

Kernenergieüberwachung und Strahlenschutz in Baden-Württemberg

2011

Tätigkeitsbericht



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT



Inhalt

<u>EINLEITUNG</u>	<u>3</u>
<u>1. TÄTIGKEITSSCHWERPUNKTE</u>	<u>5</u>
1.1. DER REAKTORUNFALL IN FUKUSHIMA	5
1.1.1. ATOMAUSSTIEG UND ÄNDERUNG DES ATOMGESETZES	7
1.1.2. SICHERHEITSÜBERPRÜFUNGEN DER KERNKRAFTWERKE	9
1.2. IAEA-ÜBERPRÜFUNG (IRRS FOLLOW-UP)	12
<u>2. ÜBERWACHUNG DER KERNKRAFTWERKE.....</u>	<u>15</u>
2.1. ALLGEMEINES.....	15
2.1.1. VORKEHRUNGEN GEGEN DAS SZENARIO „TERRORISTISCHER FLUGZEUGABSTURZ“	15
2.1.2. INSPEKTIONEN VOR ORT.....	16
2.1.3. ÄNDERUNGSANZEIGEN.....	19
2.1.4. MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE IN DEN KERNKRAFTWERKEN.....	20
2.1.5. AUFSICHTSSCHWERPUNKTE	22
2.1.6. TÄTIGKEIT DER CLEARINGSTELLE FÜR MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE	24
2.1.7. TÄTIGKEIT DER GRUPPE MENSCH-TECHNIK-ORGANISATION	25
2.1.8. GUTACHTERTÄTIGKEIT	26
2.2. GEMEINSCHAFTSKERNKRAFTWERK NECKARWESTHEIM I (GKN I).....	28
2.2.1. BETRIEBSDATEN	28
2.2.2. ERTEILTE GENEHMIGUNGEN.....	28
2.2.3. INSPEKTIONEN VOR ORT.....	28
2.2.4. ÄNDERUNGSANZEIGEN.....	29
2.2.5. MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE	29
2.2.6. BESONDERHEITEN	30
2.3. GEMEINSCHAFTSKERNKRAFTWERK NECKARWESTHEIM II (GKN II).....	30
2.3.1. BETRIEBSDATEN	30
2.3.2. ERTEILTE GENEHMIGUNGEN.....	30
2.3.3. INSPEKTIONEN VOR ORT.....	31
2.3.4. ÄNDERUNGSANZEIGEN.....	31
2.3.5. MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE	32
2.3.6. BESONDERHEITEN	32
2.4. KERNKRAFTWERK PHILIPPSBURG 1 (KKP 1).....	32
2.4.1. BETRIEBSDATEN	32

2.4.2.	ERTEILTE GENEHMIGUNGEN.....	33
2.4.3.	INSPEKTIONEN VOR ORT.....	33
2.4.4.	ÄNDERUNGSANZEIGEN.....	33
2.4.5.	MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE	34
2.4.6.	BESONDERHEITEN	34
2.5.	KERNKRAFTWERK PHILIPPSBURG 2 (KKP 2).....	34
2.5.1.	BETRIEBSDATEN	34
2.5.2.	ERTEILTE GENEHMIGUNGEN.....	34
2.5.3.	INSPEKTIONEN VOR ORT.....	35
2.5.4.	ÄNDERUNGSANZEIGEN.....	35
2.5.5.	MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE	35
2.5.6.	BESONDERHEITEN	36
2.6.	KERNKRAFTWERK OBRIGHEIM (KWO)	36
2.6.1.	BETRIEBSDATEN	36
2.6.2.	VERFAHREN ZUR STILLLEGUNG UND ABBAU	36
2.6.3.	INSPEKTIONEN VOR ORT.....	37
2.6.4.	ÄNDERUNGSANZEIGEN.....	37
2.6.5.	MELDEPFLICHTIGE EREIGNISSE	38
3.	<u>SONSTIGE KERNTECHNISCHE EINRICHTUNGEN.....</u>	39
3.1.	WIEDERAUFARBEITUNGSANLAGE KARLSRUHE (WAK) MIT VERGLASUNGSEINRICHTUNG KARLSRUHE (VEK)....	39
3.2.	HAUPTABTEILUNG DEKONTAMINATIONSBETRIEBE (HDB)	40
3.3.	KOMPAKTE NATRIUMGEKÜHLTE KERNREAKTORANLAGE (KNK).....	42
3.4.	MEHRZWECKFORSCHUNGSREAKTOR (MZFR).....	43
3.5.	EUROPÄISCHES INSTITUT FÜR TRANSURANE (ITU).....	44
3.6.	TRITIUMLABOR KARLSRUHE (TLK).....	46
3.7.	INSTITUT FÜR NUKLEARE ENTSORGUNG (INE)	47
3.8.	HEIßE ZELLEN (HZ).....	47
3.9.	FUSIONSMATERIALLABOR (FML).....	48
3.10.	SONSTIGE EINRICHTUNGEN IM KARLSRUHER INSTITUT FÜR TECHNOLOGIE (KIT) EHEMALS FORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE	48
3.11.	SIEMENS-UNTERRICHTSREAKTOREN (SUR 100).....	49
4.	<u>UMWELTRADIOAKTIVITÄT UND STRAHLENSCHUTZ</u>	50
4.1.	NATÜRLICHE RADIOAKTIVITÄT	50

4.2. KERNREAKTOR-FERNÜBERWACHUNG	51
4.2.1. STATISTISCHE INFORMATIONEN ZUM BETRIEB DER KFÜ	52
4.2.2. BETRIEB DER KFÜ IM JAHR 2011, ERNEUERUNG DES SYSTEMS UND KFÜ-SCHULUNGEN	53
4.3. ÜBERWACHUNG DER ALLGEMEINEN UMWELTRADIOAKTIVITÄT UND UMGEBUNGSÜBERWACHUNG	
KERntechnischer Anlagen.....	55
4.3.1. ÜBERWACHUNG DER ALLGEMEINEN UMWELTRADIOAKTIVITÄT	55
4.3.2. UMGEBUNGSÜBERWACHUNG KERntechnischer Anlagen	56
4.3.3. AEROGAMMA-MESSUNGEN DES BUNDESAMTS FÜR STRAHLENSCHUTZ	57
4.4. STRAHLENSCHUTZ	58
4.4.1. STRAHLENSCHUTZ IN DER MEDIZIN	59
4.4.2. STRAHLENSCHUTZ IN GEWERBE UND INDUSTRIE	61
4.4.3. KOMPETENZZENTRUM STRAHLENSCHUTZ	63
4.5. NOTFALLSCHUTZ	64
4.5.1. KATASTROPHENSCHUTZÜBUNGEN	64
4.5.2. ELEKTRONISCHE LAGEDARSTELLUNG	66
4.5.3. UNTERSTÜTZUNG DER KATASTROPHENSCHUTZPLANUNG / ZUSAMMENARBEIT MIT DEM INNENMINISTERIUM ..	66
4.5.4. ZUSAMMENARBEIT AUF BUNDESEBENE UND INTERNATIONAL.....	67
<u>5. ENTSORGUNG.....</u>	<u>68</u>
5.1. ENTSORGUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE UND ABGEBRANNTER Brennelemente.....	68
5.2. STANDORTZWISCHENLAGER	74

Einleitung

Das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft (UM) ist zuständig für die Überwachung der Kernkraftwerke und der sonstigen kerntechnischen Einrichtungen in Baden-Württemberg. In seine Zuständigkeit fällt außerdem der Strahlenschutz in Medizin, Gewerbe und in der Umwelt. Die zuständige Abteilung 3 mit der Bezeichnung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ orientiert sich bei ihrer Tätigkeit an den fünf Leitmerkmalen der Unabhängigkeit, der Kompetenz, der Durchsetzungsfähigkeit, der Wachsamkeit und der Transparenz. Dem Leitmotiv der Transparenz dient die Herausgabe eines jährlichen Tätigkeitsberichts, der die Tätigkeitsschwerpunkte eines Jahres beschreibt. Um die Transparenz weiter zu erhöhen, hat die Überwachungsbehörde ihren Internetauftritt umfassend überarbeitet und inhaltlich erweitert. Unter der Internetadresse <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/> und dem Unterpunkt „Kernenergie und Radioaktivität“ können alle interessierten Bürger nun beispielsweise die Messwerte des elektronischen Fernüberwachungssystems der Aufsichtsbehörde aus den Kernkraftwerken und ihrer Umgebung online verfolgen. Der vorliegende Tätigkeitsbericht gliedert sich in fünf Kapitel. Nach der Einleitung werden im Kapitel 1 einige Tätigkeitsschwerpunkte des Jahres 2011 dargestellt, nachdem das Jahr 2011 mit weitreichenden Änderungen und Einschnitten für die Tätigkeit der Kernenergieüberwachung in Baden-Württemberg verbunden war. Allen voran ist hier natürlich die Reaktorkatastrophe von Fukushima vom März 2011 zu nennen, in deren Folge Deutschland einen raschen Ausstieg aus der Kernenergienutzung beschlossen und umgesetzt hat. Außerdem hatte sich die Behörde zusammen mit dem Bundesumweltministerium (BMU) einer Folgeüberprüfung durch die Internationale Atomenergiebehörde unterzogen. Über diese Punkte wird in Kapitel 1 informiert. Eine weitere wichtige Weichenstellung waren Änderungen an der Spitze des Umweltministeriums, das seit Mai 2011 Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft heißt und von Franz Untersteller MdL geleitet wird sowie an der Spitze der Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“, an der seit November 2011 Gerrit Niehaus steht. Er war zuvor als Leiter der Arbeitsgruppe „Bundesaufsicht bei Atomkraftwerken“ im Bundesumweltministerium tätig.

Im Kapitel 2 wird über die wesentlichen Ergebnisse der Überwachung der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg im Jahr 2011 informiert. Kapitel 3 des Tätigkeitsberichts befasst sich mit den sonstigen kerntechnischen Einrichtungen in Baden-Württemberg. Dabei handelt es sich um alle im Rückbau befindlichen Anlagen sowie verschiedene Institute, Schulungsreaktoren und die Verglasungseinrichtung Karlsruhe. In Kapitel 4 wird die Kernreaktorfernüberwachung, die Überwachung der Umweltradioaktivität sowie der Notfall- und Strahlenschutz dargestellt. Kapitel 5 berichtet zum Thema der Entsorgung radioaktiver Abfälle, insbesondere den abgebrannten Brennelementen sowie den Standortzwischenlagern.

1. Tätigkeitsschwerpunkte

1.1. Der Reaktorunfall in Fukushima

Am 11. März 2011 wurde Japan von einem schweren Erdbeben und einem Tsunami mit katastrophalen Auswirkungen erschüttert. In Folge dieser Naturkatastrophe kam es am Kernkraftwerksstandort Fukushima bei mehreren Blöcken zu Störfällen mit Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung.



Kernkraftwerk Fukushima Dai-ichi (Fukushima I)

Direkt nach Bekanntwerden des Ereignisses, noch am 11. März 2011, hat das UM einen Stab gebildet, mit der Aufgabe die vorliegenden Informationen aus den unterschiedlichsten nationalen und internationalen Quellen systematisch auszuwerten und die Entwicklung der Ereignisse kontinuierlich zu verfolgen. Ein Hauptziel war dabei, für Fragen der besorgten Öffentlichkeit mit fachlich fundierten Antworten zur Verfügung zu stehen. Zu diesem Zweck wurden Pressemitteilungen veröffentlicht, Interviews gegeben, Informationen auf die Homepage eingestellt und nicht zuletzt ab Sonntag, dem 13. März 2011, ein Bürgertelefon eingerichtet.

Am Bürgertelefon standen die Mitarbeiter der Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ über mehrere Wochen im Schichtdienst an sieben Tagen die Woche den Bürgerinnen und Bürgern für diverse Themen im Zusammenhang mit Fukushima zur Verfügung. Gerade in den ersten Wochen zeigte sich an der großen Nachfrage und den positiven Rückmeldungen, dass dieser mit großem persönlichen Einsatz der Mitarbeiter angebotene Service sehr gut angenommen wurde.

Eine der am häufigsten gestellten Fragen war, inwieweit Baden-Württemberg von der Freisetzung der radioaktiven Stoffe betroffen sein könnte. Die Bürger wurden frühzeitig auch in Zusammenarbeit mit dem Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) darüber informiert, dass nach Deutschland nur geringste Mengen an radioaktiven Stoffen aus Fukushima über die Atmosphäre gelangen können. Die davon ausgehende Strahlung konnte mit hochempfindlichen Messeinrichtungen dann auch nachgewiesen werden. Die Werte lagen weit unterhalb der von der natürlichen Strahlung erhaltenen Dosis. Den Bürgern wurde zusätzlich die Möglichkeit gegeben, über die Interneteinstellungen die aktuellen Messwerte online auf den [Seiten des UM](#) und des BfS jederzeit einzusehen. Auf den Seiten des UM wurden außerdem weitere aktuelle Informationen zum Erdbeben in Japan und zur Auslegung der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg gegen Erdbeben zur Verfügung gestellt.

Aufgrund der nicht zu erwartenden Strahlenbelastung wurden frühzeitig auch die Bürgerinnen und Bürger über die Medien darüber informiert, auf keinen Fall vorsorglich Jodtabletten einzunehmen. Die Einnahme von Jodtabletten (sog. Jodblockade) stellt eine Notfallmaßnahme für die Fälle dar, bei denen mit dem Einatmen hoher Mengen radioaktiven Jods zu rechnen ist. In allen anderen Fällen ist von der Einnahme der hochkonzentrierten Jodtabletten, die sogar zu gesundheitsschädigenden Wirkungen führen können, abzuraten.

Ein weiterer Schwerpunkt lag auf der Unterstützung der Einreisenden aus Japan. Diesen wurden Kontaminations- und Inkorporationsmessungen angeboten. Bilanzierend lässt sich feststellen, dass insgesamt nur Wenige betroffen waren und bei diesen Personen Werte weit unterhalb dem für die Bevölkerung heranzuziehenden

Grenzwert für die effektive Dosis nach der Strahlenschutzverordnung gemessen wurden.

Für den Waren-, Güter-, Schiff- und Flugverkehr wurden vom Bund Kontaminationsgrenzwerte festgelegt, deren Einhaltung von Zoll und Bundespolizei und den bei den Ländern für den Strahlenschutz zuständigen Behörden kontrolliert wurden. Auch hier sind in Baden-Württemberg keine nennenswerten Befunde aufgetreten.

Für den außerhalb des direkten Zuständigkeitsbereichs des UM liegenden Lebensmittelbereich wurden von der EU-Kommission Grenzwerte und umfangreiche Kontrollen festgelegt. Zudem hat Japan selbst Exportbeschränkungen verbunden mit strengen Kontrollen erlassen.

Zusammenfassend lässt sich hierzu festhalten, dass der Bund und die Länder die Erkenntnisse aus den Fukushima-Ereignissen nutzen werden, um in den verschiedenen gemeinsam Gremien die Strukturen und Verfahren im Bevölkerungsschutz zu überprüfen und erforderlichenfalls geeignete Verbesserungsmaßnahmen durchzuführen.

1.1.1. Atomausstieg und Änderung des Atomgesetzes

Der Unfall in Fukushima hat in Deutschland eine intensive Debatte um die mit der Kernenergienutzung verbundenen Risiken ausgelöst. Bundeskanzlerin Merkel und die fünf Ministerpräsidenten der Kernkraftwerksstandortländer haben am 15. März 2011 gemeinsam beschlossen, die Sicherheit der deutschen Kernkraftwerke im Lichte der Ereignisse in Japan zu überprüfen. Dabei sollten Szenarien betrachtet werden, die über die bisher unterstellten Ereignisse (Auslegungsstörfälle) und Anforderungen (Ausfallpostulate) hinausgehen. Die Überprüfung sollte von der Reaktor-Sicherheitskommission (RSK) in Zusammenarbeit mit den zuständigen Behörden der Länder und dem Bundesumweltministerium innerhalb von drei Monaten durchgeführt

werden (vgl. Abschnitt 1.1.2). Für diesen Zeitraum von drei Monaten wurde eine vorübergehende Außerbetriebnahme der sieben ältesten Kernkraftwerke verfügt, darunter auch die baden-württembergischen Anlagen Neckarwestheim 1 und Philippsburg 1 („Moratorium“). Das abgeschaltete Kernkraftwerk Krümmel sollte ebenfalls in dieser Zeit nicht wieder angefahren werden.

