

Tätigkeitsbericht

der Abteilung
Kernenergieüberwachung,
Umweltradioaktivität

2006



Baden-Württemberg

UMWELTMINISTERIUM



1	Einleitung	5
2	Überwachung der Kernkraftwerke	7
2.1	Allgemeines	7
2.1.1	<i>Inspektionen vor Ort</i>	7
2.1.2	<i>Änderungsanzeigen</i>	9
2.1.3	<i>Meldepflichtige Ereignisse</i>	10
2.1.4	<i>Aufsichtsschwerpunkte</i>	11
2.1.5	<i>Weitere Schwerpunkte der Abteilungstätigkeit</i>	14
2.1.6	<i>Tätigkeit der Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse</i>	17
2.1.7	<i>Gutachtertätigkeit</i>	18
2.2	Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim I (GKN I)	19
2.2.1	<i>Betriebsdaten</i>	19
2.2.2	<i>Erteilte Genehmigungen</i>	20
2.2.3	<i>Inspektionen vor Ort</i>	20
2.2.4	<i>Änderungsanzeigen</i>	20
2.2.5	<i>Meldepflichtige Ereignisse</i>	21
2.2.6	<i>Besonderheiten</i>	21
2.3	Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim II (GKN II)	22
2.3.1	<i>Betriebsdaten</i>	22
2.3.2	<i>Erteilte Genehmigungen</i>	22
2.3.3	<i>Inspektionen vor Ort</i>	22
2.3.4	<i>Änderungsanzeigen</i>	23
2.3.5	<i>Meldepflichtige Ereignisse</i>	23
2.3.6	<i>Besonderheiten</i>	24
2.4	Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP 1)	24
2.4.1	<i>Betriebsdaten</i>	24
2.4.2	<i>Erteilte Genehmigungen</i>	24
2.4.3	<i>Inspektionen vor Ort</i>	25
2.4.4	<i>Änderungsanzeigen</i>	25
2.4.5	<i>Meldepflichtige Ereignisse</i>	26
2.4.6	<i>Besonderheiten</i>	27

2.5	Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)	28
2.5.1	<i>Betriebsdaten</i>	28
2.5.2	<i>Erteilte Genehmigungen</i>	28
2.5.3	<i>Inspektionen vor Ort</i>	28
2.5.4	<i>Änderungsanzeigen</i>	29
2.5.5	<i>Meldepflichtige Ereignisse</i>	29
2.5.6	<i>Besonderheiten</i>	31
2.6	Kernkraftwerk Obrigheim	31
2.6.1	<i>Betriebsdaten</i>	31
2.6.2	<i>Verfahren zur Erteilung der ersten Stilllegungs- und Abbaugenehmigung</i>	32
2.6.3	<i>Inspektionen vor Ort</i>	32
2.6.4	<i>Änderungsanzeigen</i>	32
2.6.5	<i>Meldepflichtige Ereignisse</i>	32
3	Sonstige kerntechnische Einrichtungen	33
3.1	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK)	33
3.2	Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK)	34
3.3	Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB)	36
3.4	Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK)	38
3.5	Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR)	39
3.6	Europäisches Institut für Transurane (ITU)	40
3.7	Tritiumlabor Karlsruhe	41
3.8	Sonstige Einrichtungen im Forschungszentrum Karlsruhe	42
3.9	TRIGA Heidelberg	42
3.10	Siemens–Unterrichtsreaktoren (SUR 100)	43

4	Umweltradioaktivität und Strahlenschutz.....	44
4.1	Kernreaktor-Fernüberwachung	44
4.1.1	<i>Statistische Informationen zum Betrieb der KFÜ</i>	45
4.1.2	<i>Betrieb der KFÜ im Jahr 2006.....</i>	46
4.1.3	<i>Immissions-Überwachung</i>	46
4.1.4	<i>Erneuerung des Systems (64-Bit-Prototyp)</i>	47
4.1.5	<i>Neue Auswertefunktionen der KFÜ-Anwendung</i>	47
4.2	Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität und Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen	49
4.2.1	<i>Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität</i>	49
4.2.2	<i>Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen.....</i>	51
4.3	Strahlenschutz.....	52
4.3.1	<i>Gesetz zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen</i>	52
4.3.2	<i>Strahlenschutz-Fachkunderichtlinie</i>	52
4.4	Kompetenzzentrum Strahlenschutz.....	53
4.5	Notfallschutz	54
4.5.1	<i>Katastrophenschutzübungen.....</i>	54
4.5.2	<i>Elektronische Lagedarstellung</i>	56
4.6	Forschungs- und Entwicklungsvorhaben	56
5	Entsorgung	58
5.1	Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente	58
5.2	Standortzwischenlager.....	64

