöglichen. Der endgültige Nachweis des bestimmungsgemäßen Betriebes bei der Immissionsüberwachung ist jedoch radiometrischen Spurenanalysen mit Labor- und Feldmessungen vorbehalten, die meist einer zeitaufwändigen Probennahme und Probenvorbereitung bedürfen.

4.2.1. Datenumfang der KFÜ

Die Kernreaktor-Fernüberwachung gehört zu den großen IT-Anwendungen des Landes Baden-Württemberg. Eine Übersicht über das Transaktions- und Datenvolumen ist Tabelle 4 zu entnehmen. Das System ist so ausgelegt, dass es neben seinen Aufgaben im Normalbetrieb parallel einen Übungsbetrieb mit simulierten Messdaten bewältigen kann.

Signalrechnerarten	40
Messstationen	ca. 2000
Messreihen	ca. 7000
Messgrößen	95
Messwerte (Normalbetrieb)	ca. 480.000 pro Tag
Alarmbetrieb (1-Min-Werte)	zusätzlich ca. 500.000 pro Tag
Pseudomesswerte	ca. 10.000.000 pro Tag
DWD-Niederschlagsradar	60.000.000 pro Tag
DWD	>1.000.000.000 pro Tag
DWD (COSMO-DE)	750.000.000 pro Tag
Mobile Messungen CBRN- Erkunderfahrzeuge	ca. 1.000 bis 500.000 pro Übung ca. 1.000.000 pro Jahr im Routinebetrieb
Datenvolumen Eingang konventionell	ca. 70 MB pro Tag
Datenvolumen Eingang DWD	ca. 90 GB pro Tag (komprimiert)
Datenausgang an externe Partner	ca. 120.000 Messwerte pro Tag
Gesamtes Datenvolumen in	100 GB pro Tag (komprimiert)

Tabelle 4: Transaktions- und Datenvolumen der KFÜ

4.2.2. Betrieb der KFÜ und KFÜ-Schulungen

Der Betrieb der Kernreaktor-Fernüberwachung verlief 2016 weitgehend störungsfrei. Der in den Vorjahren begonnene Ausbau im Bereich Notfallschutz wurde fortgesetzt. Die automatischen Abläufe zur Übernahme von KFÜ-Informationen in die für die Kommunikation in einem Notfall wichtige Elektronische Lagedarstellung (siehe dazu Kapitel 4.5.2) wurden weiter optimiert. Durch die weitere enge Zusammenarbeit des UM mit dem Schweizer Eidgenössischen Nuklearsicherheitsinspektorat (ENSI) wurde ein intensiver Informationsaustausch gepflegt, zuletzt mit dem Schwerpunkt der Optimierung des Datenaustauschs im Bereich der Ausbreitungsrechnungen. Hier wurde auch die Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strahlenschutz verstärkt.

Im Jahr 2016 wurde durch das IKE der Universität Stuttgart die Version 2.0 der KFÜ-Ausbreitungsrechnungen fertig gestellt. Die Version 2.0 ist jedoch nur zusammen mit

der erneuerten KFÜ-Clientsoftware (s.u.) nutzbar. Sie wurde mit Schulungen im Oktober 2016 für die Nutzung bei der Stabsarbeit in Betrieb genommen und soweit dafür erforderlich auch der erneuerte KFÜ-Client eingeführt.

Aufgrund der Alterssituation bei den Mitarbeitern des IKE zeichnete sich schon seit längerem ab, dass die Ausbreitungsrechnung der KFÜ über das Jahresende 2017 hinaus nicht mehr zu pflegen wäre. Daher wurde Anfang 2016 beschlossen, künftig das Ausbreitungsprogrammpaket JRODOS des KIT zu verwenden, das beim Bundesamt für Strahlenschutz und beim ENSI in Verwendung ist. Die jetzige Nutzung von JRODOS innerhalb der KFÜ wurde möglich, da das Programm nicht zuletzt durch die Anstrengungen des ENSI bei der Integration des JRODOS bei der Schweizer Aufsichtsbehörde stark weiterentwickelt wurde und jetzt auch die baden-württembergischen Anforderungen abdecken kann. Dazu werden die entsprechenden Schnittstellen der KFÜ dahingehend angepasst, dass JRODOS innerhalb der KFÜ anstelle der bisherigen Ausbreitungsrechnungen genutzt werden kann. Für die Migration zu JRODOS wurde im Juli ein Vertrag mit dem KIT abgeschlossen und der bestehende Softwarepflegevertrag für die KFÜ-Ausbreitungsrechnungen mit dem IKE zum Jahresende 2017 gekündigt.

Im Jahr 2016 wurde die Aktualisierung der seit Anfang 2000 verwendeten Bedienoberfläche (Client) weitgehend fertiggestellt. Der produktive Einsatz ist für 2017 geplant. Die Optimierungen an der Systemarchitektur zur Erhöhung der Ausfallsicherheit wurden fortgesetzt. Seit der Umstellung der Datenbankstruktur auf ein ORACLE-Real Application Cluster zur Erhöhung der Ausfallsicherheit und Leistungsfähigkeit konnte im Herbst ein 5-jähriger störungsfreier Betrieb mit fast 100% Verfügbarkeit vermeldet werden.

Im Jahr 2016 wurden keine klassischen KFÜ-Schulungen durchgeführt, da der erneuerte KFÜ-Client kurz vor der Fertigstellung stand und somit Schulungen für den bisherigen KFÜ-Client keinen Sinn ergaben. Für den Spezialarbeitsplatz „Ausbreitungsrechnung“ im Stab Strahlenschutz wurde ein spezielles Training im Oktober durchgeführt. Großen Anklang fand wieder der KFÜ-Workshop im Sommer, bei dem sich 36 Anwender über Aktuelles im KFÜ informiert und ausgetauscht haben.

4.3. Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität und Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen

In Ergänzung zu den schnellen, aber unspezifischen Online-Messungen, z.B. der Kernreaktor-Fernüberwachung, werden weitere Messprogramme durchgeführt. Ihre Aufgabe ist die detaillierte Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt durch radiochemische Spurenanalysen in Messlaboren. Im Bereich der Radioaktivitätsüberwachung der Umwelt unterscheidet man zwischen der Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität, die flächendeckend in ganz Deutschland durchgeführt wird, und der Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen.

4.3.1. Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität

Die Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität wird auf der Grundlage des Strahlenschutzvorsorgegesetzes (StrVG) durchgeführt. Diese Überwachung dient der Bestimmung des allgemeinen Pegels der natürlichen Radioaktivität und der Ermittlung künstlicher Einflüsse aufgrund der Tätigkeit des Menschen. Die Untersuchungen sind gleichzeitig ein Vorsorge- und Übungsmessprogramm für ein Ereignis mit nicht unerheblichen radiologischen Folgen, wie z. B. Tschernobyl im Jahr 1986. Dabei werden die Messaufgaben zwischen Bund und Ländern aufgeteilt. Der Bund ist für die großräumige Ermittlung der Radioaktivität in der Luft, in Niederschlägen, Bundeswasserstraßen und in Nord- und Ostsee sowie für den Betrieb eines Strahlenpegelmessnetzes, das sich über das gesamte Bundesgebiet erstreckt, zuständig. Die Länder hingegen untersuchen regionale landwirtschaftliche Erzeugnisse (pflanzliche und tierische Nahrungsmittel, Futtermittel, Bewuchs), Boden, Trink-, Grund- und Oberflächenwasser, Sedimente sowie Abwasser und Klärschlamm. In Baden-Württemberg werden diese Messaufgaben durch drei Landesmessstellen, die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz in Karlsruhe sowie die Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter in Stuttgart und Freiburg, wahrgenommen. Die umfangreichen Messergebnisse werden zentral in einer vom Bundesamt für Strahlenschutz betriebenen EDV-gestützten Datenbank, dem sog. „Integrierten Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt (IMIS)“ gespeichert, vom Bundesamt

für Strahlenschutz ausgewertet, bewertet und in Jahresberichten auf der Homepage des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit¹² veröffentlicht. Die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz hat auf ihrer Homepage den Bericht Radioaktivität in Baden-Württemberg¹³ eingestellt, der die Situation in Baden-Württemberg darstellt. Die Messergebnisse belegen, dass eine Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung ausgeschlossen werden kann.

In der Natur sind aufgrund des radioaktiven Fallouts der oberirdisch durchgeführten Kernwaffentests in den 1950er und 1960er Jahren und wegen des Reaktorunfalls von Tschernobyl im Jahr 1986 künstliche radioaktive Stoffe anzutreffen. Diese liegen in Bereichen unterhalb oder geringfügig oberhalb dessen, was messtechnisch noch nachgewiesen werden kann. Eine Ausnahme hiervon stellt die Situation bei Wildtieren und wildwachsenden Pilzen dar, bei denen durch Akkumulation teilweise erhebliche Belastungen mit dem Radionuklid Cäsium-137 vom Reaktorunfall in Tschernobyl beobachtet werden können. Da die Belastungen bei Wildschweinen angestiegen waren, hat die Landesregierung im Jahr 2005 zum Schutz des Verbrauchers ein zusätzliches „Wildmessprogramm“ aufgelegt. Bei diesem Programm wird in den als „Überwachungsgebiet“ gekennzeichneten Regionen Baden-Württembergs (vornehmlich die Regionen Oberschwaben, Schwarzwald und Rhein-Neckar-Kreis) jedes erlegte Wildschwein auf die Einhaltung des Grenzwertes von 600 Becquerel Cäsium-137 pro Kilogramm Fleisch überprüft. Wildfleisch, das diesen Grenzwert überschreitet, wird aus dem Verkehr gezogen und einer gezielten Entsorgung zugeführt. Nähere Einzelheiten zum „Wildmessprogramm“ sowie aktuelle Messwerte sind im Internet auf der Homepage des Chemischen- und Veterinäruntersuchungsamtes Freiburg¹⁴ veröffentlicht. Radiologisch betrachtet führt ein mäßiger Verzehr von Wildfleisch oder Pilzen zu keiner gesundheitsgefährdenden Strahlenbelastung.