Zur Vorbereitung einer Atomgesetzänderung hat die Bundesregierung zudem eine „Ethikkommission Sichere Energieversorgung“ eingerichtet. Sie hat den Auftrag erhalten, den gesellschaftlichen Diskurs zu befördern und eine Abwägung der Risiken und Chancen des Kernenergieausstiegs vorzunehmen. Die Ergebnisse der Überprüfung der Kernkraftwerke durch die Reaktor-Sicherheitskommission und der Diskussion in der Ethikkommission waren Grundlage der Atomgesetzänderung. In der Gesetzesbegründung wird herausgestellt, dass die Ereignisse in Japan eine Neubewertung der mit der Kernenergienutzung verbundenen Risiken erforderlich gemacht hätten. Die 13. Novelle des Atomgesetzes wurde vom Bundestag am 30.6.2011 und vom Bundesrat am 8.7.2011 verabschiedet; sie ist seit 6.8.2011 in Kraft. Das geänderte Atomgesetz nimmt die Laufzeitverlängerung von 2010 zurück und hat die sofortige Abschaltung der vom Moratorium betroffenen acht Kernkraftwerke festgelegt. Für jedes der übrigen neun Kernkraftwerke in Deutschland wird im Atomgesetz ein Termin für die endgültige Abschaltung festgelegt, so dass eine schrittweise Abschaltung aller Kernkraftwerke bis Ende 2022 erfolgt. Von den Kernkraftwerken Philippsburg und Neckarwestheim wurden jeweils die ersten Blöcke Philippsburg 1 und Neckarwestheim I sofort abgeschaltet. Der Block Philippsburg 2 muss spätestens Ende 2019 und der Block Neckarwestheim II spätestens Ende 2022 den Leistungsbetrieb einstellen. Die Berechtigung zum Leistungsbetrieb erlischt aber schon vorher, wenn die betreffende Anlage über keine Reststrommengen mehr verfügt.

1.1.2. Sicherheitsüberprüfungen der Kernkraftwerke

Unmittelbar nach dem Unfall in Fukushima haben die für die Überwachung der Kernkraftwerke zuständigen Aufsichtsbehörden Überprüfungen in Form von Inspektionen in den Anlagen und Bewertungen von vorliegenden Unterlagen durchgeführt. Beispielsweise hat das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg für diese Überprüfungen eine Expertenkommission einberufen. Aufgabe der Expertenkommission Baden-Württemberg war es, eine Analyse der Ereignisse in Japan vorzunehmen, die Übertragbarkeit auf die Anlagen in Baden-Württemberg zu prüfen und abschließend den Umfang der Risikovorsorge bei der Auslegung der kerntechnischen Anlagen in Baden-Württemberg zu betrachten und zu bewerten. Der [Bericht der Expertenkommission](#) von Ende April 2011 ist auf der Homepage des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg abrufbar. Er kam zu dem Ergebnis, dass keine Sofortmaßnahmen erforderlich waren. Er benennt jedoch Vorschläge für weitere Sicherheitsüberprüfungen und weitere Sicherheitsverbesserungen. Diese Vorschläge sind in die anschließenden Sicherheitsüberprüfungen der Reaktor-Sicherheitskommission einbezogen worden.

Die Reaktor-Sicherheitskommission wurde beauftragt, eine anlagenbezogene Sicherheitsüberprüfung aller deutschen Kernkraftwerke unter Berücksichtigung der Ereignisse in Fukushima durchzuführen. Sie hat am 30. März 2011 einen Anforderungskatalog verabschiedet. Überprüfungsthemen gemäß Anforderungskatalog sind

- naturbedingte Ereignisse wie Erdbeben, Hochwasser, wetterbedingte Folgen sowie mögliche Überlagerungen,
- zivilisatorisch bedingte Ereignisse (z. B. Flugzeugabsturz),
- von konkreten Ereignisabläufen unabhängige erweiterte Postulate (z.B. Ausfall der Stromversorgung, sog. Station Blackout),
- die Robustheit der Vorsorgemaßnahmen sowie
- erschwerende Randbedingungen für die Durchführung von Notfallmaßnahmen.

Die Überprüfungsthemen wurden von der Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) im Auftrag der Reaktor-Sicherheitskommission durch eine Fragenliste mit ca. 150 Fragenkomplexen konkretisiert. Die Aufsichtsbehörden haben die Kernkraftwerksbetreiber aufgefordert, die Fragen zu beantworten und die GRS beauftragt, die Unterlagen zu überprüfen. Die Ergebnisse der GRS-Prüfung wurden Anfang Mai der RSK vorgelegt und von dieser bewertet. Der Bericht der Reaktor-Sicherheitskommission ist am 17. Mai 2011 dem Bundesumweltministerium übergeben und der Öffentlichkeit vorgestellt worden. Er ist auf der Homepage der RSK abrufbar.

Die Reaktor-Sicherheitskommission führt in ihrem Bericht aus, dass die Überprüfung in einem sehr engen Zeitrahmen durchgeführt wurde. Daher wurden nur solche Betreiberangaben und Unterlagen in der Bewertung berücksichtigt, die bereits in anderen atomrechtlichen Verfahren von den Behörden geprüft und akzeptiert wurden. Bei fehlenden Betreiberangaben oder solchen, die bisher nicht gutachterlich und behördlich geprüft sind, wurde in dem Bericht ein zusätzlicher Untersuchungs- bzw. Bewertungsbedarf ausgewiesen. Die RSK kommt zu dem Ergebnis, dass die Blöcke des Kernkraftwerks Fukushima nicht ausreichend gegen einen Tsunami ausgelegt waren. In den Kernkraftwerken in Deutschland gäbe es im Bereich der naturbedingten Einwirkungen von außen keine derartigen Auslegungsschwächen. Auch sei die Stromversorgung der deutschen Kernkraftwerke durchgehend robuster als in Fukushima. Insgesamt zeigte die Sicherheitsüberprüfung der Reaktor-Sicherheitskommission, dass die einzelnen Kernkraftwerke die Sicherheitsanforderungen mit unterschiedlichem Umfang an Sicherheitsreserven erfüllen. Das Ausweisen von Sicherheitsreserven erfolgte auf Basis bereits geprüfter Nachweise. Wenn entsprechende Nachweise vorgelegt und geprüft sind, könnten sich die Sicherheitsreserven einzelner Anlagen noch vergrößern. Die von der RSK empfohlenen weiteren Analysen werden teilweise generell von der Reaktor-Sicherheitskommission selbst, teilweise anlagenspezifisch von der zuständigen Aufsichtsbehörde weiterverfolgt. Im anlagenspezifischen Teil ihres Berichts listet die RSK die festgestellten Schwächen auf. Die älteren Kernkraftwerke zeigten insbesondere Schwächen hinsichtlich eines Flugzeugabsturzes. Die übrigen

Schwächen der älteren Anlagen im Auslegungsbereich hat die RSK weitgehend nicht untersucht, da sie sich auf den auslegungsüberschreitenden Bereich konzentriert hat.

Darüber hinaus hat Deutschland seine Bereitschaft und zugleich ein großes Interesse an einer europaweiten einheitlichen Überprüfung, dem sog. Europäischen Stresstest, bekundet. Den Vorgaben der EU entsprechend wurden die Betreiber aufgefordert, Berichte vorzulegen. Am 31. Oktober 2011 hat die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) im Rahmen des Europäischen Stresstests Abschlussberichte für die Standorte Obrigheim, Philippsburg und Neckarwestheim vorgelegt. In diesen Abschlussberichten wird sowohl auf die Auslegung der Anlagen als auch auf die über die Auslegung hinausgehenden Robustheitsreserven eingegangen.

Die Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ hat die Abschlussberichte der Betreiber geprüft und das Prüfergebnis in Ländertestaten für die einzelnen Anlagen zusammengefasst. Für die Prüfung wurde der Generalgutachter, die TÜV Energietechnik GmbH, als Sachverständiger hinzugezogen.

Geprüft und bewertet wurden für die untersuchten Themenfelder Erdbeben, Hochwasser, extreme Wetterbedingungen, Ausfall der Stromversorgung, Ausfall der primären Wärmesenke und Management schwerer Unfälle insbesondere

- die Einstufung der referenzierten Unterlagen,
- die adäquate Anwendung der ENSREG-Spezifikation (Spezifikation der European Nuclear Safety Regulator Group) und die Vollständigkeit der Angaben,
- die Angaben zur Auslegung der Anlagen sowie
- die Robustheit der Anlagen jenseits der Auslegung.

Der daraus resultierende nationale Abschlussbericht wurde am 31.12.2011 der EU-Kommission zugeleitet und ist auf der Homepage des Bundesumweltministeriums für die Öffentlichkeit zugänglich. In dem nationalen Abschlussbericht sind die wesentlichen Ergebnisse der Betreiber-Abschlussberichte sowie die Stellungnahmen

der zuständigen Aufsichtsbehörden zusammengefasst wiedergegeben. Das weitere Prozedere sieht eine Überprüfung sämtlicher nationaler Abschlussberichte im Rahmen von Peer-Reviews, d. h. durch Experten von Aufsichtsbehörden der EU-Mitgliedsstaaten, vor.

1.2. IAEA-Überprüfung (IRRS Follow-Up)

Die deutsche Atomaufsicht hatte sich im Jahr 2008 auf eigene Initiative erstmalig am Maßstab hoher internationaler Sicherheitsstandards der Internationalen Atomenergie-Organisation (IAEO) überprüfen lassen. Bei der Überprüfung „IRRS Germany 2008“ (Integrated Regulatory Review Service) wurden die kerntechnischen Abteilungen des BMU und des UM Baden-Württemberg unter die Lupe genommen. Die zentrale Aussage im Jahr 2008 war, dass das UM Baden-Württemberg die international hohen Standards erfüllt.

Vom 4. bis zum 10. September 2011 hat ein internationales Expertenteam im Rahmen der „IRRS Follow-up Mission Germany 2011“ nochmals eine Woche lang die für die Atomaufsicht zuständigen Abteilungen des BMU und des UM überprüft. Die IRRS Follow-up Mission folgte somit in einem Abstand von drei Jahren der eigentlichen Überprüfung aus dem Jahr 2008. Dem Expertenteam gehörten 6 hochrangige Experten aus 6 verschiedenen Ländern (Finnland, Frankreich, Großbritannien, Holland, Schweiz und USA) und 3 Vertreter der Internationalen Atomenergie-Organisation an. Überprüft wurde, ob und inwieweit die seinerzeit identifizierten Verbesserungsmöglichkeiten auf Seiten des BMU und des UM zwischenzeitlich umgesetzt wurden. Im Ergebnis hat das Expertenteam der Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ des UM bescheinigt, die Empfehlungen und Hinweise vollständig umgesetzt zu haben. Es wurden keine neuen Empfehlungen oder Hinweise ausgesprochen. Besonders gelobt wurde das UM für seinen [Internetauftritt im Bereich der Kernenergie und des Strahlenschutzes](#), die Öffentlichkeitsarbeit mit dem Vorhaben, Informationskommissionen an den Standorten der Kernkraftwerke einzurichten, für das Engagement der Abteilung im Bereich des

internationalen Erfahrungsaustausches, für substantielle Verbesserungen bei Inspektionstätigkeiten sowie für die Fortschritte im organisatorischen Bereich der Abteilung mit dem Aufbau eines Managementsystems, das die hohen internationalen Standards erfüllt.



Internationales Expertenteam der IRRS Follow-Up Mission

Anlässlich des Reaktorunfalls im japanischen Kernkraftwerk Fukushima Dai-ichi (siehe Abschnitt 1.1) wurde zusätzlich ein neu entwickeltes Überprüfungsmodul „Fukushima“ in die Überprüfung mit einbezogen. Das Reviewteam hat in diesem Zusammenhang keine Anhaltspunkte für Schwächen in Deutschland feststellen können. Vielmehr wurde der Umgang in Deutschland mit dem Reaktorunfall in Fukushima insgesamt sehr positiv bewertet. Insbesondere seien das radiologische Umweltmessprogramm und die Information der Öffentlichkeit vorbildlich gewesen. Auch die unmittelbar nach dem Unfall auf Bundes- und Länderebene veranlassten Überprüfungen sowie die aktive Teilnahme bei der Ausarbeitung und der Durchführung des EU-Stresstestes wurden vom Reviewteam gewürdigt (siehe Abschnitt 1.1.2). Mit dem Beschluss, die Kernenergienutzung rasch zu beenden, steht die Atomaufsicht in Deutschland vor schwierigen Herausforderungen, beispielsweise im Hinblick auf die Aufrechterhaltung

einer hohen Motivation des Betriebspersonals (siehe Abschnitt 2.1.7). Nach Auffassung der internationalen Fachkollegen kann Deutschland hier eine Vorreiterrolle einnehmen.

Das Ergebnis der Follow-up Mission ist für das Umweltministerium Baden-Württemberg als außergewöhnlich gut zu bezeichnen. Baden-Württemberg hatte bereits 2008 eine gute Bewertung erhalten. Die seinerzeit erfolgten Empfehlungen und Hinweise an das Umweltministerium Baden-Württemberg hat das Expertenteam als vollständig umgesetzt und teilweise sogar über die Empfehlungen hinausgehend qualifiziert. Die positive Bewertung der Arbeit des UM ist in vielen mündlichen Aussagen des Reviewteams während der Überprüfungstätigkeit zum Ausdruck gekommen und schlägt sich entsprechend im Text des Abschlussberichtes nieder. Der Umstand, dass einem Land bestätigt wird, alles umfassend erledigt zu haben und in jeder Hinsicht den IAEA Standards zu entsprechen, ist außergewöhnlich. Insgesamt verfügt das Umweltministerium Baden-Württemberg im Bereich der Kernenergieüberwachung über ein Niveau, das den höchsten internationalen Standards und Anforderungen in jeder Hinsicht vollständig entspricht.

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. Die Aufsichtsbehörden haben vor allem darüber zu wachen, dass gesetzliche Vorschriften und genehmigungsrechtliche Festlegungen eingehalten werden. Seit 2006 führt das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft auch die atomrechtlichen Genehmigungsverfahren federführend durch. Das Wirtschaftsministerium und – wenn Zuständigkeiten berührt sind – das Innenministerium Baden-Württemberg werden beteiligt.

2.1.1. Vorkehrungen gegen das Szenario „Terroristischer Flugzeugabsturz“

Die terroristischen Anschläge mit Verkehrsflugzeugen auf das World Trade Center von New York und auf das Pentagon in Washington am 11. September 2001 haben eine neue Dimension terroristischer Anschläge deutlich gemacht, die bisher für unmöglich gehalten wurden. Sie haben gezeigt, dass Flugzeuge nicht nur zu einer unmittelbaren Bedrohung für Besatzung und Passagiere werden können, sondern auch unbeteiligte Dritte durch Missbrauch des Flugzeuges gefährden können.

Die dadurch ausgelöste Neubewertung der Gefährdungslage der Bundesrepublik Deutschland durch die Sicherheitsbehörden und die atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörden hatte zum Ergebnis, dass gesamtgesellschaftliche Anstrengungen erforderlich sind, um dieser neuen Bedrohung entgegen zu wirken.

Die Sicherheitsmaßnahmen im internationalen Luftverkehr wurden seit dem 11. September erheblich verschärft. Sie umfassen zum Beispiel die Bewachung des Flughafengeländes, die lückenlose Kontrolle der Fluggäste, des Reise- und Handgepäckes, die Kontrolle des Personals der Flughäfen, der

Luftverkehrsgesellschaften und der Besatzungen der Flugzeuge. Weitere Maßnahmen sind der Einsatz von bewaffneten Flugsicherheitsbegleitern und vor allem die Sicherung der Pilotenkanzeln durch die Verwendung von verschließbaren und schusssicheren Cockpittüren. Mit der Einrichtung eines Nationalen Lage- und Führungszentrum "Sicherheit im Luftraum" (NLFZ) werden seit Oktober 2003 Ressortzuständigkeiten für Inneres, Verkehr und Verteidigung in einem zentralen Informationsknotenpunkt gebündelt. Bei Gefahren für die Sicherheit im deutschen Luftraum ist dadurch das rasche, koordinierte und reibungslose Zusammenwirken aller Stellen wesentlich erleichtert worden. Mit dem LuftSiG (Luftsicherheitsgesetz) vom 11. Januar 2005 wurden im Wesentlichen alle "Security"-Vorschriften zum Schutz des Luftverkehrs in einem nationalen Gesetz zusammengeführt. Auf Grund all dieser Maßnahmen in Verbindung mit weiteren Sicherungsmaßnahmen im Luftverkehr auf europäischer und internationaler Ebene, sind die zuständigen Behörden zu dem Ergebnis gelangt, dass eine Gefahr derzeit nicht anzunehmen ist. Dennoch kann das Szenario nicht als „Restrisiko“ eingestuft werden. Die Betreiber der deutschen Kernkraftwerke haben Maßnahmen ergriffen, um das Schadensrisiko im Falle eines terroristischen Angriffs weiter herabzusetzen. Grundlage ist dabei auch eine Maßnahme, welche vorsieht, die Kernkraftwerke im Falle eines terroristischen Angriffes durch künstlichen Nebel so einzuhüllen, dass der terroristische Pilot sicherheitsrelevante Teile des Kernkraftwerkes entweder nicht oder nicht zielgenau treffen kann. Dem Betreiber des Kernkraftwerkes Philippsburg wurde 2010 die Genehmigung für eine solche Vernebelungsanlage erteilt. Die Anlage ist seit 2011 in Betrieb.