1 Einleitung

Eine wichtige Aufgabe des Umweltministeriums Baden-Württemberg (UM) ist die Überwachung (Genehmigung und Aufsicht) der Kernkraftwerke und der sonstigen kerntechnischen Einrichtungen im Land.

Seit Mitte 2006 hat das Umweltministerium auch die Zuständigkeit für Genehmigungsverfahren von dem bisher federführenden Wirtschaftsministerium übernommen. Die Erweiterung der Zuständigkeit hat zur Umbenennung der zuständigen Abteilung 3 des UM in „Kernenergieüberwachung, Umweltradiaktivität“ geführt.

Die Abteilung hat sich in den vergangenen Jahren ein Regelwerk erarbeitet, in dem die Aufbau- und Ablauforganisation der Überwachungsbehörde geregelt und beschrieben sind. Die Wirksamkeit und Qualität der Aufsicht ist Ende 2006 in einem Review der Internationalen Länderkommission Kerntechnik – Baden-Württemberg, Bayern, Hessen (ILK) untersucht worden. Dabei wurde insbesondere Wert auf einen Vergleich mit international anerkannten Vorgehensweisen gelegt und mögliche Verbesserungen wie auch gute Praktiken ermittelt. Weitere Informationen hierzu finden sich im Kapitel 2.1.5. oder bei der ILK¹.

Die Überwachungsbehörde möchte die Transparenz ihrer Arbeit weiter erhöhen. Aus diesem Grund erstellt das UM bereits seit einigen Jahren einen jährlichen Tätigkeitsbericht, der die Schwerpunkte eines Jahres aufgreift. Seit Januar 2006 werden zusätzlich Monatsberichte in das Internet eingestellt². Darin werden u. a. die Zahl der Aufsichtsbesuche vor Ort, der Betriebsverlauf in den Kernkraftwerken und Besonderheiten im Berichtszeitraum aufgegriffen. Das UM strebt damit eine noch aktuellere Dokumentation seiner Arbeit an.

Der vorliegende Tätigkeitsbericht gliedert sich in fünf Kapitel. Nach der Einleitung wird in Abschnitt 2 die Überwachung der Kernkraftwerke im Jahre 2006 erläutert. Darin informiert das UM über die durchgeführten Inspektionen vor Ort, über wichtige Änderungsanzeigen, interessante meldepflichtige Ereignisse sowie über weitere Besonderheiten in den Kernkraftwerken.

Das anschließende Kapitel 3 widmet sich den anderen kerntechnischen Einrichtungen in Baden-Württemberg. Dies sind alle im Rückbau befindlichen Anlagen sowie

¹ ILK-Stellungnahme Nr. 28 auf www.ilk-online.org

² <http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/1566/>

verschiedene Institute, Schulungsreaktoren und die Verglasungseinrichtung Karlsruhe, die einzige zurzeit im Bau befindliche kerntechnische Anlage in Deutschland.

Kapitel 4 befasst sich mit der Kernreaktor-Fernüberwachung, der Überwachung der Umweltradioaktivität, dem Notfall- und Strahlenschutz.

In Kapitel 5 werden Zahlen zur Rahmenbedingungen zur Entsorgungssituation baden-württembergischer Anlagen erläutert und über die Standortzwischenlager der Kernkraftwerksstandorte berichtet.

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

2.1.1 Inspektionen vor Ort

Auch wenn keine Änderungen im Kernkraftwerk vorgenommen werden, unterliegt die Anlage der intensiven Aufsicht. Während des Leistungsbetriebs der Kernkraftwerke 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 und die Vorgaben der Genehmigungsunterlagen, 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. Eine Übersicht über die durchgeführten Aufsichtsbesuche ist aus Tabelle 1 zu entnehmen.