¹² Die Jahresberichte des Bundesamtes für Strahlenschutz finden sich unter:
<http://www.bmub.bund.de/themen/atomenergie-strahlenschutz/strahlenschutz/atomenergie-strahlenschutz-download/artikel/umweltradioaktivitaet-und-strahlenbelastung-jahresbericht-2014-gesamtbericht/>

¹³ Der Bericht Radioaktivität in Baden-Württemberg findet sich unter:
<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/220325/>

¹⁴ Einzelheiten zum „Wildmessprogramm“ sowie aktuelle Messwerte finden Sie unter:
http://www.ua-bw.de/pub/beitrag.asp?subid=3&Thema_ID=15&ID=1157

4.3.2. Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen

Die Umgebungsüberwachung wird aufgrund der Richtlinie für die Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen durchgeführt. Die Überwachung umfasst die im Lande befindlichen Anlagen sowie das baden-württembergische Gebiet um die grenznahen Anlagen in Frankreich und in der Schweiz. Sie stellt eine Gegenkontrolle zur Emissionsüberwachung dar und gibt Aufschluss über die Auswirkungen der Emissionen aus den kerntechnischen Anlagen auf die Umgebung.

Im Rahmen der Umgebungsüberwachung werden bei den kerntechnischen Anlagen in Baden-Württemberg zwei voneinander unabhängige Messprogramme durchgeführt, eines vom Betreiber der Anlage, das andere von der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz. Durch überlappende Messungen der unabhängigen Messstelle mit den Betreibermessungen wird eine Kontrolle gewährleistet. Die einzelnen Ergebnisse werden in dem jährlich erscheinenden Bericht „Überwachung der baden-württembergischen Umgebung kerntechnischer Anlagen auf Radioaktivität“¹⁵ auf den Seiten der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz im Internet veröffentlicht.

Der Beitrag der kerntechnischen Anlagen in Baden-Württemberg sowie im grenznahen Ausland zur mittleren effektiven Dosis der Bevölkerung lag auch 2016 deutlich unter 0,01 Millisievert pro Jahr. Im Vergleich dazu liegt die mittlere jährliche effektive Dosis der natürlichen Strahlenexposition in Deutschland bei ca. 2,1 Millisievert.

4.4. Strahlenschutz in der Medizin, Forschung und Industrie

In der Medizin, Forschung und Industrie werden in vielfältiger Weise Geräte und Verfahren eingesetzt, bei denen radioaktive Stoffe oder ionisierende Strahlung zum Einsatz kommen. Wie kerntechnische Anlagen und Einrichtungen unterliegen solche Anwendungen den Bestimmungen des Atomgesetzes und den darauf beruhenden Ver-

¹⁵ Der Bericht „Überwachung der baden-württembergischen Umgebung kerntechnischer Anlagen auf Radioaktivität“ findet sich unter:
<http://www.lubw.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/2913/>

ordnungen (Strahlenschutzverordnung, Röntgenverordnung). In Abhängigkeit vom Gefährdungspotenzial muss die Anwendung entweder bei einem Regierungspräsidium (Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg, Tübingen) angezeigt oder durch dieses genehmigt werden. Im Rahmen des Anzeige- oder Genehmigungsverfahrens prüft das Regierungspräsidium, ob im Einzelfall ausreichend Vorsorge zum Schutz des Menschen (Beschäftigte, Patienten, Bevölkerung) und der Umwelt gegen schädliche Strahleneinwirkungen getroffen ist. Über die Tätigkeit der Regierungspräsidien als Aufsichts- und Genehmigungsbehörden im Strahlenschutz außerhalb kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen informieren die jeweiligen Jahresberichte der Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg¹⁶. Sie stehen im Internet zur Verfügung und enthalten u.a. Berichte über ausgewählte und interessante Themen zum Strahlenschutz aus dem jeweiligen Berichtsjahr.

Dem UM obliegt die Fachaufsicht über die Regierungspräsidien im Bereich der Strahlenschutzverordnung und der Röntgenverordnung. Das UM trifft Festlegungen für einen möglichst einheitlichen Vollzug der Verordnungen im Land, führt neue Vorschriften und Vorgaben des Bundes in die Vollzugspraxis ein, regelt die jeweiligen Zuständigkeiten, erfüllt die Melde- und Berichtspflichten des Landes gegenüber dem Bund und organisiert für die Aufsichtsbediensteten im Strahlenschutz bei den Regierungspräsidien (Referate 54.4) fachspezifische Fortbildungen.

Im Jahr 2016 führte das UM eine zweitägige Fortbildungsveranstaltung mit den Regierungspräsidien zu Fachthemen aus dem Strahlenschutz- und Röntgenbereich durch. Mit den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern wurden aktuelle Fragen zum Vollzug erörtert und Lösungen für die künftige Umsetzung erarbeitet. In der Veranstaltung haben zusätzlich ausgewählte Experten praxisorientierte Anwendungsbeispiele zur Umsetzung der Anforderungen in der Personendosimetrie vorgetragen. In einem weiteren Programmpunkt wurde über die Ergebnisse der Beratungen im Länderausschuss Röntgenverordnung und im Fachausschuss Strahlenschutz sowie über den Stand der Beratungen zum neuen Strahlenschutzrecht berichtet. Der Erfahrungsaustausch ist

¹⁶ Die Jahresberichte der Gewerbeaufsicht Baden-Württemberg können auf folgender Internetseite aufgerufen werden:
<http://www.gaa.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/17475/>

wichtig, um bestehende Fragen zur praxisgerechten Umsetzung des Strahlenschutzes zu klären und um Informationen über neueste Entwicklungen in der Technik und in der Medizin auszutauschen.

Im Jahr 2015 wurde mit der Erstellung eines Handbuchs begonnen, das langjährig erprobte und bewährte Vollzugspraktiken zusammenführen soll. Damit soll eine Arbeitshilfe entstehen, die Bedienstete im Strahlenschutz bei der Erledigung ihrer vielfältigen und umfangreichen Aufgaben unterstützt. Für dieses Vorhaben erarbeitet eine Arbeitsgruppe aus Vertreterinnen und Vertretern der vier Regierungspräsidien und des UM Muster für die unterschiedlichen Genehmigungstypen nach StrlSchV und RöV. Diese Muster werden dann jeweils durch Merkposten und Vorschläge für die Aufsicht vor Ort ergänzt.

Im Bereich der Strahlenanwendung in der Humanmedizin hat das Sozialministerium der Landesärztekammer die Aufgabe der Qualitätssicherung nach der Strahlenschutz- und Röntgenverordnung mit einer Verordnung übertragen. Zur Konkretisierung besteht zwischen dem UM und der Landesärztekammer Baden-Württemberg zusätzlich eine vertragliche Vereinbarung über die Tätigkeit der dort eingerichteten „Ärztlichen Stelle“ zur Überprüfung der Qualität in den Anwendungen der Strahlentherapie und der Nuklearmedizin. Hierzu werden Prüfungskommissionen aus fachkundigen Ärztinnen und Ärzten und Medizinphysik-Expertinnen und -experten gebildet, die stichprobenartig die Notwendigkeit der verordneten Strahlentherapie und ihre Durchführung begutachten. Für die Qualitätssicherung der Anwendung in der Röntgendiagnostik fordert die Ärztliche Stelle beim Strahlenschutzverantwortlichen Patientenaufnahmen und die Unterlagen der Konstanzprüfung regelmäßig alle zwei Jahre an. Nach der Prüfung durch das Fachpersonal der Ärztlichen Stelle werden der Kommission, die aus Radiologen und Medizin-Physikexperten besteht, die Fälle mit großen Abweichungen zur abschließenden Bewertung vorgelegt.

Für den Bereich der Anwendung von Röntgenstrahlen am Menschen in der Zahnmedizin hat die Landeszahnärztekammer mit dem Land einen Vertrag abgeschlossen und die Aufgabe der Qualitätssicherung übernommen. Die bei der Landeszahnärztekammer eingerichtete Zahnärztliche Stelle prüft regelmäßig alle drei Jahre die notwendigen Unterlagen, die beim Strahlenschutzverantwortlichen angefordert werden. In

der Prüfungskommission werden anschließend einzelne Fälle stichprobenartig begutachtet und abschließend bewertet.