2.1.2. Inspektionen vor Ort

Die Kernkraftwerke unterliegen der intensiven Aufsicht des UM BW. Während des Leistungsbetriebs wird eine durchschnittliche Präsenz der Aufsichtsbehörde vor Ort mit einem Personentag pro Woche und Kernkraftwerksblock im Rahmen der Inspektionen vor Ort angestrebt. Geprüft werden vor allem die Einhaltung der Auflagen der Genehmigungsbescheide, die Einhaltung der Schutzvorschriften der

Strahlenschutzverordnung sowie der Vorgaben für die Besetzung des Bedienungs- bzw. Sicherungspersonals. Kontrolliert werden ferner 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 in dem Kernkraftwerk auf ca. 3 Personentage pro Woche erhöht. Zusätzlich werden anlassbezogen, z.B. nach meldepflichtigen Ereignissen, Inspektionen vor Ort durchgeführt. Das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) hat 2005 den Leistungsbetrieb beendet. Da kein Leistungsbetrieb mehr erfolgt und die Brennelemente aus dem Reaktor entladen sind, ist die Anzahl der Inspektionen für diese Anlage geringer.

Eine Übersicht über die durchgeführten Inspektionen in den Kernkraftwerken ist der nachstehenden Tabelle zu entnehmen. Der Inspektionsbereich Strahlenschutz wird für das Kernkraftwerk Obrigheim unter Betriebsführung geführt. Die Inspektionsbereiche Alterungsmanagement, Chemie und Bautechnik sind für KWO nicht mehr notwendig. Der Inspektionsbereich Brennelementhandhabung musste nicht abgedeckt werden, da 2011 keine BE-Handhabung stattfand.

Inspektionsbereich	Inspektionstage pro Kernkraftwerk				
	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO
1. Änderungsverfahren	4,25	12	10	7	4
2. Betriebsführung	9,75	13,5	9	13	10
3. Instandhaltung/ Wartung	1	4,75	2	3	1
4. Wiederkehrende Prüfungen	0,5	5	4,5	1,5	0
5. Qualitätssicherung	3	2,25	6	6	1
6. Fachkunde des Personals	3	3,5	1	1	0,5
7. Strahlenschutz	4,25	5,5	7	7,5	unter Nr. 2
8. Chemie	2	1	0,5	2	---
9. HF-System	0,75	3	1,5	2,5	2
10. Alterungsmanagement	2,75	5	3	2,5	---
11. Vorkehrungen für Notfälle	2	3	1,5	3,5	0
12. Sicherung	1,25	8	3,5	3,5	2
13. Brennelementhandhabung	1,25	4,25	0,5	2	---
14. Brandschutz Arbeitsschutz	2,5	4	3	9	0
15. Dokumentation	1	4,25	5,5	4	1
16. Bautechnik	1	2,75	1,5	0	--
Weitere Aufsichtsbereiche, davon					
- Meldepflichtige Ereignisse	1	3,5	2,5	7	---
- Revision	0	9,75	3	11	---
- Entsorgung allgemein (mit Zwischenlager)		7,5	0	6,5	---
- Sonstiges	1	4,25	2	0,5	6,5
Summe	42,25	106,75	67,5	93	28

Inspektionsbereiche der Aufsicht für die baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2011 in Personentagen

2.1.3. Änderungsanzeigen

In einem Kernkraftwerk werden jährlich zwischen 30 und 70 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 bedeutende Aufgabe der atomrechtlichen Aufsichtstätigkeit. Die Veränderungen werden in Abhängigkeit von ihrer sicherheitstechnischen Relevanz in vier Kategorien von Änderungsanzeigen eingeteilt:

Kategorie A ´wesentliche Veränderungen´

Wesentliche Veränderungen der Anlage oder ihres Betriebs bedürfen nach § 7 Abs. 1 des Atomgesetzes der Genehmigung.

Für unterhalb der Schwelle der Wesentlichkeit liegende Veränderungen gelten folgende Regelungen:

Kategorie B ´bedeutsame Veränderungen´

Änderungen dieser Kategorie bedürfen der Zustimmung der Aufsichtsbehörde.

Kategorie C ´unerhebliche Veränderungen´

Änderungen der Kategorie C dürfen nach Vorliegen eines Prüfberichts des von der Behörde hiermit beauftragten Gutachters durchgeführt werden.

Kategorie D ´geringfügige Veränderungen´

Veränderungen der Kategorie D werden vom Anlagenbetreiber in Eigenregie durchgeführt. Sie müssen aber für die Aufsichtsbehörde nachvollziehbar dokumentiert werden.

Die nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über die Einstufung der im Jahr 2011 eingereichten Änderungsanzeigen.

	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO
Summe	15	48	21	35	10
Kategorie A	0	0	0	0	0
Kategorie B	6	16	17	13	6
Kategorie C	9	32	4	22	4

Änderungsanzeigen der baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2011

2.1.4. 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 sind. Entsprechend der Dringlichkeit, mit der die Aufsichtsbehörde informiert sein muss, 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.

Die Verfolgung und Bewertung von sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignissen ist eine wichtige Aufgabe der Aufsichtsbehörde. Dabei fließen die 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. Durch die Vielzahl der Anlagen stellt diese Form des Erfahrungsrückflusses 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 38 im Jahr 2011 von baden-württembergischen Kernkraftwerken gemeldeten Ereignisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt. Alle Ereignisse waren Normalmeldungen im Sinne der AtSMV und wurden unterhalb der INES-Skala in Stufe 0 eingeordnet.

	GKN I ^{**})	GKN II	KKP 1 ^{**})	KKP 2	KWO ^{*)}
Summe	3	7	6	22	0
Einstufung nach AtSMV:					
Kategorie N	3	7	6	22	-
Kategorie E	-	-	-	-	-
Kategorie S	-	-	-	-	-
nach INES-Einstufung:					
Stufe 0	3	7	6	22	-
Stufe 1 (und höher)	-	-	-	-	-

*) KWO ist seit 11.5.2005 nicht mehr im Leistungsbetrieb, meldepflichtige Ereignisse können dennoch auftreten.

***) Am 6. August 2011 ist das dreizehnte Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes (AtG) in Kraft getreten. Damit ist die Berechtigung zum Leistungsbetriebs der baden-württembergischen Kernkraftwerke Neckarwestheim I und Philippsburg 1 erloschen.

Meldepflichtige Ereignisse und deren Einstufung für die baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2011

Die meldepflichtigen Ereignisse sind auf der Internetseite des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft ([Meldepflichtige Ereignisse in baden-württembergischen Kernkraftwerken](#)) beschrieben.

2.1.5. Aufsichtsschwerpunkte

Die Durchführung eines Aufsichtsschwerpunktes dient der vertieften Überprüfung einer konkreten Fragestellung oder Thematik über alle betroffenen Anlagen hinweg. Der Untersuchungsgegenstand geht über die in der Basisaufsicht vorgenommenen Überprüfungen hinaus und ermöglicht eine vergleichende Erfassung des Aufsichtsbereiches. Inhalt können beispielsweise die vertiefte Untersuchung von Anlagenbereichen, das Vorgehen bei bestimmten Prüfungen, den Einsatz von Komponenten, organisatorische Fragestellungen oder betriebliche Regelungen sein.

Aufsichtsschwerpunkte grenzen sich dabei insbesondere durch folgende Eigenschaften von der Basisaufsicht ab:

- Hohe sicherheitstechnische Relevanz,
- inhaltliche Prüftiefe,
- Strukturierung der Aufgabe als Projekt,
- hoher zeitlicher Aufwand (> 6 Monate),
- referatsübergreifende Teams.

Zur Durchführung der Untersuchungen werden externe Gutachter einbezogen. Die Ergebnisse werden in einer abschließenden Dokumentation festgehalten und Konsequenzen aus der Untersuchung im Rahmen der Aufsicht weiterverfolgt.

Aufsichtsschwerpunkt „Lastfolgebetrieb“

Im Berichtsjahr 2011 wurde ein neuer Aufsichtsschwerpunkt „Lastfolgebetrieb“ gebildet.

Unter dem Eindruck der Ereignisse in Fukushima erfolgte 2011 in Deutschland eine gesellschaftliche Neubewertung der Nutzung der Kernenergie (siehe Abschnitt 1.1). In der Konsequenz wurden die Energiewende und damit die Ausbauziele für die erneuerbaren Energien beschleunigt. Dies hat zur Folge, dass bei einem steigenden Anteil regenerativer, z.T. stark fluktuierender Stromerzeugung die sogenannte Residuallast (Restnachfrage), d.h. die aus Kohle, Gas- und Kernkraftwerken zu deckende Last, in zunehmendem Maße zeitlich stark schwankt.

Im Rahmen des Aufsichtsschwerpunktes sollte geprüft werden, ob durch zukünftige Anforderungen eines Netzes mit hohem Anteil regenerativer Stromerzeugung die Sicherheit der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg durch häufigere Lastwechsel beeinflusst wird.

Im Zusammenhang mit dem Lastwechselbetrieb des Kernkraftwerks Neckarwestheim I in den vergangenen Jahren hat die Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ bereits eine Bewertung vorgenommen. Diese Bewertung hat ergeben, dass der Einfluss von Lastwechseln auf die Anlage bereits bei der Auslegung berücksichtigt wurde. Die Sicherheit von Neckarwestheim I wurde durch den Lastwechselbetrieb nicht beeinflusst.

Der Aufsichtsschwerpunkt hat gezeigt, dass für alle vier Kernkraftwerksblöcke in Baden-Württemberg der Lastfolgebetrieb bereits bei der Auslegung berücksichtigt wurde. Durch die zwischenzeitlich eingeführten modernen Alterungsmanagementsysteme erfolgt eine kontinuierliche Überwachung der für die Ermüdung von Komponenten maßgeblichen Parameter. Eine Beeinflussung der Sicherheit durch Lastwechselfahrweisen wurde nicht festgestellt.

Die Arbeiten am Aufsichtsschwerpunkt sollen im Laufe des Jahres 2012 abgeschlossen und die Ergebnisse in einem abschließenden Bericht zusammengefasst werden.

2.1.6. Tätigkeit der Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse

Im Oktober 2001 wurde in der Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ des UM eine „Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse“ eingerichtet. Sie setzt sich zurzeit aus 13 Mitarbeitern der Abteilung zusammen.

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. Er hat das Ereignis nach den in der AtSMV vorgegebenen Meldekriterien und nach der „Internationalen Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen“ einzustufen und Meldefristen zu beachten (vgl. Abschnitt 2.1.4).

Daneben 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. Sie unterstützt mit ihrer Tätigkeit das für die aufsichtliche Bearbeitung eines festgestellten Sachverhaltes zuständige Fachreferat.

Im Jahr 2011 wurden von der Clearingstelle 38 Sachverhalte beraten. Der Aufwand für die Tätigkeit der Clearingstelle betrug 2011 ohne Vor- und Nachbereitung der Clearingsitzungen ca. 34 Personentage. In den meisten Fällen konnte die Bewertung des Betreibers bestätigt werden.

2.1.7. Tätigkeit der Gruppe Mensch-Technik-Organisation

Die MTO-Gruppe setzt sich mit dem Konzept Mensch-Technik-Organisation auseinander. Das Konzept beinhaltet, dass die Technik, der Mensch und die Organisation, in der er arbeitet, voneinander abhängig sind und alle drei Komponenten als ein zusammenhängendes System betrachtet werden. Mit der Einrichtung der MTO-Gruppe als referatsübergreifende dauerhafte Organisationseinheit wurde im Juni 2007 die Bedeutung des MTO-Ansatzes für die aufsichtliche Tätigkeit hervorgehoben. Ziel ist ein enges Zusammenwirken zwischen der konzeptionellen Ebene und der operativen Ebene, insbesondere die Nutzung der Anwendungserfahrungen zur weiteren Verbesserung der Aufsichtsmaßnahmen und Aufsichtsansätze.

Durch den Reaktorunfall in Fukushima am 11. März 2011 und den daraufhin beschlossenen Atomausstieg in Deutschland hat der ganzheitliche aufsichtliche MTO-Ansatz zusätzlich an Bedeutung gewonnen, unter anderem haben sich beispielsweise die Perspektiven für das Kraftwerkspersonal verändert und sich neue Aufgabenstellungen im Rahmen der Nachbetriebsphase der Anlagen ergeben. In diesem Zusammenhang ist sicherzustellen, dass solche Entwicklungen die Sicherheit der Anlagen nicht negativ beeinflussen. Im Jahr 2011 wurden von der MTO-Gruppe verschiedene Maßnahmen auf den Weg gebracht, die sich mit diesen geänderten Umständen in der Kerntechnik befassen. Unter anderem wurde ein neuer Indikator für das KOMORT (Katalog zur Erfassung von organisatorischen und menschlichen Faktoren bei Inspektion vor Ort) – Aufsichtsinstrument entwickelt. Generell erfasst das Instrument bei den Aufsichtsbesuchen in den Anlagen personell-organisatorische Kriterien (z.B. die Qualität schriftlicher Unterlagen, Befolgung von Vorschriften u.ä.) anhand verschiedener Indikatoren. Der neu entwickelte Indikator beschäftigt sich mit dem Betriebsklima an den Kraftwerksstandorten. Ein sich verschlechterndes Betriebsklima kann zu sinkender Motivation, geringer Arbeitsleistung, Ablenkung von den Tätigkeiten, vermehrten Personalabgängen und ähnlichem führen. Der Indikator hat zum Ziel, etwaige Entwicklungen dieser Art frühzeitig zu erkennen, um rechtzeitig Maßnahmen ergreifen zu können.

2.1.8. Gutachterfähigkeit

Die TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg (TÜV SÜD ET) ist der Generalgutachter der baden-württembergischen Aufsichtsbehörde. Er unterstützt die Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ in allen Fragestellungen, die sich im Zusammenhang mit der Überwachung der Kernkraftwerke ergeben. Dies geschieht vor allem im Zusammenhang

- mit Genehmigungs- und Änderungsverfahren,
- bei der Prüfung von Fertigungsunterlagen – sogenannte Vorprüfung,
- bei der begleitenden Kontrolle bei der Durchführung von Änderungen in den Kernkraftwerken oder bei der Fertigung von Komponenten usw.,
- bei der Überwachung von ausgewählten wiederkehrenden Überprüfungen und Sonderprüfungen, die in den Kernkraftwerken vom Betreiber durchgeführt werden
- und bei speziellen Fragestellungen, die sich aus der Aufsicht ergeben.

Schwerpunkte der gutachterlichen Arbeiten bei der TÜV SÜD ET waren im Jahr 2011

- die Durchführung der RSK-Sicherheitsüberprüfung und des EU-Stresstests auf Grund der Ereignisse in Fukushima,
- die Sicherheitsüberprüfungen nach §19a AtG der Anlagen Philippsburg 1 (KKP 1), Philippsburg 2 (KKP 2), Neckarwestheim I (GKN I) und Neckarwestheim II (GKN II),
- die Schließung von Restpunkten bei der Nachbewertung und Ertüchtigung der äußeren Systeme bei GKN I,
- die Anpassung der Programme für wiederkehrende Prüfungen und Instandhaltung sowie der Betriebshandbücher (BHB) an die Nachbetriebsphase bei GKN I und KKP 1,
- Abschluss von Änderungen auf deren Umsetzung auf Grund der Nachbetriebsphase von GKN I und KKP 1 verzichtet werden kann,
- vollständige Überarbeitung des BHB 2-1.3, „Voraussetzungen und Bedingungen zum Leistungsbetrieb der Anlage“ der Anlage GKN II,

- Weiterführung der Nachweise der Sprödbrechtsicherheit des Reaktordruckbehälters der Anlagen GKN II und KKP 2,
- Umsetzung der Schutzmaßnahmen gegen einen terroristischen Flugzeugabsturz am Standort Philippsburg,
- der Austausch bzw. Ertüchtigung von Verankerungsmitteln in der Anlage KKP 1,
- Maßnahmen zur Reduzierung der Verbiegungen von Brennelementen der Anlage KKP 2,
- Umstellung des Betriebshandbuches auf modulare Form im KKP 2 und GKN II,
- Überprüfung von Feinsicherungen auf spezifikationsgerechten Zustand bei GKN I und GKN II sowie KKP 1 und KKP 2,
- begleitende Kontrolle des Betriebs der Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK).