Inspektionsbereich	Inspektionstage pro Kernkraftwerk				
	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO
1. Änderungsverfahren	10	11	8	9,5	3
2. Betriebsführung	5	4	9	6	3
3. Instandhaltung/ Wartung	3	9	4	3,5	0,5
4. Wiederkehrende Prüfungen	1	2,5	6	2,5	1
5. Qualitätssicherung	4	0,5	7,5	2	0
6. Fachkunde des Personals	2	1,5	1	2,5	0
7. Strahlenschutz	3,5	4,5	7	4	5,5
8. Chemie	0	0,5	3	1	0
9. HF-System	3,5	3,5	1	3,5	1,5
10. Alterungsmanagement	2	2	4	3,5	1,5
11. Vorkehrungen für Notfälle	2	2	10	3	3,5
12. Sicherung	7,5	7,5	7	2,5	2
13. Brennelementhandhabung	3,5	1,5	4	2,5	0,5
14. Brandschutz Arbeitsschutz	8	4,5	5	6,5	1,5
15. Dokumentation	2	2,5	3	2,5	1,5
16. Bautechnik	0	1	0	0	0
Weitere Aufsichtsbereiche, davon					
- Meldepflichtige Ereignisse	4,5	2,5	7	0,5	0
- Revision	9	7	6	9	-
- Entsorgung allgemein (mit Interimslager und Standortzwischenlager)	7,75	7,75	5	5	0
- Sonstiges	4,5	0	0	0	0,5
Summe	82,75	75,25	97,5	69,5	25,5

Tabelle 1: Inspektionsbereiche der Aufsicht für die baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2006 in Personentagen. (Für die Standortzwischenlager KKP und GKN wurden die Aufsichtstage auf jeweils beide Blöcke gleich verteilt.)

2.1.2 Änderungsanzeigen

In einem Kernkraftwerk werden jährlich etwa 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. Nach einem landeseinheitlichen Änderungsverfahren werden die Veränderungen 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 durch die Aufsichtsbehörde.

Für unterhalb der Schwelle der Wesentlichkeit liegende Veränderungen enthält das Atomgesetz keine expliziten Regelungen, insbesondere auch keine Anzeigepflicht. Die baden-württembergischen Betreiber sind aber durch Auflagen in den Errichtungs- und Betriebsgenehmigungen dazu verpflichtet, auch beabsichtigte Veränderungen unterhalb der Wesentlichkeitsschwelle, der Aufsichtsbehörde anzuzeigen. Diese Änderungen dürfen keine offensichtliche sicherheitstechnische oder sicherungstechnische Bedeutung haben. Unterhalb der Kategorie A bestehen noch die Änderungsmaßnahmen der Kategorien B, C und D.

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 Gutachters durchgeführt werden.

Kategorie D ´geringfügige Veränderungen´

Veränderungen, die offensichtlich keine Auswirkungen auf das Sicherheitsniveau der Anlage haben können und die keine nukleare sicherheitstechnische oder sicherungstechnische Bedeutung haben, werden vom Anlagenbetreiber in Eigenregie durchgeführt. Sie müssen aber für die Aufsichtsbehörde nachvollziehbar dokumentiert werden.

Tabelle 2 enthält eine Übersicht über die Einstufung der im Jahr 2006 eingereichten Änderungsanzeigen.

	Änderungsanzeigen pro Kernkraftwerk				
	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO
Summe	57	39	59	65	24
Kategorie A	2	1	2	-	-
Kategorie B	31	12	33	33	10
Kategorie C	24	26	24	32	14

Tabelle 2: Änderungsanzeigen der baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2006

2.1.3 Meldepflichtige Ereignisse

In der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) ist im Einzelnen festgelegt, welche Arten von in einem Kernkraftwerk eingetretenen Ereignissen 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 ohne oder mit nur sehr geringer sicherheitstechnischer Bedeutung werden als "unterhalb der INES-Skala" einzustufende Ereignisse oder auch als solche der "Stufe 0" bezeichnet. Die 16 im Jahr 2006 von baden-württembergischen Kernkraftwerken gemeldeten Ereignisse sind in Tabelle 3 dargestellt. Alle Ereignisse waren Normalmeldungen im Sinne der AtSMV und wurden unterhalb der INES-Skala in Stufe 0 eingeordnet, also in die jeweils niedrigste Meldekategorie.