Die Ärztliche Stelle und die Zahnärztliche Stelle nehmen eine beratende Funktion wahr und unterbreiten dem Strahlenschutzverantwortlichen Optimierungsvorschläge. Sie erarbeiten Empfehlungen und Vorschläge zur Minimierung der Strahlenexposition des Patienten und zur Verbesserung der diagnostischen und therapeutischen Strahlenanwendungen auf der Grundlage der Prüfungsergebnisse. Wird erhebliches Optimierungspotenzial erkannt, verkürzt sich das Intervall der Wiederholungsprüfung auf zwölf, sechs oder sogar drei Monate. Bei gravierenden Mängeln oder wenn Optimierungsvorschläge nicht umgesetzt werden, informieren die Ärztliche Stelle und die Zahnärztliche Stelle die für den Strahlenschutz zuständige Aufsichts- und Genehmigungsbehörde (Regierungspräsidium). Die Ärztliche Stelle und die Zahnärztliche Stelle informieren in ihren Jahresberichten über ihre Tätigkeiten. Die Jahresberichte stehen im Internet zur Verfügung¹⁷.

4.5. Notfallschutz

4.5.1. Notfallübungen

In Baden-Württemberg sind für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen die Regierungspräsidien zuständig. Sie erstellen die Katastropheneinsatzpläne und ordnen im Ereignisfall Maßnahmen an. Sie werden hierbei vom UM in radiologischen Fragen beraten und unterstützt. Hierzu bildet die Abteilung Kernenergieüberwachung und Strahlenschutz bei einem kerntechnischen Unfall oder einem radiologischen Notfall im Rahmen ihrer internen Notfallplanung den Stab „Nuklearer und radiologischer Notfallschutz“. Dieser setzt sich aus den Stäben „Koordination“, „Technik“ und „Strahlenschutz“ sowie „Stabsleitung N“ zusammen. Der Stab „Technik“ ist im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht für die Bewertung des Anlagenzustands zuständig. Der Stab „Strahlenschutz“ ermittelt und bewertet die radiologische Lage

¹⁷ Die Jahresberichte der Landesärztekammer stehen unter folgender Internetadresse zur Verfügung:
<http://www.aerztekammer-bw.de/10aerzte/05kammern/10laekbw/20ehrenamt/60tb/>

und erarbeitet die Empfehlungen von Strahlenschutzmaßnahmen für die Katastropheneinsatzleitung beim Regierungspräsidium. Neben Ereignissen, die dem Katastrophenschutz zuzuordnen sind, wird das UM auch in großräumigen Fällen der Strahlenschutzvorsorge (mit Tschernobyl vergleichbare Ereignisse), der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr und lokalen Ereignisse tätig. Bei großräumigen und grenzüberschreitenden Ereignissen unterstützt es dabei das für die Strahlenschutzvorsorge zuständige Bundesumweltministerium.

Um ein effizientes Zusammenspiel der verschiedenen Institutionen im Ernstfall zu ermöglichen, ist es notwendig, die Zusammenarbeit zwischen den Institutionen und innerhalb der einzelnen Krisenorganisationen regelmäßig zu üben. Das UM führt daher regelmäßig Übungen mit den Betreibern der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg im Bereich des anlageninternen und anlagenexternen Notfallschutzes, den Regierungspräsidien und mit dem Bundesumweltministerium im Bereich der Strahlenschutzvorsorge durch. Darüber hinaus beteiligt sich das UM auch an Übungen grenznaher Kernkraftwerke. Die Vorbereitung, Steuerung und Auswertung der Übungen und die daraus resultierende Optimierung der Notfallorganisation, der Logistik und der Abläufe erfolgt unter der Leitung einer abteilungsinternen „Gruppe Notfallübungen“.

Im Jahr 2016 wurden zwei größere Übungen durchgeführt. Dabei lag der Schwerpunkt auf einer Übung mit dem Kernkraftwerk Philippsburg und dem Einsatz verschiedener elektronischer Anwendungen (siehe hierzu auch Kapitel 4.2 und 4.5.2). Zudem wurden verschiedene Schulungsmaßnahmen durchgeführt, die auf den Erwerb und den Erhalt des für den radiologischen Notfallschutz erforderlichen Fachwissens abgestimmt sind.

Im Juli 2016 fand für den gesamten Stabsbereich „Nuklearer und radiologischer Notfallschutz“ eine unangekündigte Notfallschutzübung statt. Auslösendes Ereignis war ein fiktiver Flugzeugabsturz. Eine besondere Herausforderung stellte der Umstand dar, dass bei dem gewählten Szenario bei Einberufung der Stäbe die betroffene kerntechnische Anlage noch nicht bekannt war. Wegen der durch das Szenario bedingten erforderlichen schnellen Einsatzbereitschaft mussten die am Übungstag zur Verfügung stehenden Mitarbeiter in adäquater Weise den Stabteilen zugeordnet werden. Dies erforderte teilweise Zuordnungen, bei denen von der vorgesehenen Erstverwendung abgewichen werden musste. Ziel war es, den ersten Lagebericht in kurzer Zeit zu er-

stellen. Zusammengefasst kann festgehalten werden, dass die wesentlichen Übungsziele erreicht wurden.

Im November 2016 beteiligte sich der gesamte Stabsbereich „Nuklearer und radiologischer Notfallschutz“ der Abteilung an einer Notfallschutzübung des Kernkraftwerks Philippsburg. Die Übung beinhaltete ein schnell ablaufendes Unfallszenario in der Anlage KKP 2 mit einer fiktiven Freisetzung, in deren Folge Katastrophenvoralarm ausgerufen wurde. Bei der Übung wurden die festgelegten Abläufe und Regelungen der Notfallorganisation geübt. Schwerpunkte bei dieser Übung waren u.a. die richtige und zeitgerechte Erfassung und Bewertung der eingehenden Informationen, eine effiziente Form der Entscheidungsfindung in der Stabsleitung N und eine zeitgerechte Information anderer Behörden und der Öffentlichkeit. Auch die Einbindung der Sachverständigenorganisation in die Stabsarbeit und Neuerungen der Elektronischen Lagedarstellung (siehe auch Kapitel 4.5.2) konnten erfolgreich getestet werden. Auch bei dieser Übung wurden alle wesentlichen Übungsziele erreicht.

4.5.2. Elektronische Lagedarstellung

Mit Hilfe der Elektronischen Lagedarstellung (ELD) können die Krisenstäbe der verantwortlichen Behörden ihre Informationen zur Lage austauschen. Damit stehen bei einem radiologischen Ereignis zentral alle wichtigen Informationen zur radiologischen Lage, die Empfehlungen des UM und die von der Katastrophenschutzbehörde angeordneten Maßnahmen zur Verfügung. Durch eine differenzierte Benutzer-, Rechte- und Rollenverwaltung kann das System sowohl für die interne Stabsarbeit des UM als auch für den Informationsaustausch zwischen den Krisenstäben genutzt werden.

Auch im Jahr 2016 wurde die ELD weiterentwickelt. Ein besonderer Schwerpunkt lag auf dem Datenaustausch mit der ELD-Bevölkerungsschutz des Innenministeriums Baden-Württemberg. Die Schnittstelle zum Integrierten Mess- und Informationssystem des Bundes (IMIS), über die Berichte aus dem IMIS und Daten, die im Rahmen der REI (Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen) ermittelt werden, automatisch in die ELD übernommen werden können, wurde weiter ausgebaut. Eine weitere Erleichterung für die Stabsarbeit ergab sich durch den Ausbau der *Übersichtseite Radiologische Lage*, die insbesondere in den Stabsleitungen

der Krisenstäbe eingesetzt wird. Außerdem wurde eine Schnittstelle zum Störfallhandbuch der Abteilung geschaffen, so dass die für Krisenfälle notwendigen Telefonnummern nur an einer Stelle gepflegt werden müssen.

Die ELD kam im Jahr 2016 bei zwei Übungen und elf Stabstrainings zum Einsatz.

4.5.3. Nuklearspezifische Gefahrenabwehr

Die missbräuchliche Verwendung radioaktiver Stoffe umfasst eine Vielzahl möglicher Fälle und Szenarien. Dazu gehören beispielsweise der Verlust von radioaktiven Stoffen sowie der Fund, Diebstahl, Raub, illegaler Besitz oder Schmuggel radioaktiver Stoffe, aber auch die Androhung einer Freisetzung oder die tatsächliche Freisetzung radioaktiver Stoffe. Die Mehrzahl der Vorkommnisse im Bereich der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr (NGA) in Baden-Württemberg sind Funde radioaktiver Stoffe z. B. in der metallverarbeitenden Industrie und im Entsorgungsbereich. Im Folgenden wird als Beispiel für einen solchen NGA-Fall der Fund von Radium-226 im Oktober 2016 dargestellt.

Im Oktober 2016 wurde bei den Eingangsmessungen in einer baden-württembergischen Müllverbrennungsanlage ein Lastwagen auffällig, der einen Abfallsack geladen hatte, von dem ionisierende Strahlung ausging (s. Abbildung 1 links). In dem Sack befand sich ein Glasbehälter (s. Abbildung 1 rechts), an dem eine Ortsdosisleistung von maximal 2,5 mSv/h in Kontakt gemessen wurde. Eine gammaspektroskopische Untersuchung ergab, dass es sich um Radium-226 aus der Leuchtfarbenindustrie handelte. Da der Glasbehälter nicht gasdicht war, wurden Kontaminationen durch Radon-Folgeprodukte und das Radium selbst im Abfallsack festgestellt. Aufgrund verschiedener Hinweise konnten Kriminaltechniker die Herkunft des Radiums ermitteln – es stammte aus dem Nachlass eines verstorbenen Mannes und wurde im Zuge der Haushaltsauflösung entsorgt. Nachträgliche Kontaminationsmessungen in der Wohnung blieben ohne Befund.