Die Aufsichtsbehörde wird in ihrer Tätigkeit nicht nur von der TÜV SÜD ET als sogenanntem Generalgutachter unterstützt. Seit 1.8.2003 ist daneben die „Kerntechnik Gutachter-Arbeitsgemeinschaft Baden-Württemberg“ (KeTAG) mit

- der Untersuchung und Bewertung meldepflichtiger Ereignisse,
- der Kontrolle der betreiberseitigen Qualitätssicherung und Qualitätssicherungsüberwachung,
- der Inspektion im Rahmen von Anlagenbegehungen sowie
- gutachterlichen Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Aufsicht über die Zwischenlager

bei den Kernkraftwerken in Baden-Württemberg beauftragt.

Im Jahre 2011 wurden von der KeTAG 38 meldepflichtige Ereignisse untersucht und bewertet. In den Kernkraftwerken wurden 3 Kontrollen zur Qualitätssicherung sowie 8 Inspektionen im Rahmen von Anlagenbegehungen durchgeführt. Die Kontrollen und Inspektionen ergaben keine sicherheitstechnisch relevanten Feststellungen.

Darüber hinaus sind am Standort Philippsburg nach den planmäßigen Revisionen Wiederanfahrbegehungen durchgeführt worden. Bei den Inspektionen wurde der Anlagenzustand mit dem Schwerpunkt des Abschlusses der Montagearbeiten

während der Revision, der Beseitigung von Gerüsten und der Lagerung von mobilen Einrichtungen überprüft. Die Inspektionen haben gezeigt, dass keine sicherheitstechnisch wichtigen Punkte offen geblieben sind.

2.2. Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim I (GKN 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 der Ereignisse 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 nunmehr in der Nachbetriebsphase, sämtliche Brennelemente befinden sich im Brennelementlagerbecken.

2.2.2. Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2011 wurde dem GKN I keine atomrechtliche Genehmigung erteilt.

2.2.3. Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2011 sind an 42 Personentagen Aufsichtsbesuche zu einer Vielzahl unterschiedlicher Themen durch die Aufsichtsbehörde erfolgt.

Nach der Anordnung des UM zur Abschaltung der Anlage im März 2011 wurde die Aufsichtstätigkeit für GKN I entsprechend den Anforderungen der Nachbetriebsphase reduziert. Der in der Zielvereinbarung neu festgelegte Richtwert für die Nachbetriebsphase von insgesamt 35 Aufsichtstagen wurde für GKN I eingehalten.

2.2.4. Änderungsanzeigen

Im Berichtsjahr wurden vom Betreiber 15 neue Änderungsanzeigen eingereicht. Es handelt sich dabei um 6 Anzeigen der Kategorie B und 9 der Kategorie C (siehe Abschnitt 2.1.3). Hervorzuheben sind folgende Änderungsanzeigen:

Scharfschalten der Reaktorschutz-Ringraumsignale bei frei geschalteten Notstromsignalen

Während der Revisionen wurden die Notstromsignale und die Ringraumsignale der jeweiligen Redundanz jeweils gemeinsam freigeschaltet. In der Nachbetriebsphase kann es zu Tätigkeiten kommen, bei denen eine gleichzeitige Freischaltung der Signale nicht erforderlich ist. In diesem Fall können die Ringraumsignale, die eine Überflutung des Ringraums verhindern sollen, scharf geschaltet bleiben.

Anpassung von Prüfliste und Instandhaltungsliste aufgrund der Nachbetriebsphase

Mit der endgültigen Einstellung des Leistungsbetriebs und der Lagerung sämtlicher Brennelemente im Brennelementlagerbecken haben zahlreiche Systeme ihre sicherheitstechnische Bedeutung verloren. Der Umfang der Wiederkehrenden Prüfungen und der Instandhaltungsmaßnahmen wurde dem derzeitigen Anlagenzustand angepasst.

2.2.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2011 ereigneten sich in der Anlage GKN I drei meldepflichtige Ereignisse. Diese Ereignisse waren alle der niedrigsten Meldestufe N (Normalmeldung) zuzuordnen und fallen nach der Internationalen Skala INES in die niedrigste Kategorie 0 (unterhalb der Skala). Die Ereignisse hatten somit keine oder nur eine sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

2.2.6. Besonderheiten

Als Besonderheit ist der gesetzlich festgelegte Entfall der Berechtigung für den Leistungsbetrieb zu erwähnen. Vom Betreiber wurde damit begonnen, Konzepte für die Nachbetriebsphase und für den Rückbau der Anlage zu entwickeln.

2.3. Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim II (GKN 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 08. bis 26.10.2011. Es handelte sich um eine „normale“ Revision ohne besondere, die Revisionsdauer bestimmende Tätigkeiten. Wesentliche Tätigkeiten in der Revision 2011 waren u.a.:

- Brennelementwechsel mit Kerninspektion und Einsatz von 29 neuen Brennelementen,
- Instandhaltungstätigkeiten in den Redundanzen (Hauptredundanz 2/6),
- Wiederkehrende Prüfungen,
- Sanierungsarbeiten an Rohrleitungen des Nebenkühlwassersystems gesicherter Anlagen,
- Überprüfung von Feinsicherungen auf leittechnischen Baugruppen und
- optimierte Verlegung der Hilfssprühleitung des Volumenregelsystems.

2.3.2. Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2011 wurde dem GKN II keine atomrechtliche Genehmigung erteilt.

2.3.3. Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2011 wurden für Aufsichtsbesuche ca. 99 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Präsenz von über einem Personentag pro Woche. In der Zeit der Jahresrevision wurden die Aufsichtsbesuche entsprechend den internen Vorgaben intensiviert.

2.3.4. Änderungsanzeigen

Im Berichtsjahr wurden vom Betreiber 48 neue Änderungsanzeigen eingereicht. Es handelt sich dabei um 16 Anzeigen der Kategorie B und 32 der Kategorie C (siehe Abschnitt 2.1.3). Hervorzuheben sind beispielhaft folgende Änderungsanzeigen:

Optimierte Verlegung der Hilfssprühleitung des Volumenregelsystems

Um Wasserstoffansammlungen in der Hilfssprühleitung des Volumenregelsystems zu verhindern, wurde diese Leitung im Druckhalterarmaturenraum mit einer Rückschaltklappe versehen und ohne Hochpunkt in einen anderen Raumbereich verlegt. Zusätzlich wurde die Flanschverbindung am Anschluss des Druckhalterstützens so umgerüstet, dass die Flanschdichtung nicht durch betriebsbedingte Kräfte zusätzlich belastet wird. Damit ist die Flanschverbindung der Hilfssprühleitung baugleich mit den betrieblichen Sprühleitungen. Die Schweißnähte wurden als Garantienähte ausgeführt und deren Qualität mit Zerstörungsfreier Werkstoffprüfung (ZfP) sichergestellt.

Neubau eines Umrichterbauwerkes der Deutschen Bundesbahn

Im Berichtsjahr wurde von der Deutschen Bundesbahn im Anschluss an die Jahresrevision ein neu errichtetes 400 kV-Umrichterwerk in Betrieb genommen. Das neue Umrichterwerk befindet sich auf dem Gemmrigheimer Feld, durch die Kreisstraße getrennt, außerhalb des Betriebsgeländes und ersetzt die Umformer auf

dem Anlagengelände. Das Änderungsverfahren wurde gem. § 7 Abs. 1 AtG nicht als wesentliche Änderung eingestuft. Die Baumaßnahme wurde daher als normales Verfahren nach der Landesbauordnung durchgeführt. Im Rahmen einer Änderungsanzeige wurde jedoch die Rückwirkungsfreiheit der Änderungen auf den Betrieb und zur Gewährleistung der Sicherungsmaßnahmen des Standortes überprüft.

2.3.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2011 ereigneten sich in der Anlage GKN II sieben meldepflichtige Ereignisse. Diese Ereignisse sind alle der niedrigsten Meldestufe N (Normalmeldung) zuzuordnen und fallen nach der Internationalen Skala INES in die niedrigste Kategorie 0 (unterhalb der Skala). Die Ereignisse hatten somit keine oder nur eine sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

2.3.6. Besonderheiten

Aufgrund des Reaktorunfalls in Fukushima wurde die Laufzeit der deutschen Kernkraftwerke im Atomgesetz neu geregelt. Die Erlaubnis für den Leistungsbetrieb der Anlage GKN II endet demnach am 31.12.2022.

2.4. Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP 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 am 16./17.3.2011 aufgrund einer Anordnung des UM im Rahmen des nach dem Unfall im Kernkraftwerk Fukushima von der Bundesregierung verkündeten „Moratorium“ abgefahren. Nach dem Inkrafttreten des dreizehnten Gesetzes zur Änderung des Atomgesetzes am 6.8.2011 ist die Erlaubnis

des Leistungsbetriebs für das KKP 1 erloschen. Seit diesem Zeitpunkt befindet sich die Anlage in der Nachbetriebsphase.

2.4.2. Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2011 wurden für den Standort Philippsburg keine Genehmigungen erteilt.

2.4.3. Inspektionen vor Ort

Für Aufsichtsbesuche wurden in der Anlage KKP 1 insgesamt 67,5 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Aufsichtsdichte von ca. 1,3 Personentagen pro Woche. In Abschnitt 2.1.2 ist für alle Inspektionsbereiche der tatsächlich durchgeführte Aufsichtsaufwand dargestellt. Die Aufsicht vor Ort war durch den Übergang vom Leistungsbetrieb in die Nachbetriebsphase geprägt.

2.4.4. Änderungsanzeigen

Für KKP 1 hat die EnBW insgesamt 21 Änderungsanträge eingereicht. Nach dem landeseinheitlichen Änderungsverfahren waren davon 17 Änderungen der Kategorie B und 4 Änderungen der Kategorie C zuzuordnen (siehe Abschnitt 2.1.3). Ein Beispiel für eine Änderungsanzeige der Kategorie B ist folgendes:

Optimierung und Erweiterung von Brandmeldern im Reaktorgebäude

Im Rahmen der weiteren Optimierung des Brandschutzes in der Anlage KKP 1 werden mit dieser Änderungsanzeige die Brandmelder im Reaktorgebäude erneuert und die Melderichte erhöht. Mit einer weiteren Änderungsanzeige wird auch die Brandmeldezentrale, in der u.a. die Signale der Brandmelder verarbeitet werden, erneuert.

2.4.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2011 gab es in der Anlage KKP 1 insgesamt sechs meldepflichtige Ereignisse. Alle sechs meldepflichtigen Ereignisse waren nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) in die Kategorie N (Normalmeldung) einzustufen (vgl. Abschnitt 2.1.4). Nach der internationalen Bewertungsskala INES wurden diese meldepflichtigen Ereignisse in die Stufe 0 (unterhalb der Skala) eingestuft.

2.4.6. Besonderheiten

Als Besonderheit ist der gesetzlich festgelegte Entfall der Berechtigung für den Leistungsbetrieb (siehe auch Kap. 1.1.1) zu erwähnen. Vom Betreiber wurde damit begonnen, Konzepte für die Nachbetriebsphase und für den Rückbau der Anlage zu entwickeln.

2.5. Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 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 14.05. bis 13.06.2011 in der Jahresrevision.

2.5.2. Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2011 wurden für den Standort Philippsburg keine Genehmigungen erteilt.

2.5.3. Inspektionen vor Ort

Für Inspektionen vor Ort in der Anlage KKP 2 wurden insgesamt 86,5 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Präsenz von ca. 1,6 Personentagen pro Woche. In der Jahresrevision war die Präsenz auf Grund der verstärkten Tätigkeiten in der Anlage erhöht (ca. 3,5 Personentage/Woche). Dabei nahmen die Aufsichtsbeamten auch an den regelmäßigen Revisionsgesprächen teil. In Abschnitt 2.1.2 ist für alle Inspektionsbereiche der tatsächlich durchgeführte Aufsichtsaufwand dargestellt.

2.5.4. Änderungsanzeigen

Für KKP 2 wurden von der EnBW insgesamt 35 Änderungsanträge eingereicht. Nach dem landeseinheitlichen Änderungsverfahren waren 13 Änderungsanträge der Kategorie B und 22 der Kategorie C zuzuordnen (vgl. Abschnitt 2.1.3). Ein Beispiel für eine Änderungsanzeige der Kategorie B ist folgendes:

Überwachung der Außenluft und der Zuluftanlagen auf Raucheintrag in verschiedene Gebäude

Mit dieser Änderung wird die Überwachung der Zuluft auf Rauchgase für sicherheitstechnisch wichtige Gebäude wie z.B. das Schaltanlagegebäude mit der darin befindlichen Warte ermöglicht. Damit soll vermieden werden, dass bei einem Brand auf dem Anlagengelände Rauchgase in die Gebäude gelangen. Deshalb ist mit der Überwachung eine Schließung der Zuluftklappen verbunden.

2.5.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2011 gab es in der Anlage KKP 2 insgesamt 22 meldepflichtige Ereignisse. Sie waren alle in die Kategorie N (Normalmeldung) und nach der internationalen Bewertungsskala INES in die Stufe 0 (keine oder nur sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung) einzustufen.

2.5.6. Besonderheiten

Als Besonderheit ist die relativ hohe Anzahl von meldepflichtigen Ereignissen zu nennen, die mit 22 deutlich über den üblichen jährlichen Durchschnitt von ca. 6 bis 10 meldepflichtigen Ereignissen lag. Deshalb gab es in diesem Zusammenhang mehrere Aufsichtsbesuche vor Ort und aufsichtliche Gespräche mit dem Betreiber.

Gemäß dem dreizehnten Gesetz zur Änderung des Atomgesetzes endet mit Ablauf des 31.12.2019 für KKP 2 die Erlaubnis für den Leistungsbetrieb.

2.6. Kernkraftwerk Obrigheim (KWO)

2.6.1. Betriebsdaten

Das Kernkraftwerk Obrigheim, das älteste kommerzielle Kernkraftwerk Deutschlands, ist ein Druckwasserreaktor mit 357 MW elektrischer Bruttoleistung. Es nahm am 01.04.1969 den Betrieb auf. Die im Atomgesetz festgelegte Reststrommenge sowie eine von KKP 1 übertragene zusätzliche Strommenge war bis zum 11. Mai 2005 produziert. Die Anlage wurde am gleichen Tag abgefahren und vom Netz getrennt. Nach dem Entladen der Brennelemente aus dem Reaktordruckbehälter war die Anlage bis zur Erteilung der 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung in der sog. Nachbetriebsphase.

2.6.2. Verfahren zur Stilllegung und Abbau

Am 28.08.2008 wurde die 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung KWO erteilt, von der der Antragsteller seit 15.09.2008 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 wird

der Abbau von Anlagenteilen im Überwachungsbereich des KWO sowie der zugehörigen Hilfssysteme nach ihrer endgültigen Außerbetriebnahme (Stillsetzung) genehmigt. Der Abbauumfang wurde in der Genehmigung unter Verwendung des Anlagenkennzeichnungssystems konkretisiert.

Die 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung wurde am 15.12.2008 beantragt und am 24.10.2011 erteilt. Zum Abbauumfang gehören insbesondere Anlagenteile im Kontrollbereich, wie z.B. die beiden Dampferzeuger, der Druckhalter mit Druckhaltesystem und Abblasebehälter, die Hauptkühlmittelpumpen, die Hauptkühlmittelleitungen und Sicherheitseinspeisesysteme.

Die 3. Abbaugenehmigung wurde am 29.03.2010 beantragt. Zum Abbauumfang gehören das Reaktordruckbehälter (RDB)-Unterteil, die RDB-Einbauten und einzelne bauliche Anlagenteile im Reaktorgebäude (Bau 1).

2.6.3. Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2011 sind mit 28 Personentagen Aufsichtsbesuche zu einer Vielzahl unterschiedlicher Themen durch die Aufsichtsbehörde erfolgt. Die Aufsichtsdichte war dem Anlagenzustand angemessen, da der Leistungsbetrieb bereits seit Mai 2005 beendet ist und die Brennelemente aus dem Reaktor entladen sind.

2.6.4. Änderungsanzeigen

Im Berichtsjahr hat der Betreiber 10 Änderungsanzeigen eingereicht. Bei den Änderungsanzeigen handelt es sich um 6 Anzeigen der Kategorie B und 4 Anzeigen der Kategorie C (vergleiche Abschnitt 2.1.3). Mehrere Änderungsanzeigen wurden zur Anpassung von Hardware und zur Anpassung des Stilllegungshandbuchs an den aktuellen Anlagenzustand bzw. zur Vorbereitung des weiteren Rückbaus im Rahmen der 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung und 3. Abbaugenehmigung gestellt. Es wurden außerdem Änderungsanzeigen zur Außerbetriebnahme von Systemen vorgelegt.

2.6.5. Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2011 ereigneten sich in der Anlage KWO keine meldepflichtigen Ereignisse.