	Meldepflichtige Ereignisse pro Kernkraftwerk				
	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO^{*)}
Summe	5	3	6	2	0
Einstufung nach AtSMV:					
Kategorie N	5	3	6	2	-
Kategorie E	-	-	-	-	-
Kategorie S	-	-	-	-	-
nach INES-Einstufung:					
Stufe 0	5	3	6	2	-
Stufe 1 (und höher)	-	-	-	-	-

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

Tabelle 3: Meldepflichtige Ereignisse und deren Einstufung für die baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2006

2.1.4 Aufsichtsschwerpunkte

Die Durchführung eines Aufsichtsschwerpunktes dient einer 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 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.

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

Planung und Durchführung von Notfallschutzübungen beim Betreiber

Unter dem Eindruck der Reaktorkatastrophe in Tschernobyl wurden als Konsequenz für die deutschen Kernkraftwerke Maßnahmen einer zusätzlichen vierten Sicherheitsebene nachträglich verwirklicht. Ziel dieser Maßnahmen ist, auch unter auslegungsüberschreitenden Randbedingungen eine schwerwiegende Beschädigung des Reaktorkerns möglichst noch zu verhindern oder zumindest deren radiologische Schadensfolgen zu begrenzen. Diese Maßnahmen bestehen aus technischen Nachrüstungen und administrativen Maßnahmen des anlageninternen Notfallschutzes. Die bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen erforderlichen Maßnahmen sind im Notfallhandbuch, in der Alarmordnung und im Krisenorganisations- bzw. Krisenstabs-handbuch beschrieben. Sie werden von den Betreibern der Kernkraftwerke im Rahmen von Notfallschutzübungen trainiert. Außerdem finden regelmäßig Alarmübungen statt, bei denen einzelne Bereiche wie z.B. Brandschutz, Strahlenschutz, Sicherung oder Erste Hilfe geübt werden.

Mit dem 2005 eingerichteten Aufsichtsschwerpunkt sollte der Bereich der Notfallschutzübungen der Betreiber insbesondere auf konzeptioneller Ebene gezielt und vertieft überprüft und bewertet werden. Hierbei sollten neben den Kernkraftwerken auch die Anlagen auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe mit ihren entsprechenden Übungen (Alarmübungen) in den Aufsichtsschwerpunkt einbezogen werden.

2006 wurden von einer aus 7 Mitarbeitern der Abteilung bestehenden Arbeitsgruppe eine Notfallschutzübung im Kernkraftwerk Phillipsburg sowie je eine Alarmübung in der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe und im Kernkraftwerk Obrigheim beobachtet und bewertet. Eine Notfallschutzübung im Kernkraftwerk Neckarwestheim war bereits im Jahr 2005 im Rahmen des Aufsichtsschwerpunkts überprüft worden. Es wurde

jeweils die Vorbereitung, Durchführung und Auswertung sowie die Umsetzung der Ergebnisse der Übung durch den Betreiber betrachtet. Die Überprüfung der Übungen erfolgte unter Hinzuziehung des externen Gutachters der Energie Systeme Nord GmbH. Um einen Vergleich der verschiedenen Übungskonzepte in Deutschland zu erhalten, wurden auch zwei Notfallschutzübungen in anderen Bundesländern beobachtet. Derzeit erfolgt die Auswertung der Übungen durch den Gutachter und die Arbeitsgruppe. Die Ergebnisse werden den Betreibern 2007 vorgestellt und in Form eines Abschlussberichtes dokumentiert. Dabei sollen sowohl positive Aspekte (Good Practices) als auch Empfehlungen der Arbeitsgruppe diskutiert und zur Umsetzung empfohlen werden. Der Abschluss des Aufsichtsschwerpunktes ist für Mitte 2007 vorgesehen.