Abbildung 1: links - Müllsack mit Strahlenquelle, rechts - Flasche mit Radium-226

4.5.4. Kompetenzzentrum Strahlenschutz

Als Konsequenz aus den Terroranschlägen vom 11. September 2001 hatte die Innenministerkonferenz im Jahr 2002 „Neue Strategien zum Schutz der Bevölkerung in Deutschland“ beschlossen. Für eine bessere Gefahrenabwehr einigten sich der Bund und die Länder auf den Aufbau von Kompetenzzentren. Mit der Verwaltungsvereinbarung vom 18. Juli 2006 wurde in Baden-Württemberg das Kompetenzzentrum Strahlenschutz eingerichtet. Es soll die zuständigen Stellen des Landes bei der Bewältigung von Fällen der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr (NGA, siehe auch Kapitel 4.5.3) durch die eingebundenen Strahlenschutzfachleute schnell und effektiv unterstützen.

Übungen sind ein wesentliches Mittel zur Vorbereitung auf tatsächliche NGA-Fälle. 2016 fand eine Übung der Task-Force „Tatortarbeit“ statt, bei der neben Strahlenschutzexperten des Kompetenzzentrums Strahlenschutz auch Kriminaltechniker des Landeskriminalamtes und des Polizeipräsidiums Heidelberg eingesetzt wurden. Bei dieser Übung wurde ein Raubmord unterstellt, bei dem sich zwei nicht direkt sicht- und erkennbare Strahlenquellen am Tatort befanden. Die Vorgehensweise am Tatort erfolgt entsprechend einer 2016 verabschiedeten Handlungsempfehlung für die „Tatortarbeit im radioaktiven Umfeld“. Bei solchen Übungen wird vor allem die Zusammenarbeit der verschiedenen Beteiligten (Strahlenschützer, LKA, etc.) geübt, sowie die Schnittstellen zwischen dem strahlungsexponierten und radioaktiv kontaminierten Bereich und dem sogenannten Weißbereich. Neben der eigentlichen strahlenschutz- und kriminaltech-

nischen Tatortarbeit im strahlungsexponierten und radioaktiv kontaminierten Umfeld ist insbesondere das „Ausschleusen“ von Gegenständen (z. B. Tatwaffen, s. Abbildung 2) und Personen - in diesem Beispiel das Ausschleusen des Mordopfers – ein Schwerpunkt der Übungen.



Abbildung 2: Tatortarbeit während der Übung - Ausschleusen einer Schusswaffe aus dem Tatortbereich unter messtechnischer Begleitung

Weitere Aufgabenschwerpunkte des Kompetenzzentrums Strahlenschutz waren 2016:

- Erarbeitung von Maßnahmen zur Vorbereitung und Bewältigung von NGA-Einsatzlagen und Abstimmung mit den beteiligten Stellen, sowie Durchführung von Abstimmungsgesprächen zwischen dem UM und den polizeilichen Einsatzkräften (Polizeipräsidium Einsatz, Mobiles Einsatzkommando und Spezialeinsatzkommando) zur Entwicklung von Strategien in strahlenexponierten / radioaktiv kontaminierten Einsatzlagen,
- Durchführung von strahlenschutzspezifischen Trainingsmodulen für die Einsatzkräfte des Strahlenschutzes gemeinsam mit Einsatzkräften der Polizei und der ABC-Abwehr der Bundeswehr,
- Grundausbildung und Strahlenschutzunterweisungen von Polizeieinsatzkräften in die Belange des Strahlenschutzes für gemeinsame Einsätze in NGA-Lagen,
- Abstimmungsgespräche zwischen dem UM, dem Innenministerium und dem Landeskommmando Baden-Württemberg sowie mit dem ABC-Abwehrebataillon 750 in

Bruchsal hinsichtlich der zivil-militärischen Zusammenarbeit in gravierenden NGA-Lagen sowie

- Ergänzung der Messgeräteausstattung und der persönlichen Schutzausrüstung der Mitglieder des Kompetenzzentrums Strahlenschutz.

4.5.5. Zusammenarbeit auf Landes-, Bundes- und internationaler Ebene im Bereich des radiologischen Notfallschutzes

Das UM nimmt als für den Strahlenschutz zuständige Fachbehörde in radiologischen Notfällen die Aufgaben des radiologischen Lagezentrums wahr und unterstützt die Landeskatastrophenschutzbehörden. Über die landesinterne Zusammenarbeit hinaus beteiligt sich das UM auch an Arbeitsgruppen im Bereich des radiologischen Notfallschutzes auf Bundesebene und in internationalen Arbeitsgruppen.

Einer der Schwerpunkte lag auch im Jahr 2016 auf der Begleitung des vom BMUB verfolgten Vorhabens, die EU-Grundnorm 2013/59EURATOM in einem neuen Strahlenschutzgesetz umzusetzen (siehe auch Kapitel 1.8). Dabei sollen u.a. der nukleare Katastrophenschutz und die Strahlenschutzvorsorge zusammengeführt und ein Bundeslagezentrum zur Bewältigung länder- und staatenübergreifender radiologischer Not- und Unfälle eingerichtet werden. In einer Bund-Länder- Arbeitsgruppe wurde ein Grundsatzpapier erarbeitet, in dem die Zusammenarbeit des Bundes mit den Ländern und die Zuständigkeiten bei radiologischen Ereignissen mit erheblichen Auswirkungen auf die Bevölkerung zur Erstellung eines einheitlichen radiologischen Lagebildes festgehalten wurden. Daneben wurde die Zusammenarbeit mit dem Innenministerium als oberster Katastrophenschutzbehörde intensiviert. Die Mitarbeit in Bund-Länder-Gremien zur Überprüfung des deutschen Regelwerks sowie der vorhandenen Entscheidungshilfesysteme in Folge der Fukushima-Ereignisse und der fachliche Austausch mit Frankreich und der Schweiz im Rahmen der Deutsch-Französischen bzw. der Deutsch-Schweizerischen Kommission wurden fortgeführt. Hier gab es insbesondere mit der Schweiz einen intensiven Austausch zur zukünftigen Planung und Harmonisierung von grenzüberschreitenden Katastrophenschutzplanungen.

4.6. Beförderung

Die Beförderung radioaktiver Stoffe unterliegt sowohl dem Strahlenschutzrecht als auch dem Gefahrgutrecht. § 19 Abs. 1 AtG regelt die Aufsicht über die Beförderung radioaktiver Stoffe. Das umfasst Kernbrennstoffe und sonstige radioaktive Stoffe. Nach § 2 AtGZuVO (Verordnung der Landesregierung über die Zuständigkeiten nach dem Atomgesetz) obliegt dem UM dabei die atomrechtliche Aufsicht über die Beförderung von Kernbrennstoffen und nach Nr. 1.1 der Anlage zu § 1 Satz 1 der Strahlenschutz-Zuständigkeitsverordnung den Regierungspräsidien die Aufsicht über die Beförderung von sonstigen radioaktiven Stoffen. Wesentliche Bestandteile der atomrechtlichen Aufsicht über die Beförderung von Kernbrennstoffen liegen auf der Kontrolle der Einhaltung der Auflagen der vom Bundesamt für kerntechnische Entsorgungssicherheit (BfE) erteilten Genehmigungen nach § 4 AtG und der Maßnahmen zum Schutz von radioaktiven Stoffen gegen Störmaßnahmen oder sonstige Einwirkungen Dritter (SEWD-Richtlinie).

Nach § 9 Abs. 1 Gefahrgutbeförderungsgesetz unterliegt die Beförderung gefährlicher Güter zudem der Überwachung durch die zuständigen Behörden. § 4 der Verordnung über die Kontrollen von Gefahrguttransporten auf der Straße und in den Unternehmen sieht hierzu vor, dass Kontrollen auch in Unternehmen durchgeführt werden können, um insbesondere zu gewährleisten, dass die Sicherheitsvorschriften für den Gefahrguttransport auf der Straße konsequent beachtet werden. Für die gefahrgutrechtliche Überwachung von Radioaktivtransporten (Kernbrennstoffe und sonstige radioaktive Stoffe) von oder zu kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen ist das UM zuständig. Wesentliche Bestandteile der gefahrgutrechtlichen Aufsicht liegen auf der Kontrolle der Einhaltung der allgemeinen Aspekte bei der abgebenden Anlage (u.a. Gefahrgutbeauftragter, Strahlenschutzprogramm, Managementsystem), der Mitführung der erforderlichen Begleitpapiere und der vorgeschriebenen Fahrzeugausrüstung, der Ausbildung und Schulung der Fahrzeugbesatzung, der Handhabung, der Be-/Entladung und Ladungssicherung, der Kennzeichnung und Bezettelung von Versandstücken, Fahrzeugen und Beförderungseinheiten und der Einhaltung von Grenzwerten (u.a. Dosisleistung und Kontamination).