3. Sonstige kerntechnische Einrichtungen

3.1. Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) mit Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK)

Die Aufarbeitung 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. 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, die von September 2009 bis November 2010 betrieben worden war. Die Verglasung diente dazu, die im HAWC enthaltene Aktivität in eine Glasmatrix einzubinden, um so ein endlagerfähiges Abfallprodukt in Form von Glaskokillen zu erhalten. Damit sollte die Aktivität in der Anlage so weit wie möglich gesenkt werden. Es gelang, ca. 99,9 % der Spaltstoffe und der Spaltprodukte zu verglasen, mit Ausnahme des Cäsiums, das zu ca. 92 % in die Glaskokillen eingebunden wurde. Im November 2010 war die Verglasung des gelagerten HAWC einschließlich Dekontamination der Prozesseinrichtungen mit der Produktion der 140. Kokille abgeschlossen. Die Kokillen wurden in fünf CASTOR 20/28 Behälter überführt und im Februar 2011 in das Zwischenlager Nord zur weiteren Zwischenlagerung abtransportiert.

Die WAK und die VEK sollen bis zum Jahr 2023 in mehreren Schritten bis zur „grünen Wiese“ zurückgebaut werden. Bisher wurden 23 Stilllegungsgenehmigungen erteilt. Der Schwerpunkt lag anfangs auf dem Rückbau von Einrichtungen im Prozessgebäude, in dem die Wiederaufarbeitung der Brennelemente erfolgte, sowie auf Maßnahmen, um dieses von den Anlagenbereichen zur Lagerung der hochradioaktiven Abfalllösung zu entkoppeln. Außerdem wurden Maßnahmen zur Erschließung des Zugangs zu den Lagerbereichen für die hochradioaktiven

Abfalllösungen durchgeführt. Im Jahr 2010 wurde mit dem Rückbau der Lagerbereiche begonnen.

Der Betreiber hat 2011 insgesamt 20 Änderungen der Anlage oder ihres Betriebes beantragt, die nach dem Atomgesetz als nicht wesentliche Änderungen eingestuft wurden.

In der Anlage ereigneten sich im Berichtsjahr 16 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. Abschnitt 2.1.4). Die Ereignisse waren damit alle von geringer sicherheitstechnischer Bedeutung.

Im Jahr 2011 erfolgten in der WAK 29 Personentage Aufsichtsbesuche durch die Behörde entsprechend den Vorgaben des WAK-Aufsichtshandbuches. In den Bereichen „Betriebsführung“, „Wiederkehrende Prüfung“, „Vorbeugende Instandhaltung“ und „Analytik“ wurde von den ursprünglich gesetzten Zielen abgewichen. Grund dafür war die Einstellung des Verglasungsbetriebs Ende 2010 mit der Folge, dass große Teile der wiederkehrenden Prüfungen und Maßnahmen der vorbeugenden Instandhaltung entfielen. Außerdem wurde das Analytik-Labor (HA-Labor) außer Betrieb genommen. Der Schwerpunkt der Aufsicht verschob sich dadurch von den betriebsrelevanten auf die stilllegungsrelevanten Tätigkeiten.

3.2. Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB)

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 (Zwischenlagerung). Der

Umgang mit radioaktiven Stoffen einschließlich der Kernbrennstoffe erfolgt im Rahmen einer atomrechtlichen Genehmigung nach § 9 AtG.

Es stehen für die Konditionierung radioaktiver Abfälle insgesamt 16 unterschiedliche Betriebsstätten zur Verfügung. Die radioaktiven Abfälle können bei der HDB verbrannt, eingedampft, getrocknet und in so genannten Verschrottungsanlagen zerkleinert werden. Weiter bestehen Möglichkeiten, kontaminierte Materialien zu dekontaminieren. Seit 2004 kann die HDB auch durch Vergießen der so genannten Konrad-Container mit Beton endlagerfähige Gebinde herstellen. Als Konrad-Container werden die für das Endlager Schacht Konrad speziell zugelassenen und somit einlagerbaren Behälter bezeichnet.

Einige Vorgänge der atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungstätigkeit des Jahres 2011 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 einem erheblichen Umfang nachgetrocknet werden. Mit Schreiben vom 10.2.2011 hat die HDB beantragt, eine weitere Trocknungsanlage als neue Betriebsstätte betreiben zu dürfen. Nach Prüfung der Unterlagen durch den Sachverständigen müssen diese nochmals überarbeitet werden. Die Genehmigung zum Umgang mit radioaktiven Abfällen kann voraussichtlich Mitte 2012 erteilt werden.
- Bei der Trocknung von alten Abfallfässern in der seit mehreren Jahren betriebenen Trocknungsanlage entstanden voraussichtlich durch chemische Reaktionen in den Abfällen Säuren, die in den Trocknungskammern zu Korrosion führten und damit zum Ausfall der Anlage. Derzeit werden die Ursachen für das Auftreten von sauren Flüssigkeiten in der Trocknungsanlage ermittelt. Die Reparatur und die Ertüchtigung dieser sog. Fasstrocknungsanlage sind im Jahr 2012 vorgesehen.

Im Jahr 2011 wurden insgesamt 11 nicht wesentliche Änderungsmaßnahmen zur Optimierung und Verbesserung der Betriebsabläufe in den verschiedenen Betriebsstätten der HDB und zur Anpassung des betrieblichen Regelwerks an den Stand von Wissenschaft und Technik beantragt. 57 Änderungsmaßnahmen waren 2011 aufsichtlich zu begleiten. Davon konnten 14 Änderungsmaßnahmen 2011 abgeschlossen werden.

Im Jahr 2011 wurden an 11 Tagen aufsichtliche Überprüfungen (ohne Freigabe- und Transportaufsicht) durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde durchgeführt.

3.3. Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK)

Die Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK) auf dem Gelände des KIT Campus Nord war ein Versuchskraftwerk mit einer thermischen Leistung von 58 MW bzw. mit 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 planmäßig zurückgebaut.

Im Verlauf des Jahres 2011 wurden im Rahmen der 9. Stilllegungsgenehmigung insbesondere die Demontage der Wärmeisolierung abgeschlossen, Vorbereitungen zum Abbau und zur Entsorgung der Primärabschirmung sowie die Planung zum Abbau und zur Entsorgung des biologischen Schields durchgeführt. Im Laufe des Jahres wurde die sechste und letzte der kleinen Natriumkühlfallen (Anlagenkomponenten zur Reinigung von Natrium im primären und sekundären Kühlmittelkreislauf) von der Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe zurück in die KNK II geholt und zerlegt. Bis Ende 2011 war die Entfernung des in dieser Kühlfalle enthaltenen Natriums mit Hilfe einer Natriumwaschanlage fast vollständig abgeschlossen. Bis Mitte 2011 wurde die große Kühlfalle des KNK bei der HDB zerlegt

und das enthaltene Natrium in Fässer verpackt. Die Fässer sollen nach England abtransportiert werden.

Es ist vorgesehen, die Anlage KNK II bis zum Jahr 2019 in 10 Schritten (10 Stilllegungsgenehmigungen) vollständig bis zur „grünen Wiese“ abzubauen.

3.4. Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR)

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 genutzter Gebäude wie dem Reaktorgebäude, dem Beckenhaus und dem gesamten Hilfsanlagentrakt bis zur "grünen Wiese" durchgeführt.

Der Rückbau erfolgt in 8 Stilllegungsschritten. Nach der Entsorgung der Brennelemente und dem Entfernen des Schwerwassers wurden zunächst alle nicht mehr benötigten Systeme außer Betrieb genommen. Anschließend wurden die peripheren, nicht kontaminierten Systeme und danach die kontaminierten Hilfssysteme des Reaktors, die in den Nebengebäuden untergebracht waren, abgebaut.

Im Zuge des Schritts sechs wurde das Primärsystem ausgebaut und entsorgt. Anschließend wurde im siebten Schritt der Reaktordruckbehälter mit Einbauten fernhantiert demontiert. Im Rahmen des achten Schritts wurde im Reaktorgebäude der Abbau des Stahl liners in der Reaktorgrube erfolgreich abgeschlossen. Anschließend erfolgte der Abbau des aktivierten Betons des Biologischen Schields mit Hilfe eines

fernbedienbaren Abbaubaggers, der in der Reaktorgrube eingesetzt wurde. Der fernbediente Abbau des biologischen Schilds wurde im August 2011 beendet. Ein weiterer Arbeitsschwerpunkt in 2011 waren Demontagen, Dekontaminationsarbeiten und Ersatzmaßnahmen im Beckenhaus und im Hilfsanlagentrakt.

Im Jahr 2011 wurden im Wesentlichen Änderungsmaßnahmen und der Fortgang der Arbeiten überprüft. Es kam 2011 im MZFR nicht zu meldepflichtigen Ereignissen. Die Rückbauarbeiten verlaufen planmäßig.

3.5. Europäisches Institut für Transurane (ITU)

Die Europäische Kommission betreibt auf dem Gelände des Karlsruher Instituts für Technologie Campus Nord als Teil der Gemeinsamen Forschungsstelle (Joint Research Centre – JRC) das Institut für Transurane (ITU). Die Aufgabe des ITU ist die Bereitstellung der wissenschaftlichen Grundlagen für den Schutz der europäischen Bürger vor den mit der Handhabung und Lagerung von Kernbrennstoffen und von sonstigen radioaktiven Stoffen oder hochradioaktiven Materialien verbundenen Gefahren. Das Institut für Transurane trägt als Referenzzentrum für Aktinidenforschung zu einem effizienten Sicherheits- und Überwachungssystem im nuklearen Brennstoffkreislauf bei und erforscht technologische und medizinische Anwendungen von Radionukliden und Aktiniden. Das ITU betreibt innerhalb der Europäischen Forschungsgruppe Grundlagenforschung insbesondere im Bereich der Endlagerforschung.

Es wurde beantragt, die bestehende Forschungseinrichtung um ein Labor- und Lagergebäude „Flügel M“ zu erweitern. In diesem neuen Flügel M soll mit Kernbrennstoffen und sonstigen radioaktiven Stoffen umgegangen werden. Der Erweiterungsbau soll nach dem aktuellen Stand von Wissenschaft und Technik unter Berücksichtigung der neuesten Sicherheitsstandards errichtet werden, mit dem Ziel, den Sicherheitsstatus des Instituts für Transurane deutlich zu verbessern. Neben der Änderungsgenehmigung nach § 9 Atomgesetz ist für dieses Vorhaben eine

baurechtliche Genehmigung erforderlich. Gegen die Neubaupläne hatte sich vor allem die Gemeinde Linkenheim-Hochstetten ausgesprochen, auf deren Gemarkung ein Teil des neuen Flügels M stehen soll. Die Gemeinde Eggenstein-Leopoldshafen, auf deren Gemarkung sich der überwiegende Teil des bisherigen ITU befindet und auf dem ein Teil des Flügels M stehen soll, hatte gegen die Ausbaupläne keine Einwände. Um eine gemeinsame Diskussion der strittigen Punkte zu ermöglichen, wurde von Umweltminister Franz Untersteller ein Mediationsverfahren vorgeschlagen. Als Mediator wurde Herr Michael Sailer vom Öko-Institut e.V. benannt.

Mediationsteilnehmende waren das Institut für Transurane, die Gemeinden Linkenheim-Hochstetten und Eggenstein-Leopoldshafen sowie einige Gemeinderäte der beiden Standortgemeinden und der BUND Mittlerer Oberrhein. Das Umweltministerium war als Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde für das Atomrecht beteiligt, das Landratsamt Karlsruhe für das Baurecht. Um für größtmögliche Transparenz zu sorgen, waren die Sitzungen öffentlich. In den insgesamt fünf Mediationssitzungen sollten Lösungsmöglichkeiten für die anstehenden verwaltungsrechtlichen Entscheidungen erarbeitet werden. Über die Sitzungen und deren Diskussionsverlauf wurde vom Umweltministerium ein Bericht erstellt. Dieser wurde ebenso wie die jeweiligen Präsentationsunterlagen auf der [Internetseite des Umweltministeriums veröffentlicht](#).

Das Ergebnis der Mediation wurde in einem „Vorschlag des Mediators im Mediationsverfahren zum Institut für Transurane (ITU)“ am 22. November 2011 bekannt gegeben. Die Mediation hat zu einer Revision des Antrags unter Berücksichtigung der Mediationsergebnisse geführt. Darüber hinaus hat sich das ITU u.a. verpflichtet, im Zusammenhang mit zukünftigen Reaktorsystemen – zum Beispiel der „Generation IV“ – nur Forschungsarbeiten durchzuführen, die sich ausschließlich auf sicherungs- und sicherheitsrelevante Fragestellungen im Hinblick auf den Einsatz von Kernbrennstoffen in diesen Reaktorsystemen und den dazugehörigen Brennstoffkreisläufen, nicht aber auf Entwicklungsarbeiten für diese neuen Reaktorsysteme und die Brennstoffe hierfür beziehen.

3.6. Tritiumlabor Karlsruhe (TLK)

Das Tritiumlabor Karlsruhe (TLK) betreut Großprojekte, betreibt Grundlagenforschung und entwickelt spezifische technische Anwendungen. Das Labor ist im Bereich der Tritiumforschung mit seinen umfangreichen Infrastruktursystemen und Experimentieranlagen weltweit einzigartig. Die Handhabung von Tritium erfolgt in einem geschlossenen Tritiumkreislauf mit mindestens zwei Barrieren, wobei die mehr als zehn separaten Handschuhkästen als sog. zweite Hülle dienen.

Das TLK hat seine Arbeitsschwerpunkte in den Bereichen Tritiumforschung (für den experimentellen Fusionsreaktor ITER in Frankreich) und Neutrinophysik (Großprojekt KATRIN in Karlsruhe).

Im Rahmen der europäischen Forschungsprogramme für das ITER-Experiment werden im Tritiumlabor Karlsruhe technologische Beiträge für die Rückgewinnung von Tritium aus Wasser und der Trennung von Wasserstoffisotopen durch kryogene Destillation geleistet. Derzeit wird ein neues EU-Projekt zur Dekontamination von hochtritiertem Wasser und zur Oxidation wasserstoffhaltiger Abgase vorbereitet.

Das Tritiumlabor bietet durch seine Ausstattung weltweit die einzigartige Möglichkeit, das KATRIN-Experiment zur Bestimmung der absoluten Neutrinomasse durchzuführen. 2011 konnte der erste Kryo-Test des WGTS-Demonstrators (Windowless Gaseos Tritium Source) erfolgreich abgeschlossen und damit der Umbau der Tritiumquelle für das KATRIN-Experiment begonnen werden.

Aus den erfolgreichen Experimenten mit der Laser-Raman-Spektroskopie soll eine Methode zur universell einsetzbaren technischen Anwendung zur Tritiumanalytik für Gase und Flüssigkeiten entwickelt werden.

3.7. Institut für nukleare Entsorgung (INE)

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.

Am 16.2.2011 wurden Brandschutzbegehungen mit dem Landratsamt Karlsruhe (Kreisbrandmeister), der Werkfeuerwehr des KIT und der TÜV SÜD ET beim INE durchgeführt. Dabei wurden einige kleinere Auffälligkeiten festgestellt, die umgehend behoben wurden.

Im Jahr 2011 wurde an einem Tag aufsichtliche Überprüfungen durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde durchgeführt.

3.8. Heiße Zellen (HZ)

Die Heißen Zellen (HZ), Bauabschnitt 1 und 2, werden zurückgebaut. Das Fusionsmateriallabor befindet sich in Bauabschnitt 3. Die Genehmigung für den Rückbau der ehemaligen heißen Zellen ohne Fusionsmateriallabor wurde am 21.12.2009 erteilt.

Derzeit werden die erforderlichen Ganzkörpermonitore installiert und die Durchfahrt zur HDB eingerichtet. Außerdem werden die Lüftungstechnischen Einrichtungen derzeit für den Rückbau der Heißen Zellen saniert, da es durch die lange Betriebsdauer der bisherigen Lüftungskomponenten in letzter Zeit zu einzelnen Ausfällen kam.

Im Jahr 2011 wurden an 2 Tagen aufsichtliche Überprüfungen durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde durchgeführt.

3.9. Fusionsmateriallabor (FML)

Das Fusionsmateriallabor (FML), das früher Teil der Heißen Zellen (Bauabschnitt 3) war, führt im Rahmen der am 16.7.2010 erteilten Genehmigung nach § 7 Abs. 1 Strahlenschutzverordnung Untersuchungen an radioaktiven Materialien für das Programm Kernfusion (FUSION) durch. In diesem Programm sind die Aktivitäten des KIT zur Entwicklung von Technologien für einen Fusionsreaktor gebündelt. In den Einrichtungen des Fusionsmateriallabors werden bestrahlte und aktivierte Werkstoffproben untersucht. Diese Proben werden, wenn sie nicht mehr gebraucht werden, an die Landessammelstelle Baden-Württemberg abgegeben.