Überprüfung der Umsetzung der notwendigen Maßnahmen in den Betriebshandbüchern der Kernkraftwerke aufgrund der meldepflichtigen Ereignisse im KKP 2 zunächst für GKN II

Aufgrund der beiden auf der INES-Skala (International Nuclear Event Scale) in der Stufe 2 eingeordneten Ereignisse in der Anlage KKP 2 im Jahr 2001 wurden auch umfangreiche Überarbeitungen der Betriebshandbücher in den anderen baden-württembergischen Anlagen gefordert. Diese Überarbeitungen umfassten unter anderem auch die Bestimmungen für den Nichtleistungsbetrieb, für den ein neues Konzept mit klar abgegrenzten Stillstandsphasen eingeführt wurde. Außerdem war ein Abgleich der in den Betriebshandbüchern enthaltenen sicherheitstechnisch wichtigen Daten mit den in den Störfallanalysen verwendeten Angaben sowie mit den in der Anlage tatsächlich realisierten Daten erforderlich. Darüber hinaus wurde auch eine Harmonisierung der Betriebshandbücher von KKP und GKN angestrebt und klarere Regelungen gefordert, wann Sicherheitssysteme als ausgefallen zu werten sind.

Der Aufsichtsschwerpunkt wurde eingerichtet um die Umsetzung der Restpunkte aus den geforderten Überarbeitungen voranzubringen und die Maßnahmen abschließend zu bewerten. So sind in der Zwischenzeit viele BHB-Kapitel z.B. für das An- und Abfahren der Anlage überarbeitet worden. Ein Phasenkonzept für den Nichtleistungsbetrieb/Stillstand ist in den Betriebshandbüchern realisiert. Zu einzelnen noch ausstehenden Kapiteln werden zurzeit Empfehlungen des Gutachters eingearbeitet. Eine endgültige Version der entsprechenden BHB-Kapitel wird für 2007 erwartet. Der Betreiber hat die in den Anlagen realisierten Daten sicherheitstechnisch wichtiger Behälter und Komponenten mit den Angaben im BHB und den Daten aus den Störfallanalysen verglichen und einen Bericht hierzu vorgelegt. Eine Stellungnahme des Gut-

achters wird für 2007 erwartet. Es ist damit zu rechnen dass der Aufsichtsschwerpunkt Mitte 2007 abgeschlossen werden kann.

2.1.5 Weitere Schwerpunkte der Abteilungstätigkeit

Genehmigung der Betriebsführung der Kernkraftwerke durch die EnKK

Die 5 Kernkraftwerksblöcke in Baden-Württemberg stehen im Eigentum verschiedener Gesellschaften, die entweder ganz oder mehrheitlich zum EnBW-Konzern gehören. Zum 01.01.2007 wurde die Betriebsführung der 5 Kernkraftwerke in einer Gesellschaft, der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK), gebündelt. Die EnKK ist damit Betriebsgesellschaft aller 5 Kernkraftwerke Neckarwestheim I und II, Philippsburg 1 und 2 und Obrigheim.

Für die Kernkraftwerke wurden hierfür atomrechtliche Änderungsgenehmigungen beantragt. Das Umweltministerium hat als zuständige Genehmigungsbehörde im Einvernehmen mit dem Wirtschaftsministerium und dem Innenministerium am 30.11.2006 die entsprechenden Genehmigungen erteilt. Im Genehmigungsverfahren hat das Umweltministerium geprüft, ob die beabsichtigten Änderungen mit den atomrechtlichen Vorschriften vereinbar sind und ob sie Auswirkungen auf den sicheren Betrieb haben können. Hierzu wurde die TÜV Energie und Systemtechnik GmbH und das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) mit einer gutachterlichen Prüfung beauftragt. Die Genehmigungsbehörde hat zudem überprüft, ob die Regelungen zur finanziellen Ausstattung der EnKK eine ausreichende finanzielle Basis für die Betriebsführung der Kernkraftwerke und für deren spätere Stilllegung sicherstellen.

In der neuen Gesellschaft entscheidet eine Geschäftsführung aus 3 technischen Geschäftsführern und einem kaufmännischen Geschäftsführer über die anlagenübergreifenden Angelegenheiten. Für jeden Kernkraftwerksstandort ist ein technischer Geschäftsführer als Strahlenschutzverantwortlicher benannt. Er ist für diesen Standort zuständig und befugt, die notwendigen Vorkehrungen und Entscheidungen im Rahmen seiner Strahlenschutzverantwortung allein zu treffen. Das Personal, das bisher für die 5 Kernkraftwerksblöcke tätig war, wurde in die neue Gesellschaft übernommen. In den technischen Fachbereichen wurden jedoch keine personellen oder organisatorischen Änderungen vorgenommen. Die Betriebsorganisation unterhalb der Ebene der Geschäftsführer wird unverändert beibehalten.