Um sicherzustellen, dass ein repräsentativer Anteil der Gefahrguttransporte den vorgesehenen Kontrollen unterzogen wird, hat das UM für die verschiedenen Beförderungsarten einen auf das Beförderungsaufkommen abgestimmten Prüfumfang festgelegt.

4.6.1. Kernbrennstofftransporte

Eine Übersicht über alle in Baden-Württemberg durchgeführten Transporte von Kernbrennstoffen zeigt Abbildung 3.

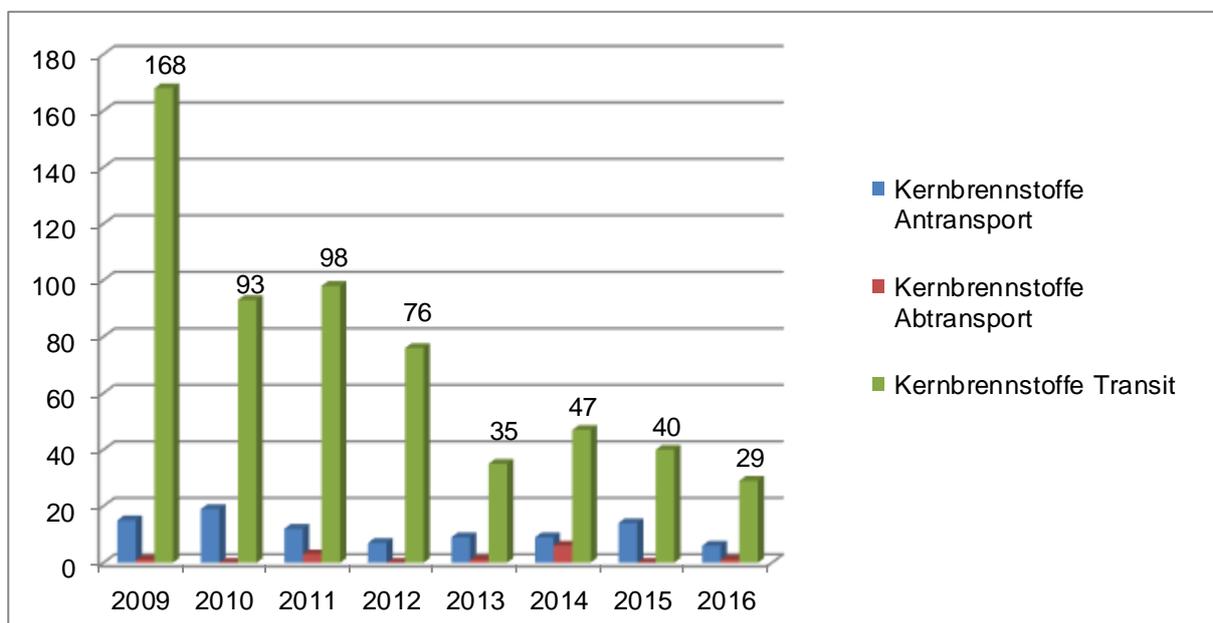


Abbildung 3: Kernbrennstofftransporte seit 2009

Nur wenige Transporte von Kernbrennstoffen erfolgen zu oder von kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen in Baden-Württemberg. Für den größten Teil der Kernbrennstofftransporte ist Baden-Württemberg nur ein Transitland.

4.6.2. Besonderheiten bei Kernbrennstofftransporten

Im Jahr 2016 fand ein Transport von Plutonium-Uran-Mischoxidpulver (MOX-Pulver) vom Joint Research Centre Karlsruhe über den Hafen von Nordenham in die USA statt. Der Straßentransport wurde unter höchsten Sicherungsmaßnahmen der entsprechenden SEWD-Richtlinie durchgeführt. Dazu wurde der Transport vom JRC mit

einem vergleichbaren Transport aus dem Paul Scherrer Institut (PSI) (Schweiz) zur gemeinsamen Weiterfahrt zu einem Konvoi zusammengeschlossen. Der Konvoi bestand aus mehreren Sicherungsfahrzeugen und sondergeschützten Begleitfahrzeugen und wurde in Baden-Württemberg zudem von Einsatzkräften des Polizeipräsidiums begleitet. Der Transport vom JRC Karlsruhe wurde vor der Abfahrt sowohl atomrechtlich als auch gefahrgutrechtlich ohne Befunde kontrolliert.

4.6.3. Kontrollen

Anders als die Beförderung von Kernbrennstoffen und radioaktiven Abfällen, sowie die Beförderung von radioaktiven Stoffen, die im Rahmen der zerstörungsfreien Werkstoffprüfung eingesetzt werden, unterliegt die Beförderung von sonstigen radioaktiven Stoffen im Rahmen einer anderweitigen Nutzung keiner Anzeigepflicht an die zuständige Behörde vor der Beförderung. Somit kann eine gezielte Transportkontrolle in diesen Fällen nicht vorbereitet und durchgeführt werden. Die Transporte von sonstigen radioaktiven Stoffen machen den Großteil aller Beförderungsvorgänge aus (siehe Abbildung 4: 460 Transporte im Jahr 2016) und übertreffen die Zahl der anzeigepflichtigen Transporte (Kernbrennstoffe: 36 Transporte (29 davon im Transit), Abfälle: 39 Transporte im Jahr 2016; siehe Tabelle 5) bei weitem.

Bei den durchgeführten Kontrollen wird zwischen An- und Abtransporten unterschieden. Bei den Abtransporten können ggf. vor dem Beförderungsbeginn festgestellte Mängel bzw. Befunde noch behoben werden, so dass die eigentliche Beförderung mängelfrei durchgeführt werden kann. Soweit die Kontrolle bei ankommenden Transporten durchgeführt wird, kann dahingegen nur noch ein ggf. vorhandener Mangel festgestellt werden. Transittransporte, insbesondere von Kernbrennstoffen werden in aller Regel nicht kontrolliert. Dazu müsste die Beförderungseinheit mit Hilfe des Polizeivollzugsdienstes aus dem fließenden Verkehr gestoppt werden, was aus Sicherheitsgründen nur bei konkreten Anlässen erfolgen soll.

Die Transporte und die dabei durchgeführten Kontrollen werden in Tabelle 5 zusammengefasst. Nur eine der kontrollierten Beförderungseinheiten wies dabei Mängel bzgl. der Begleitpapiere und der Kennzeichnung auf.

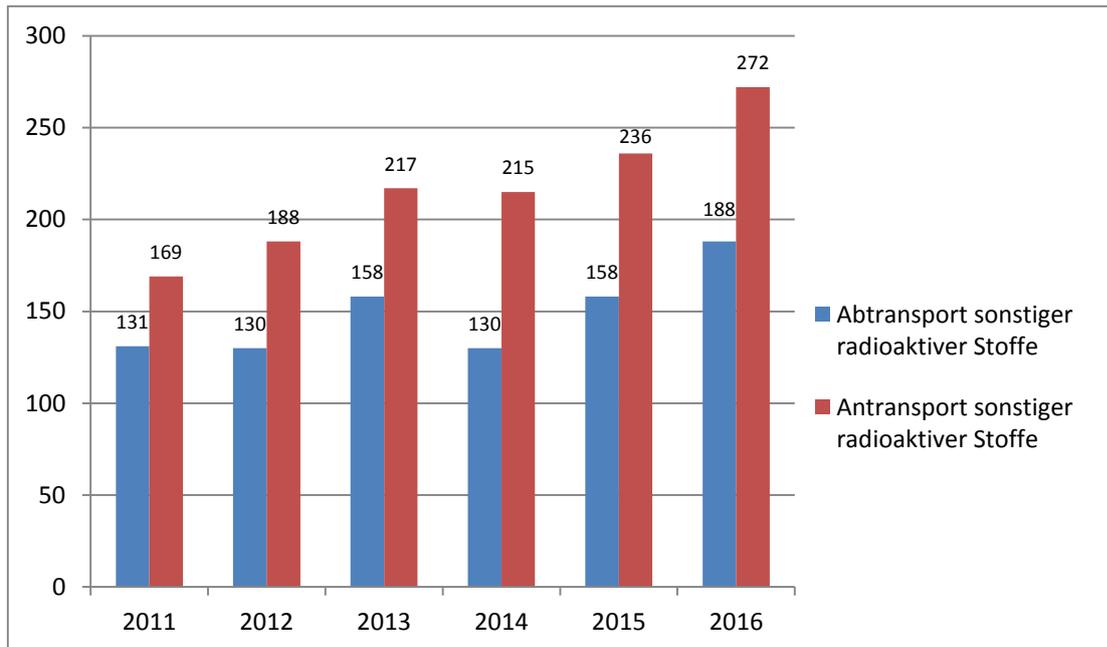


Abbildung 4: Beförderung sonstiger radioaktiver Stoffe seit 2011

Transportart	Anzahl Transporte	Anzahl Kontrollen
Kernbrennstoff-Antransport	1	1
Kernbrennstoff-Abtransport	6	1
Kernbrennstoff-Transittransport	29	0
Radioaktive Abfälle Antransport	15	0
Radioaktive Abfälle Abtransport	24	8

Tabelle 5: Anzahl der anzeigepflichtigen Transporte und Kontrollen

4.6.4. Ausbildung des Gefahrgutkontrollpersonals

Bei der Beförderung radioaktiver Stoffe handelt es sich um eine besonders sensible und komplexe Materie, bei der europaweit detailliert ausgearbeitete Anforderungen gelten. Da die behördlichen Gefahrgutkontrollen immer öfter im Blickpunkt der Öffentlichkeit stehen, werden von den zuständigen Behörden europaweit einheitliche und qualitativ hochwertige Kontrollen erwartet. Mit der Gefahrgut-Durchführungsrichtlinie (RSEB) hat der Bund die Aus- und Fortbildung des Gefahrgutkontrollpersonals gere-

gelt. Das UM legt großen Wert darauf, diesen Vorgaben gerecht zu werden und für alle Kontrolleure die entsprechende Ausbildung durchführen zu lassen.