Im Jahr 2011 wurden an 2 Tagen aufsichtliche Überprüfungen (Teilnahme an einer Alarmübung und Überprüfung auf Einhaltung der Auflagen) durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde durchgeführt.

3.10. Sonstige Einrichtungen im Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ehemals Forschungszentrum Karlsruhe

Der Umgang mit radioaktiven Stoffen im Bereich des Klärwerks für Chemieabwässer und in der Dekowäscherei erfolgt mit einer Genehmigung nach § 7 i. V. m. §§ 9 und 47 der Strahlenschutzverordnung. Die Genehmigung wurde am 28.1.2008 erteilt.

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

Im Jahr 2011 wurden keine aufsichtlichen Überprüfungen durch die atomrechtliche Aufsichtsbehörde durchgeführt, da 2010 eine intensive Überprüfung (Auflagenerfüllung) erfolgte.

3.11. Siemens-Unterrichtsreaktoren (SUR 100)

Die Siemens-Unterrichtsreaktoren (SUR) 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.

Sie haben eine sehr geringe Leistung von nur 0,1 W (100 Milliwatt) bzw. kurzzeitig bis max. 1 W und einen Reaktorkern, bestehend aus etwa 3,5 kg Uran mit einer Anreicherung von etwa 19,9% in der ungefähren Größe 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 Schnellabschalt-einrichtung schon bei geringer Temperaturerhöhung von alleine gestoppt.

Im Jahr 2011 wurde bei den drei SUR 100 an den Standorten Stuttgart, Ulm und Furtwangen jeweils eine Aufsicht vor Ort durchgeführt, die keinen Anlass zu Beanstandungen ergaben.

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 der Aufsichtsbehörde außerdem

- allgemeine und anlagenübergreifende Fragen des Strahlenschutzes,
- die Beauftragung und Auswertung von Messungen der Strahlung in der Umgebung der kerntechnischen Anlagen,
- die flächendeckende Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt im ganzen Land,
- die Vorsorge und Bewältigung eines nuklearen Notfalles sowie die Beteiligung an entsprechenden Katastrophenschutzübungen,
- die Erteilung atomrechtlicher Genehmigungen zur Bearbeitung, Verarbeitung und sonstigen Verwendung von Kernbrennstoffen (§ 9 AtG) außerhalb genehmigungspflichtiger Anlagen
- sowie die staatliche Aufsicht bei der nuklearen Forschung.

4.1. Natürliche Radioaktivität

Bereits mit der Novellierung der Strahlenschutzverordnung im Jahr 2001 wurden zusätzliche Vorschriften zum Schutz von Mensch und Umwelt vor natürlichen Strahlungsquellen bei Arbeiten und zum Schutz der Bevölkerung bei natürlich vorkommenden radioaktiven Stoffen verbindlich gemacht. In den nachfolgenden Jahren ist die Strahlenbelastung der Bevölkerung durch das radioaktive Edelgas Radon zunehmend in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung gerückt. Im Januar 2006 hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) darauf hingewiesen, dass Radon ein unterschätztes, aber weit verbreitetes Gesundheitsrisiko darstellt. Im Jahr 2009 wurde dies mit der Veröffentlichung des sogenannten WHO-Radon-Handbooks

manifestiert. Von Seiten der WHO wird deshalb weiter dazu aufgerufen, über Radon zu informieren. Von der Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ wurde bereits im Jahr 2007 eine Broschüre zum Thema Radon erstellt und auch im Internet veröffentlicht. ([Radon-Broschüre Baden-Württemberg](#)).

Auch bei der Anwendung des Gesetzes zur Nutzung Erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg im Bauwesen kann Radon eine Rolle spielen. In Abstimmung mit anderen Bundesländern sowie den angrenzenden ausländischen Staaten wurden daher insgesamt vier weitere Radon-Broschüren erarbeitet und veröffentlicht:

- Radon – Messung und Bewertung,
- Radon – Vorsorgemaßnahmen bei Neubauten,
- Radon – Einfluss der energetischen Sanierung,
- Radon – Radon-Sanierungsmaßnahmen bei bestehenden Gebäuden.

Die Broschüren informieren darüber, woher Radon kommt, wo man Radon im Alltag begegnet, weshalb Radon ein Gesundheitsproblem darstellt und was jeder Einzelne selbst gegen Radon tun kann. Die Broschüren wurden ebenfalls [ins Internet](#) gestellt, können aber auch in gedruckter Form beim Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft angefordert werden.

4.2. Kernreaktor-Fernüberwachung

Mit der Kernreaktor-Fernüberwachung (KFÜ) wird eine betreiberunabhängige Online-Überwachung der Kernkraftwerke und ihrer Umgebung durchgeführt. Neben wichtigen Betriebsparametern werden bei den in Baden-Württemberg gelegenen Kernkraftwerken Emissionen und Immissionen überwacht sowie die meteorologischen Ausbreitungsverhältnisse am Standort bestimmt. Bei den grenznahen ausländischen Kernkraftwerken Fessenheim in Frankreich sowie Leibstadt und Beznau in der Schweiz erfolgt die Überwachung der Immissionen durch Stationen auf deutschem Gebiet und einen Austausch von Immissionsmessdaten mit dem Ausland. Der technische Betrieb der KFÜ erfolgt durch die Landesanstalt für Umwelt, Messungen

und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW), die auch die Immissionsüberwachung durchführt.

Neben dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft haben auch die für die Kernkraftwerke zuständigen Katastrophenschutzbehörden, die Regierungspräsidien Stuttgart, Karlsruhe und Freiburg sowie deren Fachberater einen unmittelbaren Zugriff auf die KFÜ. Darüber hinaus greifen das Bundesamt für Strahlenschutz in Freiburg (für Fessenheim, Leibstadt und Beznau) sowie das Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz, Energie und Landesplanung Rheinland-Pfalz (für das KKW Philippsburg) auf die KFÜ 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. Statistische Informationen zum Betrieb der KFÜ

Die KFÜ gehört zu den großen IT-Anwendungen des Landes Baden-Württemberg. Eine Übersicht über das Transaktions- und Datenvolumen ist nachstehender Tabelle zu entnehmen. Das System ist so ausgelegt, dass es seine Aufgaben auch parallel zu einem Übungsbetrieb mit simulierten Messdaten bewältigen kann.

Signalrechnerarten	32
Messstationen	ca. 1500
Messreihen	ca. 6000
Messgrößen	92
Messwerte (Normalbetrieb)	ca. 310.000 pro Tag
Alarmbetrieb (1-Min-Werte)	zus. ca. 530.000 pro Tag
Pseudomesswerte	ca. 10.000.000 pro Tag
DWD-Niederschlagsradar	5.000.000 pro Tag
DWD 3D-Prognose	33.500.000 pro Tag
DWD 2D-Prognose	7.000.000 pro Tag
Mobile Messungen ABC- Erkunderfahrzeuge	ca. 1.000 bis 100.000 pro Mission
Datenvolumen Eingang	ca. 40 MB pro Tag
Datenvolumen Eingang DWD	ca. 200 MB pro Tag
Datenausgang an externe Partner	ca. 100.000 Messwerte pro Tag
Gesamtes Datenvolumen in Zentralroutern der LUBW	8 GB pro Tag (komprimiert)

Transaktions- und Datenvolumen der KFÜ

4.2.2. Betrieb der KFÜ im Jahr 2011, Erneuerung des Systems und KFÜ-Schulungen

Der Betrieb der KFÜ verlief 2011 weitgehend problemlos. Der in den Vorjahren begonnene Ausbau des Bereichs Notfallschutz in der KFÜ wurde fortgesetzt. So wurden automatische Abläufe zur Übernahme von KFÜ-Informationen in die Elektronische Lagedarstellung (ELD, siehe Abschnitt 4.5.2) geschaffen. Für den Bereich Ausbreitungsrechnung (ABR) wurde die neue Kommandierung in Form einer

Web-Oberfläche weiter optimiert. Die Einbindung externer Ausbreitungsergebnisse z.B. aus der Schweiz und deren Darstellung in der ABR wurde erfolgreich getestet. Im Jahr 2011 wurde die Konzeption zur Aktualisierung der seit Anfang 2000 verwendeten Bedienoberfläche (Client) in groben Zügen erarbeitet. Hierzu wurden verschiedene Geoinformationssysteme evaluiert. Im Zuge einer Konsolidierung der eingesetzten Datenbank-Lizenzen wurde die Systemarchitektur weiter optimiert. In diesem Zusammenhang wurde die Datenbankstruktur auch zur Erhöhung der Ausfallsicherheit und Leistungsfähigkeit auf ein ORACLE-Real Application Cluster (RAC) umgestellt.

Während der Ereignisse im japanischen Fukushima (vgl. Abschnitt 1.1) konnte kurzfristig am 14. März 2011 die Darstellung von Ortsdosisleistungsmesswerten (ODL) und von Messwerten der Radioaerosolstationen der KFÜ im Internet des UM realisiert und damit ein leichter Zugang der Öffentlichkeit zu diesen Informationen gewährleistet werden. Diese Daten werden als aktuelle Stundenmittelwerte bereit gestellt und können anhand von Landkartendarstellungen ausgewählt und in Form von Messwertverlaufskurven dargestellt werden (siehe [Internetseite](#)). Außerdem wurden Umgebungsmessdaten aus Japan in die KFÜ übernommen. Damit konnten die Aufgaben in der Abteilung unterstützt und zum anderen eine [Validierung der ABR anhand der Ausbreitungssituation in Japan](#) vorgenommen werden. Die ABR-Validierung wurde im Nachgang bei verschiedenen Gelegenheiten in Fachkreisen präsentiert.

Im Jahr 2011 wurden wieder zwei Schulungsreihen durchgeführt: Neben den bereits bewährten Grund-, Auffrischungs- und Betreiberschulungen im Frühjahr und Herbst wurde im Frühjahr eine spezielle Schulung für Fachberater angeboten. Für die ABR fand im Frühjahr eine Schulung und im Herbst ein Training statt. Seit 2010 besteht der Wunsch, die Trainingssituation mehr an die Bedürfnisse bei Notfallschutzübungen im Stab Strahlenschutz anzupassen. Nach einem ersten erfolgreichen Test im Herbst 2010 konnte beim Training 2011 der Schwerpunkt auf eine möglichst realistisch nachempfundene Übungssituation und das Austesten verschiedener Parametrierungen gelegt werden.

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. Deren 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 sowie als Vorsorge- und Übungsmessprogramm für ein Ereignis mit nicht unerheblichen radiologischen Folgen (vgl. Tschernobyl 1986). Dabei werden die Messaufgaben zwischen Bund und Ländern aufgeteilt. Während der Bund für die großräumige Ermittlung der Radioaktivität in der Luft, in Niederschlägen, Bundeswasserstraßen und in Nord- und Ostsee sowie für den Betrieb eines über das gesamte Bundesgebiet sich erstreckende Strahlenpegelmessnetz zuständig ist, untersuchen die Länder regionale landwirtschaftliche Erzeugnisse (pflanzliche und tierische Nahrungsmittel, Futtermittel, Bewuchs), Boden, Trink-, Grund- und Oberflächenwässer, Sedimente sowie Abwasser und Klärschlamm. In Baden-Württemberg werden diese Messaufgaben durch drei Landesmessstellen, die Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) in Karlsruhe sowie die Chemischen- und Veterinäruntersuchungsämter in Stuttgart und Freiburg wahrgenommen. Die umfangreichen Messergebnisse werden zentral in einer vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) betriebenen EDV-gestützten

Datenbank, dem sog. *Integrierten Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt (IMIS)* gespeichert, vom BfS ausgewertet, bewertet und in Jahresberichten auf der [Homepage des BfS](#) veröffentlicht. Die Messergebnisse belegen, dass eine Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung ausgeschlossen werden kann.

Die in der Natur aufgrund des radioaktiven Fallouts der oberirdisch durchgeführten Kernwaffentests in den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts und des Reaktorunfalls von Tschernobyl im Jahr 1986 anzutreffenden künstlichen radioaktiven Stoffe liegen in Bereichen unterhalb oder geringfügig oberhalb dessen, was messtechnisch noch nachgewiesen werden kann. Eine Ausnahme hiervon stellt die Situation bei Wildtieren und wild wachsenden 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 in den vergangenen Jahren angestiegen sind, 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, Südschwarzwald und Schwetzingen/Mannheim) 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 Freiburg](#) veröffentlicht. Radiologisch betrachtet führt ein nicht übermäßiger Verzehr von Wildfleisch oder Pilzen zu keiner gesundheitsgefährdenden Strahlenbelastung.

4.3.2. Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen

Die Umgebungsüberwachung wird aufgrund der *Richtlinie für die Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI)* 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 LUBW. Durch überlappende Messungen der LUBW wird eine Kontrolle der Betreibermessungen gewährleistet.

Der Beitrag der kerntechnischen Anlagen in Baden-Württemberg sowie im grenznahen Ausland zur mittleren effektiven Dosis der Bevölkerung lag auch 2011 deutlich unter 0,01 Millisievert pro Jahr. Zum Vergleich liegt die mittlere jährliche effektive Dosis der natürlichen Strahlenexposition in Deutschland bei 2,1 Millisievert.

4.3.3. Aerogamma-Messungen des Bundesamts für Strahlenschutz

Vom 11. bis 14. April 2011 fanden in Baden-Württemberg Übungsflüge des Bundesamts für Strahlenschutz und der Bundespolizei (BPOL) zur Ermittlung der Umweltradioaktivität durch hubschraubergestützte Messungen statt. Dabei wurden auf Initiative und in Absprache mit dem Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft in Baden-Württemberg die Standorte der kerntechnischen Einrichtungen

- Neckarwestheim (GKN I/II),
- Philippsburg (KKP 1/2) und
- Obrigheim (KWO) sowie
- das Betriebsgelände des Karlsruher Institutes für Technologie "Campus Nord"

radiologisch kartiert. Das UM hat sich bereits seit mehreren Jahren um Hubschraubermessungen an den Standorten der kerntechnischen Anlagen in Baden-Württemberg bemüht. Bisher sind keine Hubschraubermessungen an anderen Kernkraftwerksstandorten in Deutschland bekannt.

Das Ziel gammaspektrometrischer Messungen von Hubschraubern aus ist es, nach radiologischen Ereignissen in relativ kurzer Zeit ein größeres Gebiet hinsichtlich einer Bodenkontamination durch radioaktive Stoffe ausmessen zu können.

Im vorliegenden Fall bestand das Interesse des UM darin, für die Gebiete um die kerntechnischen Anlagen des Landes einen sogenannten radiologischen „Null-Atlas“ aufnehmen zu lassen. Die dabei gewonnenen Werte können nun mit evtl. zukünftig auftretenden radiologischen Auffälligkeiten verglichen werden. Die Messwerte der Aerogamma-Messungen wurden an die Kernreaktor-Fernüberwachung übertragen und können dort dargestellt werden.

Wie das BfS in seiner [Internetveröffentlichung](#) darstellte, gab es bei der radiologischen Kartierung der drei Kernkraftwerksstandorte im Land keine Auffälligkeiten. Die gemessene Strahlung entspricht den natürlichen Hintergrundwerten.

Auf dem Gelände des KIT „Campus Nord“ sind bei den in ca. 100 m Höhe durchgeführten Messflügen gegenüber dem natürlichen Untergrund abweichende Zählraten in räumlich begrenzten Gebieten im Bereich der Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe und des Instituts für Transurane gemessen worden. Es handelt sich in beiden Fällen um atomrechtlich genehmigte betriebliche Vorgänge. Die Überwachung der Strahlenexposition der Bevölkerung erfolgt im Rahmen der kontinuierlichen Umgebungsüberwachung durch das KIT. Die zulässigen Dosisgrenzwerte für die Bevölkerung wurden nicht überschritten.

4.4. Strahlenschutz

Änderung der Strahlenschutzverordnung

Durch Artikel 1 der *Verordnung zur Änderung strahlenschutzrechtlicher Verordnungen* (BGBl. I 2011, Nr. 51, S. 2000) wurde im Jahr 2011 die Strahlenschutzverordnung überarbeitet. Die Änderungen beruhen auf Erfahrungen aus der Vollzugspraxis und besonderen Vorkommnissen sowie neuen wissenschaftlichen Erkenntnissen. Die neue Anlage XVI benennt erstmals Tätigkeitsarten, die nach dem heutigen Stand von

Wissenschaft und Technik nicht mehr gerechtfertigt sind. Für die aufgelisteten Anwendungen radioaktiver Stoffe oder ionisierender Strahlung gibt es mittlerweile Alternativen, die ohne entsprechenden Einsatz auskommen. Mit der neuen Regelung zur grenzüberschreitenden Verbringung von sog. NORM-Abfällen (NORM: Naturally Occurring Radioactive Material) schließt sich eine Lücke in der Gesetzgebung. NORM-Abfälle entstehen als (unerwünschte) Nebenprodukte bei der Gewinnung und Verarbeitung von Rohstoffen (Erze, Erdöl, Erdgas etc.). Sie können nicht unerhebliche Mengen natürlich vorkommender radioaktiver Stoffe (Uran, Thorium) enthalten, die prozessbedingt eine Anreicherung erfahren. Der Import von NORM-Abfällen zum Zwecke der Entsorgung in Deutschland ist nunmehr gesetzlich verboten. Weiterhin erlaubt bleibt die Verwertung von NORM-Abfällen (z.B. zum Straßenbau), sofern die gleichen Grundsätze wie für im Inland anfallende Materialien eingehalten werden.