4.6.5. Vorkommnisse

Sowohl das Gefahrgutrecht als auch das Strahlenschutzrecht führen verschiedene Vorkommnisse auf, die einer Mitteilungs- oder Meldepflicht an die zuständigen Behörden unterliegen. So ist nach Abschnitt 1.7.6 ADR (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße) die Nichteinhaltung von Grenzwerten für die Dosisleistung und die Kontamination mitteilungs- und meldepflichtig. Dabei sollen in der Mitteilung vor allem die Gründe für die Nichteinhaltung und die eingeleiteten oder einzuleitenden Maßnahmen zur Abhilfe oder Vorbeugung dargestellt werden. Nach Abschnitt 1.8.5 ADR sind Ereignisse mit gefährlichen Gütern der zuständigen Behörde zu melden. Dabei liegt ein meldepflichtiges Ereignis u.a. dann vor, wenn gefährliche Güter (radioaktive Stoffe) aus Versandstücken austreten oder ein Personen-, Sach- oder Umweltschaden eingetreten ist.

Im Bereich des Strahlenschutzrechts ergibt sich die Pflicht zur Meldung besonderer Vorkommnisse aus der Strahlenschutzverordnung. Ein Rundschreiben des BMU vom 15.7.2002 erläutert diese Pflicht. Danach sind als besondere Vorkommnisse beispielsweise Ereignisse anzusehen, die

- schwere Körperverletzung oder Tod von Personen,
- erhebliche Strahlenexposition von Personen oder
- erhebliche Kontaminationen von Personen oder Bereichen

zur Folge haben. Seit 2015 sind bestimmte Vorkommnisse darüber hinaus entsprechend der internationalen nuklearen und radiologischen Ereignis-Skale (INES) einzustufen.

Im Jahr 2016 wurden dem UM insgesamt 5 besondere Vorkommnisse im Rahmen der Beförderung radioaktiver Stoffe gemeldet bzw. mitgeteilt. Bei 4 Vorkommnissen wurden die zulässigen Grenzwerte für die Ortsdosisleistung bzw. für die ausgewählte Versandstückkategorie überschritten. Die Ursachen hierfür lagen in 2 der 4 Fälle in einer unzureichenden Bestimmung der maximalen Ortsdosisleistung. In einem Fall war das Messgerät für die zu versendenden Radionuklide falsch kalibriert worden und in einem

Fall wurde der Messwert der Ortsdosisleistung fehlinterpretiert und demzufolge das Versandstück falsch deklariert und gekennzeichnet. Bei einem Vorkommnis wurde ein falsches Versandstück angeliefert, wobei die annehmende Einrichtung aber über die erforderlichen Strahlenschutzvorkehrungen für den Umgang mit dem Inhalt des Versandstücks verfügte. Alle Vorkommnisse waren sicherheitstechnisch unbedeutend und wurden als INES-Stufe 0 eingestuft.

5. Entsorgung

Radioaktive Abfälle fallen sowohl beim Betrieb und Rückbau kerntechnischer Anlagen als auch in der Industrie, Forschung und Medizin an. Die entstandenen radioaktiven Abfälle müssen in der Regel behandelt werden, um sie in einen endlagergerechten Zustand zu überführen (Konditionierung). Bis zu ihrem Einbringen in ein Endlager müssen die konditionierten Abfälle zwischengelagert werden.

Beim Betrieb von Kernkraftwerken fallen zudem abgebrannte Brennelemente an, für die die direkte Endlagerung inzwischen der einzige zulässige Entsorgungsweg ist. Bis zur Inbetriebnahme eines Endlagers (siehe dazu Kapitel 1.6) werden die abgebrannten Brennelemente an den Standorten in entsprechenden Zwischenlagern (siehe Kapitel 5.1.1 und 5.1.2) gelagert.

Insbesondere beim Rückbau kerntechnischer Anlagen fallen auch große Mengen von Stoffen an, die nur geringfügig radioaktiv kontaminiert oder aktiviert sind. Diese verlieren ihre rechtliche Einstufung als „radioaktiv“, wenn die zuständige Behörde die uneingeschränkte Freigabe oder die Freigabe zur Deponierung nach § 29 StrlSchV erteilt hat.

Ausführliche Informationen zur Entsorgungssituation in Baden-Württemberg enthält der jährlich aktualisierte „Bericht über die Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen aus Baden-Württemberg“ des UM¹⁸.

5.1. Entsorgung abgebrannter Brennelemente

Während des Betriebs der Kernkraftwerke müssen abgebrannte Brennelemente immer wieder durch frische Brennelemente ersetzt werden. Die abgebrannten Brennelemente werden nach der Entladung aus dem Reaktor zunächst für einige Zeit im

¹⁸ Der Bericht über die Entsorgung von radioaktiven Abfällen und abgebrannten Brennelementen aus Baden-Württemberg kann auf der Seite des UM unter folgender Adresse heruntergeladen werden:

<http://um.baden-wuerttemberg.de/de/umwelt-natur/kernenergie-und-radioaktivitaet/entsorgung-und-abbau/radioaktive-abfaelle/>

betrieblichen Brennelementlagerbecken zum Abklingen aufbewahrt. Danach werden sie in Transport- und Lagerbehälter verladen und in Zwischenlagern eingelagert. Da Transporte von abgebrannten Brennelementen in die ausländischen Wiederaufarbeitungsanlagen gemäß § 9a AtG seit dem 1. Juli 2005 unzulässig sind, bleibt als einziger Entsorgungspfad die direkte Endlagerung der abgebrannten Brennelemente. Die Zwischenlagerung der abgebrannten Brennelemente bis zur Verbringung in ein noch zu errichtendes Endlager hat gemäß Atomgesetz standortnah zu erfolgen. Der Bestand an abgebrannten Brennelementen an den verschiedenen Lagerorten ist in Tabelle 6 zusammengefasst.

Anzahl der Brennelemente	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO
im jeweiligen BE-Lagerbecken ^{*)}	173	457 + 79 ^{**)}	-	517	342
im jeweiligen Standortzwischenlager	329	678	1458	551	-
im Transportbehälterlager Gorleben	-	57	-	9	-
im Transportbehälterlager Ahaus	-	57	-	-	-

Tabelle 6: Bestand abgebrannter Brennelemente zum Stichtag 31.12.2016

^{*)} Bei KWO im externen Nasslager, bei GKN und KKP im jeweiligen Brennelementelagerbecken im Reaktorgebäude

^{**)} Brennelemente aus GKN I im Brennelementelagerbecken von GKN II eingelagert

Ausnahmen von der Verpflichtung zur Errichtung eines standortnahen Zwischenlagers sind für Kernkraftwerke möglich, die vor dem 1. Juli 2005 den Leistungsbetrieb endgültig eingestellt haben. Bei KWO wurden die abgebrannten Brennelemente in einem externen Nasslager zwischengelagert. Es ist geplant, diese Brennelemente in CASTOR-Behältern im Zwischenlager am Standort Neckarwestheim einzulagern (siehe dazu Kapitel 1.2).

Zuständige Genehmigungsbehörde für die Zwischenlager ist das Bundesamt für Strahlenschutz. Die Aufbewahrungsgenehmigung wurde für einen Zeitraum von 40 Jahren ab Beginn der Einlagerung erteilt. Das UM führt die Aufsicht über den Betrieb der Zwischenlager durch. In diesem Rahmen werden auch nicht wesentliche Änderungen (Änderungen der Kategorien B und C) durch das UM bearbeitet.

5.1.1. Standortzwischenlager Philippsburg

Die Genehmigung des Bundesamtes für Strahlenschutz für das Zwischenlager Philippsburg vom 19. Dezember 2003 umfasst die Zwischenlagerung am Standort in insgesamt 152 Transport- und Lagerbehältern der Bauarten CASTOR V/19 und CASTOR V/52 mit insgesamt bis zu 1600 Tonnen Schwermetall, $1,5 \times 10^{20}$ Becquerel und 6,0 Megawatt Wärmeleistung. Das Zwischenlager besteht aus einer Halle von ca. 92 Meter Länge, 37 Meter Breite und 18 Meter Höhe. Sie ist in einen Verladebereich und zwei Lagerhallen unterteilt.

Der Transport der CASTOR-Behälter von den Reaktorgebäuden der Blöcke 1 und 2 erfolgt innerhalb des KKP-Betriebsgeländes. Der Schutz der Behälter gegen alle anzunehmenden äußeren Einwirkungen wird allein durch ihre Konstruktion gewährleistet. Die Erfordernisse des Strahlenschutzes bei der Lagerung werden in erster Linie durch die Behälter selbst, ergänzt durch die baulichen Abschirmungen der Lagerhalle, sichergestellt.

Im Zwischenlager am Standort Philippsburg sind mit Stand 31. Dezember 2016 insgesamt 58 CASTOR-Behälter eingestellt. 2016 wurden 18 Behälter in das Zwischenlager eingestellt. Alle Brennelemente aus dem KKP 1 sind im Zwischenlager in entsprechenden CASTOR-Behälter eingestellt. Im Berichtsjahr hat das UM im Zwischenlager im Umfang von 7 Personentagen Aufsicht vor Ort ohne Beanstandungen durchgeführt. Meldepflichtige Ereignisse waren 2016 für das Zwischenlager nicht zu verzeichnen. Vom Betreiber wurden für das Zwischenlager 13 Änderungsanträge der Kategorie B und 2 der Kategorie C gestellt.

5.1.2. Standortzwischenlager Neckarwestheim

Die Genehmigung für das seit 2004 errichtete Standortzwischenlager Neckarwestheim wurde im Oktober 2003 erteilt und das Lager zum Jahresende 2006 in Betrieb genommen. Es wurde wegen der besonderen Standortgegebenheiten in zwei Tunnelröhren gebaut. Bis Ende 2016 wurden insgesamt 53 CASTOR-Behälter in beide Tunnel des Zwischenlagers eingelagert. Die Belegung der Stellplätze erfolgt dabei entsprechend eines wärme- und behälterspezifischen Konzeptes. Im Jahr 2016 wurde keine Einlagerungskampagne durchgeführt.

Die Aufsichtsbehörde hat im Berichtsjahr in einem Umfang von 8 Personentagen Aufsichtsbesuche durchgeführt. Der Betrieb des Zwischenlagers verlief im Berichtsjahr ohne Auffälligkeiten. Für das Standort-Zwischenlager war kein meldepflichtiges Ereignis zu verzeichnen.

Im Rahmen der Aufsicht wurden im Berichtsjahr 9 Änderungsverfahren der Kategorie B und 2 der Kategorie C eingereicht. Außerdem ist das Zwischenlager auch von übergeordneten Änderungsvorhaben am Standort (z.B. Sicherheitsfragen) tangiert, deren Relevanz für das Zwischenlager laufend im Hinblick auf organisatorische und bauliche Optimierungsmöglichkeiten geprüft werden muss.

Entsprechend den Vorgaben des Atomgesetzes und den Konkretisierungen der Entsorgungskommission (ESK) wurde für das Zwischenlager ein Bericht zur periodischen Sicherheitsüberprüfung erstellt und 2016 termingerecht 10 Jahre nach der ersten Einlagerung im Jahr 2006 eingereicht. Der Bericht berücksichtigt alle bis Ende des Jahres 2015 erteilten Änderungs- und Ergänzungsgenehmigungen und enthält neben den aktualisierten Beschreibungen des Zwischenlagers, seines Betriebes und der gewonnenen Betriebserfahrungen auch zwei Berichtsteile (Basisbericht und Statusbericht) zum Alterungsmanagement. Der Statusbericht zum Alterungsmanagement wird zukünftig jährlich fortgeschrieben.

Unter Federführung des Bundesumweltministeriums haben sich die Aufsichtsbehörden der Länder auf ein Sicherheitskonzept zur Nachrüstung der Zwischenlager verständigt. In diesem Zusammenhang wurde das Verfahren zur Optimierung des Siche-

rungszustandes vom BfS fortgeführt und ergänzende Änderungen im Aufsichtsverfahren umgesetzt. Das 2012 begonnene Genehmigungsverfahren für die Einlagerung eines neuen Transport- und Lagerbehälters vom Typ TN24E steht vor dem Abschluss. Nachdem dieser Behältertyp 2016 in Deutschland erstmals für den Kernkraftwerksstandort Niederaichbach (KKW Isar) genehmigt wurde, ist eine Genehmigung für das Zwischenlager Neckarwestheim 2017 zu erwarten. Bei dieser Genehmigung müssen standortspezifische Besonderheiten, z. B. die Wärmeabfuhr aus den Tunneln berücksichtigt werden. Mit dem TN24E sollen auch höher angereicherte MOX-Brennelemente aus dem Betrieb von GNK II eingelagert werden.

Das im Februar 2014 beim BfS beantragte Änderungsgenehmigungsverfahren hinsichtlich der Aufbewahrung von Sonderbrennstäben wurde fortgeführt. Damit sollen im Brennelement-Lagerbecken befindliche und in Köchern aufbewahrte defekte Brennstäbe, die aus der Reparatur von Brennelementen stammen, in Transport- und Lagerbehältern zur trockenen Lagerung eingebracht und der Zwischenlagerung zugeführt werden.

Im Rahmen des Projekts BALON (siehe dazu Kapitel 1.2) laufen verschiedene Genehmigungsverfahren um die Einlagerung der KWO-Brennelemente im Standortzwischenlager Neckarwestheim zu ermöglichen.

5.2. Entsorgung radioaktiver Abfälle

Die während des Betriebs der Kernkraftwerke anfallenden Rohabfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung werden durch Verbrennen, Verpressen, Eindampfen oder Zementieren/Betonieren zu Abfallzwischenprodukten oder zu endlagerfähigen Abfallprodukten verarbeitet. Soweit möglich wird die Abfallbehandlung an den Kraftwerksstandorten durchgeführt. Die Zwischenlagerung der radioaktiven Abfälle bis zur Weiterverarbeitung bzw. bis zur Überführung in ein Endlager erfolgt in den Lagern am Standort der Kraftwerke oder in externen Zwischenlagern (z. B. im Abfalllager Gorleben). Für den Zeitraum von Abfallbehandlungen bei externen Konditionierern werden die Abfälle dort gelagert.

Bislang sind an allen Standorten ausreichende Zwischenlagerkapazitäten für schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung vorhanden. Bei KWO reichen die vorhandenen Kapazitäten für den Rückbau aus. An den Standorten GKN und KKP ist im Zuge des Rückbaus allerdings ein Ausbau der Zwischenlagerkapazität erforderlich, da es noch mehrere Jahre dauert, bis das vorgesehene Endlager Schacht Konrad für die Einlagerung bereitsteht. Hierfür ist der Neubau je eines Standortabfalllagers (SAL) am Standort GKN und KKP geplant.

Auf dem Gelände des Karlsruher Instituts für Technologie Campus Nord (KIT Campus Nord), dem ehemaligen Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) in Eggenstein-Leopoldshafen, werden einige inzwischen stillgelegte kerntechnische Anlagen mit dem Ziel der vollständigen Beseitigung bis zur sogenannten „grünen Wiese“ abgebaut, so z.B. der Mehrzweckforschungsreaktor, die Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage sowie die ehemalige Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) (siehe auch Kapitel 3). Die bei diesen Stilllegungsprojekten anfallenden radioaktiven Abfälle werden zur weiteren Behandlung und zur Zwischenlagerung an die auf dem Gelände des KIT gelegene Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) der WAK GmbH abgegeben. Die HDB behandelt bzw. konditioniert nicht nur die anfallenden Reststoffe des Stilllegungsbereiches der WAK, sondern auch die des Forschungsbereiches (ehemaliges FZK), des Joint Research Centers Karlsruhe sowie der Landessammelstelle Baden-Württemberg. Darüber hinaus werden auch verschiedene Entsorgungsdienstleistungen für Dritte angeboten, die die anfallenden konditionierten Abfälle wieder zurücknehmen müssen. Die HDB betreibt das größte deutsche Zwischenlager für radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung - hochradioaktive Abfälle (z.B. abgebrannte Brennelemente oder Glaskokillen) dürfen bei der HDB nicht gelagert werden. Derzeit werden von der HDB die Voraussetzungen geschaffen, die vorhandenen radioaktiven Abfälle endlagergerecht zu konditionieren, so dass sie nach Inbetriebnahme des Endlagers Konrad dort zügig endgelagert werden können.

Nach dem Fund von korrodierten Fässern mit radioaktiven Abfällen im Kernkraftwerk Brunsbüttel im Jahr 2012 hat die baden-württembergische Atomaufsicht veranlasst, dass an allen Lagerstandorten Inspektionsprogramme aufgelegt werden, um nach und nach alle Behälter zu überprüfen. Die Inspektionsprogramme wurden auch 2016 fortgeführt. Bis Ende 2016 wurden an den Standorten der EnKK 3155 Fässer (200 Liter)

inspiziert. An insgesamt 5 Fässern wurden dabei Korrosionsspuren mit Verdacht auf Durchdringung bzw. mit geringfügigen Durchdringungen der Mantelseite auffällig. Die durchgeführten radiologischen Messungen ergaben keine Kontaminationen oberhalb der messtechnischen Nachweisgrenze. Bei der HDB wurden bislang mehr als 25.000 Fässer kontrolliert, von denen ca. 10% Korrosionserscheinungen zeigen. Die bei der HDB festgestellten Korrosionserscheinungen sind dabei abhängig von der Konditionierungsart und dem Konditionierungszeitraum, kein Behälter war aufgrund der Korrosionserscheinungen außen kontaminiert und es ist keine Radioaktivität ausgetreten.