Das UM war intensiv an der fachlichen Ausarbeitung und dem Gesetzgebungsverfahren der Änderungsverordnung beteiligt. In Zusammenarbeit mit den Ministerien der anderen Bundesländer und dem Bundesumweltministerium entwickelt das UM fortwährend die gesetzlichen und untergesetzlichen Regelwerke zum Schutz des Menschen und der Umwelt vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung fort.

4.4.1. Strahlenschutz in der Medizin

Neue Richtlinie „Strahlenschutz in der Medizin“

Neben der Strahlenschutzverordnung wurde im Jahr 2011 auch die *Richtlinie zum Strahlenschutz in der Medizin* aus dem Jahr 2002 überarbeitet (GMBI 2011, Nr. 44-47, S. 867). Die Richtlinie wendet sich an die für den Vollzug der Strahlenschutzverordnung in nuklearmedizinischen und strahlentherapeutischen Einrichtungen zuständigen Behörden. Den in den medizinischen Einrichtungen tätigen Personen veranschaulicht sie das Genehmigungsverfahren und zeigt sie auf, welche Anforderungen an die Sicherstellung des Strahlenschutzes gestellt werden. Die Überarbeitung berücksichtigt u.a. neue Erkenntnisse aus der Vollzugspraxis und spezifiziert einige in der Strahlenschutzverordnung verwendete sog. „unbestimmte

Rechtsbegriffe“ (z.B. ausreichend vorhandenes Personal, erforderliche Fachkunde, Tätigkeit unter ständiger/unmittelbarer Aufsicht einer fachkundigen Person). Die Richtlinie kann als Kompendium von im Bereich der Medizin relevanten Strahlenschutzkommission-Empfehlungen und Beschlüssen des Fachausschusses Strahlenschutz des Länderausschusses für Atomkernenergie (Bund-Länder-Gremium) angesehen werden.

Die tiefgreifendste Neuerung stellt der Versuch dar, erstmals Anhaltspunkte zum notwendigen Personalbedarf für den Betrieb von nuklearmedizinischen und / oder strahlentherapeutischen Einrichtungen zu geben. Grundsätzlich ermittelt der Antragssteller einer Genehmigung seinen Personalbedarf selbst. Die Behörde kann sich aber bei der Bewertung, ob der vorgesehene Personalbestand für den sicheren Betrieb und die Gewährleistung des Strahlenschutzes ausreichend erscheint, an den Zahlen in der Richtlinie orientieren. Diese berücksichtigen den unterschiedlichen Personalbedarf je nach Anzahl der Patienten, der angewendeten Verfahren und der technischen Anlagen bei einer üblichen Arbeitszeit von 40 Stunden pro Woche und einem Einschichtbetrieb.

Qualitätssicherung in der Strahlentherapie

Die „Qualitätssicherung bei der medizinischen Strahlenanwendung“ (§ 83 StrlSchV) wird im Auftrag des UM durch die bei der Landesärztekammer Baden-Württemberg eigens für diese Aufgabe eingerichtete „ärztliche Stelle“ überprüft. Innerhalb sog. Audits prüft eine Kommission vor Ort beispielhaft die Simulation und die Planungsunterlagen (Isodosenpläne), Bestrahlungsunterlagen, Patientenschutzmaßnahmen, die Dokumentation der physikalischen Bestrahlungsparameter, angewandte Techniken mit Verifikation (Therapiestandards), den Bestrahlungsnachweis, die Verlaufsdokumentation, den Abschluss der Bestrahlung und die veranlassten Nachuntersuchungen sowie die medizinische Physik. Die ärztliche Stelle versteht sich als Berater und soll dem Strahlenschutzverantwortlichen Optimierungsvorschläge unterbreiten. Hierzu erarbeitet sie Empfehlungen und Verbesserungsvorschläge zur Minimierung der Strahlenexposition des Patienten und zur Verbesserung der Strahlentherapie. Wird

erhebliches Optimierungspotential erkannt, verkürzt sich das Intervall der Wiederholungsprüfung auf zwölf, sechs oder sogar drei Monate. Bei gravierenden Mängeln würde die ärztliche Stelle sofort die zuständige Aufsichtsbehörde im Regierungspräsidium einschalten.

Im Jahr 2011 führte die ärztliche Stelle bei 11 Betreibern mit insgesamt 36 Therapiegeräten Vor-Ort-Überprüfungen durch. In keinem Fall musste das Intervall für die Wiederholungsprüfung verkürzt oder die Aufsichtsbehörde eingeschaltet werden.

Ein wichtiger Aspekt für den Strahlenschutz in der Strahlentherapie stellt die physikalisch-technische Qualitätssicherung dar. Die Strahlentherapie besteht heute nicht mehr aus einer einzelnen Anwendungsart ionisierender Strahlung, sondern aus einer komplexen Kette von Einzelschritten und –verfahren (*Diagnostik / Bildgebung, Bestrahlungsplanung, Bestrahlung, Verifikation*). Ein Fehler in einem Schritt kann den Erfolg des Gesamtprozesses negativ beeinflussen und im ungünstigsten Fall den Patient sogar schädigen. Aus diesem Grund hat sich die Deutsche Strahlenkommission (SSK) mit der Qualitätssicherung des Gesamtprozesses befasst und eine Empfehlung herausgegeben. Sie soll zeitnah in das Regelwerk und die Praxis Einzug erhalten. Für die Umsetzung wurde eine Arbeitsgruppe aus Vertretern des Bundes und der Länder gegründet, der auch das Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg angehört. Die Sitzungen zeigen, wie komplex und vielseitig die Thematik ist. Im Jahr 2012 werden weitere Sitzungen der Arbeitsgruppe stattfinden.

4.4.2. Strahlenschutz in Gewerbe und Industrie

Fund radioaktiver Stoffe auf Schrottplätzen in Baden-Württemberg

Stahlwerke, bei denen Altmetall und Schrott eingeschmolzen und wieder in die Verwertungskette eingebracht werden, verfügen heute nicht selten über Messeinrichtungen (sog. „Eingangsportalmontore“) zur Detektion radioaktiver Stoffe. Für das Ausmessen von Schrottanlieferungen besteht zwar keine gesetzliche

Verpflichtung, Vorkommnisse aus der Vergangenheit, bei denen unbemerkt radioaktive Quellen in den Schmelzofen oder sogar in die Endprodukte gelangten, zeigen allerdings die Notwendigkeit und welche Auswirkungen ein Vorfall haben kann.

Im Jahr 2011 wurden in Baden-Württemberg über 40 messtechnische Auffälligkeiten an Schrottlieferungen detektiert. Beim Ansprechen der Eingangsportalmontore wird von dem Betrieb das für den Strahlenschutz zuständige Regierungspräsidium informiert und die Lieferung durch Sachverständigen-Organisationen - wie beispielsweise der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW) in Karlsruhe - einer genaueren Untersuchung und Analyse unterzogen. Handelt es sich bei dem auffällig gewordenen Fundobjekt um einen radioaktiven Stoff im Sinne der Strahlenschutzverordnung, werden die Ermittlungsbehörden (Polizei) und ggf. das Landeskriminalamt (LKA) und die Staatsanwaltschaft eingeschaltet.

Das LKA und die Staatsanwaltschaft nahmen im Jahr 2011 bei zwei auffällig gewordenen Funden Ermittlungen auf. In einem Fall handelte es sich um eine Kobalt-60-Quelle (Aktivität: 20 Mega-Becquerel), die mit ihrem Abschirmbehälter in der Schrottanlieferung gelandet war, im anderen Fall sollte ein großer Bestand an Metallplaketten mit radioaktiver Leuchtfarbe entsorgt werden. Wie sich herausstellte, kam die Kobalt-60-Quelle aus der Tschechischen Republik und war dort illegal entsorgt und nach Baden-Württemberg verbracht worden. Die Metallplaketten stammten aus einem Militaria-Laden in Baden-Württemberg, bei dem noch weitere Plaketten sichergestellt werden konnten. Der Eigentümer hatte sie in den 60-er Jahren des letzten Jahrhunderts zusammen mit anderen Gegenständen vom amerikanischen Militär erworben. Nach Abschluss der staatsanwaltschaftlichen Verfahren wird voraussichtlich im Jahr 2012 über die Entsorgung der sichergestellten Strahlenquellen befunden werden. Im Fall der Kobalt-60-Quelle ist alternativ auch eine Rückführung in die Tschechische Republik denkbar.

Radiometrische Bestimmung von Asphaltdecken und –dichten im Straßenbau

Für die Überprüfung und Qualitätskontrolle von Asphaltdecken und -dichten werden im Straßenbau auch Messgeräte eingesetzt, die eine Strahlenquelle enthalten. Diese Messgeräte arbeiten nach dem sog. Rückstreuverfahren. Die im Messgerät befindliche umschlossene Strahlenquelle sendet ionisierende Strahlung aus, die beim Auftreffen auf Materie zu einem Teil reflektiert / zurückgestreut wird. Die Rückstreurrate korreliert mit der Schichtdicke und der Materialdichte. Die Detektion der zurückgestreuten ionisierenden Strahlung dient als Maß für die Dicke- und Dichtebestimmung.

Im Jahr 2011 kam es in Baden-Württemberg auf einer Straßenbaustelle zu einem Zwischenfall, bei dem ein Messgerät mit integrierter Strahlenquelle zur Bestimmung der Asphaltdecke und –dichte von einer Teerwalze überfahren wurde. Die Ursache lag an der mangelhaften Absprache zwischen dem Messtechniker, der zeitnah nach der Asphaltierung die Qualitätskontrolle durchführt, und dem Walzenfahrer, der bei noch nicht ausreichender Güte der frischen Asphaltdecke diese weiter verdichtet. Bei dem Zwischenfall wurde das Messgerät beschädigt und musste unter Beachtung des Strahlenschutzes durch Fachleute der Feuerwehr aus dem Asphalt geborgen werden. Personen kamen keine zu Schaden. Die im Messgerät eingebaute umschlossene Strahlenquelle mit Cäsium-137 (Aktivität: 300 Mega-Becquerel) wurde selber nicht beschädigt. Kontaminationen von Personen oder der Umwelt waren keine zu verzeichnen. Das defekte Messgerät wurde für eine Wiederverwertung der Strahlenquelle an den Hersteller zurückgegeben. Eine Entsorgung über die Landessammelstelle Baden-Württemberg war somit nicht erforderlich.

4.4.3. Kompetenzzentrum Strahlenschutz

Als Konsequenz aus den Anschlägen vom 9.11.2001 wurden im Rahmen der 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 18.7.2006 wurde in Baden-Württemberg das Kompetenzzentrum Strahlenschutz eingerichtet. Dieses soll den zuständigen Stellen des Landes bei der Bewältigung von Fällen der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr durch die eingebundenen Strahlenschutzfachleute schnelle und effektive fachtechnische Unterstützung leisten. Im Jahr 2011 lag der Schwerpunkt in der fachtechnischen Aus- und Fortbildung der Mitglieder des Kompetenzzentrums sowie auf dem Austausch von Informationen und Erfahrungen.

4.5. Notfallschutz

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 Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft in radiologischen Fragen beraten und unterstützt. Hierzu bildet die Abteilung Kernenergie, Strahlenschutz des Umweltministeriums bei einem kerntechnischen Unfall oder einem radiologischen Notfall im Rahmen ihrer internen Notfallplanung den Stab N (Nuklearer Notfallschutz). Dieser setzt sich aus den Stäben K (Koordination), T (Technik) und S (Strahlenschutz) zusammen. Der Stab T ist im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht zuständig für die Bewertung des Anlagenzustands. Der Stab S ermittelt und bewertet die radiologische Lage und erarbeitet die Empfehlungen von Strahlenschutzmaßnahmen für die Katastropheneinsatzleitung beim Regierungspräsidium. Die Stäbe beteiligen sich an Katastrophenschutzübungen sowohl mit baden-württembergischen Kraftwerken als auch mit grenznahen Kernkraftwerken außerhalb Baden-Württembergs.

4.5.1. Katastrophenschutzübungen

Seit Januar 2007 gibt es eine abteilungsinterne „Arbeitsgruppe Notfallübungen“. Schwerpunkt der Tätigkeit dieser Arbeitsgruppe im Jahr 2011 war die weitere

Optimierung der Notfallorganisation sowie Vorbereitung, Steuerung und Auswertung von zwei Notfallschutzübungen. Des Weiteren wurde ein neuer Stabsraum für die Stabsleitung N in Betrieb genommen. Dieser Stabsraum wurde im Rahmen der Übung mit dem Kernkraftwerk Philippsburg Block 2 im Dezember 2011 erfolgreich getestet.

Notfallschutzübung Kernkraftwerk Neckarwestheim (Block I) am 29.11.2011

Am 29.11.2011 führte das Kernkraftwerk Neckarwestheim, Block I, eine Notfallschutzübung durch. Der Stabsbereich „Nuklearer und radiologischer Notfallschutz“ (Stabsbereich N) nahm mit seinem Stab T (Technik) und Teilen des Stabs K (Koordination) an der Übung teil. Schwerpunkt der Übung war das Training des Stabes T und der Test der Kommunikationsverbindungen.

Katastrophenschutzübung Kernkraftwerk Philippsburg (Block 2) am 13.12.2011

Die EnKK GmbH führte am 13.12.2011 für den Block 2 des KKW Philippsburg eine anlageninterne unangekündigte Notfallschutzübung durch. Der gesamte Stab N (nuklearer und radiologischer Notfallschutz) der Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ sowie die Pressestelle und weitere Angehörige des UM nahmen an der Übung teil. Um die Einsatzbereitschaft zu überprüfen fand die Übung für die Abteilung des UM ebenfalls weitgehend unangekündigt statt. Insgesamt nahmen 31 Angehörige des UM an der Übung teil.

Für den Stabsbereich N wurden 10 spezielle Übungsziele festgelegt. Anhand dieser Ziele erfolgte die Beobachtung und Auswertung der Übung.

Die Übungsdurchführung kann grundsätzlich als sehr gut bewertet werden. Die Auswertung für die Übung ist noch nicht abgeschlossen. Eine vorläufige Auswertung zeigt, dass die für den Stabsbereich N vorgegebenen Übungsziele weitestgehend erreicht wurden. Die Nutzung der elektronischen Lagedarstellung (ELD, vgl. Abschnitt 4.5.2) stößt zunehmend auf größere Akzeptanz und ist nicht mehr verzichtbar. Die erstmals erprobte Erstellung von Lageberichten in der ELD hat gut funktioniert. Der

neue Stabsraum N hat sich bewährt, die erstmals getestet Infrastruktur des neuen Raums muss noch optimiert werden.

Wie bei jeder Übung wurden von den Übungsteilnehmern und Beobachtern viele weitere Verbesserungsmöglichkeiten mitgeteilt, die durch die Arbeitsgruppe Notfallübungen ausgewertet und weiter verfolgt werden.

4.5.2. Elektronische Lagedarstellung

Mit Hilfe der Elektronischen Lagedarstellung (ELD) auf Basis des Content Management Systems WebGenesis® 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 2011 wurde die ELD weiterentwickelt. Insbesondere wurde die Möglichkeit geschaffen, Auswertungen aus dem KFÜ-System in die ELD zu übernehmen, wodurch die Bedienerfreundlichkeit deutlich erhöht wurde.

4.5.3. Unterstützung der Katastrophenschutzplanung / Zusammenarbeit mit dem Innenministerium

Wegen der Besonderheiten der Strahlenexposition durch freigesetzte radioaktive Stoffe bei einem kerntechnischen Unfall benötigen die Katastrophenschutzbehörden in vielen Belangen der Katastrophenschutzplanung fachtechnische Unterstützung durch das Umweltministerium. Dieses ist im Bereich Strahlenschutz die oberste Landesbehörde. Auch in übergeordneten Fragen des Katastrophenschutzes bei Kernkraftwerken arbeiten das Innenministerium und das Umweltministerium eng

zusammen. Im Jahr 2011 lagen die Schwerpunkte – wie in der Koalitionsvereinbarung festgelegt – in der Aufarbeitung von Erkenntnissen aus den Ereignissen im japanischen Kernkraftwerk Fukushima. Auch wenn diese Erkenntnisse noch nicht vollständig ausgearbeitet sind, so ergeben sich bereits Auswirkungen für die Katastropheneinsatzpläne insbesondere im Bereich Kommunikation/Öffentlichkeit und bei der Evakuierungsplanung.