5.3. Freigabe nach § 29 Strahlenschutzverordnung

5.3.1. De-minimis-Konzept

Die in der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) verankerte Freigaberegulation sieht vor, dass Stoffe, bewegliche Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile, die geringfügig radioaktiv kontaminiert oder aktiviert sind, dann als nicht radioaktive Stoffe unbedenklich gehandhabt werden können, wenn deren auf die Masse bzw. Oberfläche bezogene Aktivität außer Acht gelassen werden kann und daraufhin die zuständige Behörde die Freigabe nach § 29 StrlSchV erteilt hat. Das Material verliert mit der Freigabe nach § 29 StrlSchV seine rechtliche Einordnung als „radioaktiv“. Bei der Freigabe wird unterschieden in die uneingeschränkte Freigabe von Stoffen, Bauschutt, Bodenflächen und Gebäuden, die Freigabe von Gebäuden zum Abriss, die Freigabe von Metallschrott zur Rezyklierung sowie die Freigabe zur Beseitigung auf Deponien oder in Verbrennungsanlagen.

Als Maßstab für die Unbedenklichkeit gilt international das sog. De-minimis-Konzept. Hiernach kann eine Entlassung aus der strahlenschutzrechtlichen Überwachung dann verantwortet werden, wenn diese maximal zu einer Strahlenexposition führt, die im Bereich von 10 Mikrosievert (μSv) für die effektive Dosis von Einzelpersonen der Bevölkerung im Kalenderjahr liegt. Auf der Grundlage des $10\mu\text{Sv}$ -Konzepts wurden nuklidspezifischen Freigabewerte ermittelt, die in der StrlSchV für verschiedene Freigabepfade und Stoffe aufgelistet sind.

5.3.2. Freigabe von radioaktiven Stoffen

Die Betreiber der kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen haben für die jeweils beantragten Freigabepfade entsprechende „standardisierte“ Freigabebescheide. Diese Bescheide beziehen sich nicht auf konkrete Chargen, sondern schreiben generell für festgelegte Freigabepfade die zugehörigen Freigabewerte und das Verfahren zum Nachweis der Einhaltung dieser Freigabewerte fest. Der Betreiber erstellt für jede einzelne Charge angefallener Materialien, die unter den jeweiligen Bescheid subsumiert werden können, eine Chargenanmeldung, die an das UM und die TÜV SÜD ET versandt wird.

Das UM hat die TÜV SÜD ET mit der Überprüfung der Einhaltung des Verfahrens und der Dokumentation sowie mit Kontrollmessungen beauftragt. Bei festgestellten Abweichungen ist der Betreiber verpflichtet, die Zustimmung des UM für die Fortsetzung des Freigabeverfahrens für die betroffene Charge abzuwarten. Nach der Kontrolle durch die TÜV SÜD ET stellt das UM entsprechend § 29 Abs. 3 Satz 1 StrISchV für die Chargen die Übereinstimmung mit den in diesem Bescheid festgelegten Anforderungen fest. Danach dürfen die Stoffe, beweglichen Gegenstände, Gebäude, Bodenflächen, Anlagen oder Anlagenteile je nach den Vorgaben des zutreffenden Bescheids verwendet, verwertet, beseitigt oder an einen Dritten weitergegeben werden. Das UM dokumentiert und archiviert die Chargenanmeldungen und die Kontrollergebnisse der TÜV SÜD ET.

Im Jahr 2016 erhielt das UM insgesamt 1059 Chargenanmeldungen. Die TÜV Kontrollen wurden durchgeführt. Die von der TÜV SÜD ET festgestellten Abweichungen betrafen keine Überschreitungen der Freigabewerte. Die Abweichungen wurden je nach Sachlage telefonisch, im Rahmen der Aufsicht vor Ort oder in Besprechungen mit der TÜV SÜD ET und dem Betreiber erörtert und gegebenenfalls geeignete Abhilfemaßnahmen festgelegt. Das UM hat 2016 mehrere Anträge auf Erteilung von Freigabebescheiden insbesondere für GKN und KKP bearbeitet. Außerdem hat das UM die Verfahrensschritte und die zu Grunde zu legenden Randbedingungen bei der Durchführung konkreter Vorhaben, die Umsetzung neuer Anforderungen des Regelwerks sowie die Einführung neuer Messverfahren aufsichtlich überprüft.

5.3.3. Freigabe von Stoffen zur Beseitigung

Unter der Federführung des Landkreistags ist 2015 eine „Handlungsanleitung zur Entsorgung von freigemessenen Abfällen auf Deponien in Baden-Württemberg“ erarbeitet worden, die als Hilfestellung und als vertrauensbildende Maßnahme die Deponiebetreiber in ihrer gesetzlichen Verpflichtung zur Annahme der freigemessenen Abfälle unterstützen soll. Die am 4. August 2015 verabschiedete Handlungsanleitung sieht weitergehende Maßnahmen vor, die den Deponiebetreibern und Anwohnerinnen und Anwohner eine umfassendere Gewähr bieten, dass keine Abfälle auf die Deponien verbracht werden, die den Grenzwerten der Strahlenschutzverordnung nicht entsprechen. Die Verfahrensbeschreibung der EnKK und der TÜV-Prüfbericht hierzu wurden durch den Landkreistag an die Landratsämter zur Kenntnisnahme übermittelt. Die Handlungsanleitung ist 2016 noch nicht zur Anwendung gekommen. Einer der Gründe hierfür war das im Juni 2016 vom UM erlassene Moratorium für zur Beseitigung auf Deponien freigegebene Abfälle (siehe Kapitel 1.5), das im November 2016 aufgehoben wurde.

In den nächsten Jahren werden in Baden-Württemberg die Kernkraftwerke Obrigheim, Philippsburg und Neckarwestheim zurückgebaut. Aus der Erfahrung mit anderen in Deutschland durchgeführten Rückbauvorhaben und den in technischen Studien ermittelten Werten schätzt die EnKK konservativ für die Freigabe nach § 29 StrlSchV zur Beseitigung bei ihren Anlagen GKN I, II und KKP 1, 2 und KWO eine Gesamtmasse von rd. 40.000 Tonnen ab, die nach erfolgter Freigabe insbesondere in Deponien des Landes eingebracht werden sollen. Dies sind gemessen an der Gesamtabbau Masse der Anlagen ca. 1-2 %. Dieses Material ist nach geltender Rechtslage auf den Deponien des örtlich zuständigen öffentlich-rechtlichen Entsorgungsträgers zu entsorgen. Unter der Annahme einer Rückbauzeit für alle Kernkraftwerke der EnKK in Baden-Württemberg von zusammen ca. 15 - 20 Jahren ergäbe sich in den sich überschneidenden Hauptphasen des Rückbaus ein maximales durchschnittliches jährliches Abfallaufkommen von bis zu 3.000 Tonnen, wobei sich diese zur Beseitigung freigegebenen Abfälle dann auf ca. 3 – 6 Deponien verteilen dürften.

Mehrheitlich geschieht die Freigabe nach § 29 StrlSchV zur Beseitigung auf der Basis von „standardisierten“ Bescheiden. Einzelfallentscheidungen im Rahmen der Freigabe

nach § 29 StrlSchV erfolgen, wenn die beantragte Freigabe nicht durch die erteilten „standardisierten“ Bescheide abgedeckt ist. Im „standardisierten“ Bescheid wie auch im Einzelfallbescheid wird explizit festgelegt, wie und wo die freizugebenden Stoffe zu beseitigen sind.

Zur Erteilung eines Freigabebescheids nach §29 StrlSchV zur Beseitigung ist u. a. von der Beseitigungsanlage die Bereitschaft zur Übernahme freigegebener Abfälle vorzulegen und das Einvernehmen hinsichtlich der Anforderungen an den Beseitigungsweg mit der für die Beseitigungsanlage nach dem Kreislaufwirtschaftsgesetz zuständigen Behörde herzustellen. Nach Erteilung des Freigabebescheids meldet der Abfallverursacher entsprechend des im Bescheid festgelegten Verfahrensablaufs jede Charge beim UM an. Der Abfallverursacher meldet beim UM außerdem die Anlieferung eines Entsorgungsloses an eine bestimmte Beseitigungsanlage mit der chargenspezifischen Annahmeerklärung dieser Beseitigungsanlage an. Sowohl die Anmeldung des Entsorgungsloses als auch die chargenspezifische Annahmeerklärung werden an die abfallrechtlich zuständige Behörde geschickt, die entsprechend § 29 Abs. 5 StrlSchV dann innerhalb einer Frist von 30 Tagen prüft, ob die abfallrechtlichen Voraussetzungen vorliegen oder beispielsweise aufgrund geänderter abfallrechtlicher Rahmen- oder Randbedingungen Änderungen bzw. Korrekturen im Freigabeverfahren erforderlich sind. Das UM teilt dem Betreiber anschließend schriftlich mit, dass der vorgesehenen Beseitigung keine Bedenken entgegenstehen.

Impressum

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Kernerplatz 9

70182 Stuttgart

Tel.: 0711 126-0

Fax: 0711 126-2881

Internet: www.um.baden-wuerttemberg.de

E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Mai 2017