4.5.4. Zusammenarbeit auf Bundesebene und international

Über die landesinterne Zusammenarbeit im Katastrophenschutz hinaus beteiligt sich das UM auch an Arbeitsgruppen im Bereich des radiologischen Notfallschutzes auf Bundesebene und in internationalen Arbeitsgruppen.

5. Entsorgung

5.1. Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente

Beim Betrieb von Kernkraftwerken fallen abgebrannte Brennelemente an, die gemäß Atomgesetz als radioaktive Abfälle geordnet zu beseitigen sind (direkte Endlagerung). Seit dem Verbot von Transporten abgebrannter Brennelemente in die Wiederaufarbeitungsanlagen ist die direkte Endlagerung der einzige zulässige Entsorgungsweg.

Radioaktive Abfälle fallen sowohl beim Betrieb, bei der Stilllegung und dem 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). Bezüglich der Endlagerung wurden im Rahmen der Bund-Länder-Arbeitsgruppe zur Vorbereitung eines neuen Endlagersuchgesetzes am 15. Dezember 2011 die [Meilensteine der Standortsuche und Standortbestimmung sowie ein Zeitplan](#) festgelegt. Bis zu ihrem Einbringen in ein Endlager müssen die konditionierten Abfälle zwischengelagert werden.

Im Folgenden wird eine Übersicht über die Entsorgungssituation in Baden-Württemberg gegeben. Einen Schwerpunkt bildet dabei die Entsorgung der in betriebenen Kernkraftwerken anfallenden Abfälle. Gemäß § 9a AtG hat die EnBW jährlich zum 31.03. dem UM für den Stichtag 31.12. jeweils den Bestand, den voraussichtlichen Anfall und den sicheren Verbleib abgebrannter Brennelemente für die nächsten zwei Jahre bzw. bis zur Stilllegung des Kernkraftwerks mitzuteilen. Nach § 72 StrlSchV hat jeder Genehmigungsinhaber dem UM für seine Anlage oder Einrichtung den jeweils erwarteten jährlichen Anfall von radioaktiven Abfällen und deren Verbleib für die Dauer der Betriebszeit mitzuteilen sowie den erwarteten Anfall radioaktiver Abfälle für das nächste Jahr und den Anfall und den Bestand an radioaktiven Abfällen des

vergangenen Jahres. Auch hier gilt als Stichtag jeweils der 31.12. und als Berichtszeitpunkt der 31.03. des Folgejahres.

Die im Folgenden dargestellten Zahlen sind die des Jahres 2010, da der im Atomgesetz bzw. in der Strahlenschutzverordnung festgelegte Termin für die Berichtspflichten über abgebrannte Brennelemente und radioaktive Abfälle für den Stichtag 31.12.2011 erst am 31.03.2012 abläuft und daher dem UM die neuen Zahlen noch nicht vorliegen.

Entsorgung abgebrannter Brennelemente

Zur Aufrechterhaltung des Weiterbetriebs der Kernkraftwerke müssen abgebrannte Brennelemente durch frische Brennelemente ersetzt und die abgebrannten Brennelemente nach einer gewissen Abklingzeit in den Brennelementlagerbecken entsorgt werden.

Transporte von abgebrannten Brennelementen in die ausländischen Wiederaufarbeitungsanlagen sind gemäß § 9a AtG seit dem 1. Juli 2005 unzulässig. Infolgedessen bleibt als einziger Entsorgungspfad die direkte Endlagerung der abgebrannten Brennelemente. Die dadurch bedingte langjährige Zwischenlagerung hat gemäß Atomgesetz standortnah zu erfolgen. Alle drei baden-württembergischen Kernkraftwerksstandorte verfügen über entsprechende Standortzwischenlager.

Nachstehende Tabelle zeigt die Entwicklung über den Bestand an abgebrannten Brennelementen in den Standortlagern und den geplanten Einsatz frischer Brennelemente in den nächsten 2 Jahren und bis zur Stilllegung der Anlagen nach Maßgabe des am 31.12.2010 gültigen Atomgesetzes, d.h. mit Laufzeitverlängerung. Die Nachlademenge wird mit dem Entsorgungsvorsorgenachweis zum Stichtag 31.12.2011 korrigiert werden, nachdem mit der 13. Novelle des Atomgesetzes vom 31.07.2011 die Laufzeitverlängerung (d. h. die zusätzlich genehmigte Strommenge) zurückgenommen wurde und darüber hinaus für jede Anlage ein festes Datum, an dem der Leistungsbetrieb eingestellt werden muss, vorgeschrieben wurde.

Kernkraftwerk	Anzahl der BE ¹ zum Stichtag 31.12.2009	Anzahl der BE ¹ zum Stichtag 31.12.2010	Anfall BE ² bis zum Stichtag 31.12.2012 (Nachlademenge)	Anfall BE ² bis zur Stilllegung (Nachlademenge)
GKN I	177	196	68	300
GKN II	431	488	68	1014
KKP 1	468	572	136	664
KKP 2	418	475	82	924
KWO ³	342	342	0	0

1 Bei GKN und KKP Standortzwischenlager, bei KWO externes Nasslager

2 Schätzwert auf der Basis der 12. Novelle des AtG (mit Laufzeitverlängerung)

3 KWO wurde am 11. Mai 2005 endgültig abgeschaltet

Bestand abgebrannter Brennelemente im jeweiligen Standortlager¹ zu den Stichtagen 31.12.2009 und 31.12.2010 sowie voraussichtlicher Anfall bestrahlter Brennelemente (Nachlademenge) in den 2 Jahren nach dem Stichtag 31.12.2010 und bis zur Stilllegung auf der Basis des zum Stichtag 31.12.2010 gültigen Atomgesetzes.

Zum Stichtag 31. Dezember 2010 waren im Transportbehälterlager Gorleben zudem neun Brennelemente aus KKP 2 in einem CASTOR-IIa-Behälter, 57 Brennelemente aus GKN II in drei CASTOR-V/19-Behältern, sowie im Transportbehälterlager Ahaus 57 Brennelemente aus GKN II in drei CASTOR-V/19-Behältern zwischengelagert.

Die abgebrannten Brennelemente werden nach der Entladung aus dem Reaktor zunächst für einige Zeit im betrieblichen Brennelementlagerbecken im Reaktorgebäude zum Abklingen aufbewahrt. In diesen kraftwerksinternen Lagerbecken befanden sich am 31. Dezember 2010 abgebrannte Brennelemente der in nachstehender Tabelle aufgeführten Anzahl.

Kernkraftwerk	Lagerbecken Gesamtkapazität	Kernbeladung:	Gesamtzahl
		Anzahl der Brennelemente	der gelagerten bestrahlten Brennelemente
GKN I ¹	310	177	108 + 100 in GKN II
GKN II	786	193	430
KKP 1 ²	948	592	283 + 11 in KKP 2
KKP 2	716	193	385
KWO ³	230	0	0

1 In GKN II können flexibel bis zu max. 256 GKN I-Brennelemente gelagert werden.

2 Im Lagerbecken von KKP 2 können zusätzlich 169 KKP 1-Brennelemente gelagert werden.

3 Im Reaktorgebäude KWO befinden sich keine Brennelemente mehr

Belegung der Brennelementlagerbecken mit bestrahlten Brennelementen in den Reaktorgebäuden am 31.12.2010

Radioaktive Betriebsabfälle

Der gesamte Bereich der Behandlung, Konditionierung, Lagerung und des Transports radioaktiver Betriebsabfälle aus Kernkraftwerken ist in der Strahlenschutzverordnung geregelt.

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. Für den Zeitraum von Abfallbehandlungen bei externen Konditionierern werden die Abfälle dort gelagert.

Den Bestand an Abfallzwischen- und Abfallendprodukten aus dem Betrieb der baden-württembergischen Kernkraftwerke in den Jahren 2009 und 2010 zeigt die folgende Übersicht in nachstehender Tabelle.

	2009		2010	
	am Standort	extern	am Standort	extern
GKN	318	551,5	319	909
KKP	936	650	1067	622
KWO	377,6	0	339,1	0,0

Bestand an Abfallzwischen- und Abfallendprodukten (ohne Rohabfall) am 31.12.2009 und 31.12.2010 (Angaben in m³ Bruttogebindevolumen).

An allen Standorten sind ausreichende Zwischenlagerkapazitäten für schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung vorhanden.

Radioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

Außer beim Betrieb der Kernkraftwerke fallen auch bei der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente größere Mengen an radioaktiven Abfällen an, insbesondere auch hochradioaktive, wärmeentwickelnde Abfälle.

Die zunächst in flüssiger Form vorliegenden hochradioaktiven Abfälle werden an den Standorten der Wiederaufarbeitungsanlagen verglast und damit verfestigt. Die dabei hergestellten Produkte - sogenannte HAW (High Active Waste)-Glaskokillen - werden bis zu ihrem Rücktransport nach Deutschland in Transport- und Lagerbehältern des Typs CASTOR 20/28 HAW an den Standorten der Wiederaufarbeitungsanlagen zwischengelagert.

Aus der Wiederaufarbeitungsanlage der Areva NC im französische La Hague wurden bis Ende des Jahres 2011 jährlich Transporte von HAW-Glaskokillen in das Transportbehälterlager Gorleben (TBL) durchgeführt. Nur im Jahr 2009 fand kein Rückführungstransport statt. Im Jahr 2011 wurden diese Transporte mit den letzten 11 CASTOR-Behältern durchgeführt. Damit ist die Rückführung der hochradioaktiven Wiederaufarbeitungsabfälle aus La Hague abgeschlossen. Daneben müssen noch ca. 114 Behälter mit hochdruck-kompaktierten radioaktiven Abfällen (metallische Hülsen

und Strukturteile abgebrannter Brennelemente) zurückgeführt werden und zusätzlich maximal 22 Behälter mit MAW (Medium Active Waste)-Glaskokillen. Die Transporte sollen nicht vor dem Jahr 2014 beginnen. Als Aufbewahrungsort ist dafür das Zwischenlager Ahaus vorgesehen.

Der Transport der HAW-Glaskokillen aus der Wiederaufarbeitungsanlage der Sellafield Ltd. in Großbritannien in das Transportbehälterlager Gorleben wird aller Voraussicht nicht vor dem Jahr 2014 beginnen und 21 Behälter umfassen, wobei hier durch Substitution bereits die zurückzuführenden schwach- und mittelradioaktiven Abfälle mit geringer oder vernachlässigbarer Wärmeentwicklung enthalten sind.

Mit den dafür vorgesehenen zentralen Zwischenlagern sind ausreichende Zwischenlagerkapazitäten für die Aufnahme aller zurückzuführenden radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung vorhanden.

Radioaktive Abfälle der WAK GmbH

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“ rückgebaut, so z.B. der Mehrzweckforschungsreaktor, die Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage sowie die ehemalige Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) (siehe auch Abschnitt 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 (und ehemaligen FZK), sondern auch die des Forschungsbereiches, des Europäischen Instituts für Transurane sowie der Landessammelstelle Baden-Württemberg. Darüber hinaus werden auch verschiedene Entsorgungsdienstleistungen für externe Dritte angeboten.

In der HDB lagerten zum Stichtag 31.12.2010 schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit einem Lagervolumen von ca. 65.500 m³. Die HDB ist damit das größte deutsche Zwischenlager für derartige Abfälle. Insgesamt lagern dort auch 272 m³ radioaktive Abfälle mit nicht vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, für die zurzeit ein Konzept erstellt wird, um auch diese Abfälle konradgänglich zu konditionieren. Damit würden diese neu konditionierten Abfälle den mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung zuordenbar sein. Die einzelnen Mengenangaben können verarbeitungsbedingt jährlich geringfügig variieren.

Der Landessammelstelle Baden-Württemberg sind davon ca. 876 m³ radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung und ca. 30 m³ mit nicht vernachlässigbarer Wärmeentwicklung zuzurechnen. Es dürfen aber keine hochradioaktiven Abfälle (z.B. abgebrannte Brennelemente oder Glaskokillen) bei der HDB gelagert werden.

Derzeit werden von der HDB die Voraussetzungen geschaffen, die vorhandenen radioaktiven Abfälle endlagergerecht zu konditionieren, so dass sie nach Öffnung des Endlagers Konrad dort zügig endgelagert werden können. Mit der Erstellung der Endlagerdokumentation wurde begonnen. Die bei der HDB eingesetzten Container müssen noch als Endlagercontainer (nach)qualifiziert werden. Bei der HDB wurden eine Vielzahl von unterschiedlichsten Containertypen und Containerchargen eingesetzt. Auch mit diesem großen Nachqualifizierungsprojekt wurde begonnen. Durch die endlagergerechte Konditionierung können sich der Zwischenlagerbestand und auch die ursprüngliche Zuordnung des Abfalls zum Abfall mit vernachlässigbarer bzw. nicht vernachlässigbarer Wärmeentwicklung verändern.

5.2. Standortzwischenlager

Das Atomgesetz verpflichtet die Betreiber der Kernkraftwerke zur Einrichtung von Standort-Zwischenlagern für abgebrannte Brennelemente. Dort erfolgt die durch den Genehmigungsbescheid des Bundesamtes für Strahlenschutz auf maximal 40 Jahre

befristete Zwischenlagerung bis zur endgültigen Verbringung der Brennelemente in ein Endlager.

Standortzwischenlager Philippsburg

Die Genehmigung des Bundesamtes für Strahlenschutz für das Zwischenlager Philippsburg vom 19.12.2003 umfasst die Zwischenlagerung am Standort in insgesamt 152 Transport- und Lagerbehältern der Bauarten CASTOR V/19 und CASTOR V/52 bis zur Einlagerung in ein Endlager 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. Jährlich werden etwa vier bis fünf CASTOR-Behälter beladen und gelagert. Der Schutz der Behälter gegen alle anzunehmenden extremen 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 31.12.2011 insgesamt 36 CASTOR-Behälter eingestellt. Im Berichtsjahr wurden keine Behälter in das Zwischenlager eingestellt. Im Berichtsjahr wurde im Zwischenlager mit 6,5 Personentagen Aufsicht vor Ort ohne Beanstandungen durchgeführt.

Standortzwischenlager Neckarwestheim

Das seit 2004 errichtete Standortzwischenlager Neckarwestheim, das wegen der besonderen Standortgegebenheiten in zwei Tunnelröhren gebaut wurde, konnte im Oktober 2006 in Betrieb genommen werden. Inzwischen wurden insgesamt 41 CASTOR-Behälter in dem Zwischenlager eingelagert, davon 5 im Betriebsjahr 2011.

Die Aufsichtsbehörde hat im Berichtsjahr an 7,5 Tagen Aufsichtsbesuche durchgeführt. Der Betrieb des Zwischenlagers verlief im Berichtsjahr ohne Auffälligkeiten.

Unter Federführung des Bundesumweltministeriums haben sich die Aufsichtsbehörden der Länder auf ein Sicherungskonzept zur Nachrüstung der Zwischenlager verständigt. In diesem Zusammenhang wurden auch für das Zwischenlager in Neckarwestheim beim Bundesamt für Strahlenschutz die entsprechenden Maßnahmen zur weiteren Optimierung des Sicherungszustandes beantragt.

Standortzwischenlager Obrigheim

Das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) wurde am 11. Mai 2005 endgültig abgeschaltet und befindet sich seitdem in der Nachbetriebsphase. KWO verfügt im Augenblick über ein externes Nasslager im Notstandsgebäude. Dort lagern 342 abgebrannte Brennelemente.

Der Betreiber des KWO hat am 22.04.2005 beim zuständigen Bundesamt für Strahlenschutz einen Antrag auf Genehmigung eines Standort-Zwischenlagers gestellt. Am 15.01.2007 wurde vom Betreiber des KWO ein neues Konzept für das Zwischenlager vorgelegt. Das neue Konzept sieht ein Zwischenlager ähnlich wie am Standort Philippsburg vor, also die Einlagerung der CASTOR-Behälter (es werden insgesamt 15 Behälter anfallen) in einer Halle mit den entsprechenden Einrichtungen. Im Oktober 2008 wurde von der Genehmigungsbehörde (Bundesamt für Strahlenschutz) der Erörterungstermin durchgeführt. Durch geänderte Lastannahmen in der Sicherung musste das Gebäude umgeplant werden. Die geänderten Unterlagen wurden im Dezember 2011 dem Bundesamt für Strahlenschutz zur Prüfung vorgelegt.