Im Genehmigungsverfahren waren folglich vorwiegend die Verwaltungs- und Verantwortungsstruktur innerhalb der Geschäftsführung sowie die Schnittstelle zwischen der neuen Geschäftsführung und der bestehenden Betriebsorganisation (Leiter der Anlage, Fachbereichsleiter, Strahlenschutzbeauftragte u.a.) an den Standorten zu prüfen. Die Genehmigungsbehörde kam zu dem Ergebnis, dass die Aufgaben und Verantwortlichkeiten klar festgelegt, die Weisungslinien für den sicheren Betrieb überschneidungsfrei geregelt und die Regelungen praktikabel sind. Die Zusammenführung der Kernkraftwerke in einer Betriebsgesellschaft führt zu Abstimmungen zwischen den einzelnen Anlagen auf Geschäftsführerebene. Sie erlaubt eine bessere Personalplanung insbesondere auch im Hinblick auf die Stilllegung des Kernkraftwerks Obrigheims. Die Abläufe und Verantwortlichkeiten in den einzelnen Kernkraftwerken wurden beibehalten. Anlagenübergreifende Organisationseinheiten wurden nur im kaufmännisch-administrativen Bereich geschaffen. Anlagenübergreifende Organisationseinheiten mit sicherheitstechnisch wichtigen Aufgaben und atomrechtlicher Verantwortlichkeit sind nicht vorgesehen. Sollten in Zukunft solche vorgesehen werden, ist hierfür eine separate Genehmigung erforderlich.

ILK-Review

Um ein sachlich fundiertes Qualitätsurteil über die Kernenergieaufsicht in Baden-Württemberg vorlegen zu können, wurde die Internationale Länderkommission Kerntechnik (ILK) beauftragt, die Kernenergieaufsicht in Baden-Württemberg einer detaillierten Überprüfung und qualifizierten Bewertung entsprechend internationalen Standards zu unterziehen. Die ILK legte dazu im Dezember 2006 ihren „Bericht über die Bewertung der atomrechtlichen Aufsicht des Umweltministeriums Baden-Württemberg“ vor.

Zusammenfassend kommt die ILK zu dem Ergebnis, dass das UM über eine kompetente Organisation verfügt und die Fähigkeiten zur Erfüllung ihrer Aufsichtsaufgaben besitzt. Das UM habe geeignete Prozesse für die verschiedenen Aufsichtsbereiche entwickelt und wende diese übereinstimmend mit den Anforderungen der IAEO-Standards wirksam an. Die Darstellung der Ergebnisse wurde stark an die international übliche Einteilung in „Gute Praxis (good practise)“, „Anregung (suggestion)“ und „Empfehlung (recommendation)“ angelehnt. Für die zentralen Bereiche der Kernenergieaufsicht in Baden-Württemberg wurden von der ILK Gute-Praxis-Bewertungen ausgesprochen, insbesondere zum Verhältnis zwischen Aufsichtsbehörde und Betreiber (ILK-Bericht, Kapitel 2.3), zur Personalausstattung (Kapitel 2.2), zum Organisationsmanagement der Behörde (Kapitel 3.3), zum Umgang mit meldepflichtigen Ereignissen (Kapitel 5.4) sowie zur Bewertung der Sicherheitskultur der

Betreiber (Kapitel 6.4). Die ILK würdigte die hohe Qualität des Aufsichtshandbuchs und regte zu dessen weiterer Verbesserung und der des internen Qualitätsmanagements die Durchführung formaler Überprüfungsverfahren an. Die von der ILK ausgesprochenen Empfehlungen betrafen eine direkte Kommunikation mit der Öffentlichkeit (Kapitel 2.4), die Sicherstellung ausreichender Aus- und Fortbildungsmaßnahmen (u.a. zur Sicherheitskultur) und die Intensivierung der behördlichen Zusammenarbeit mit anderen Aufsichtsbehörden und internationalen Institutionen (Kapitel 3.2). Darüber hinaus empfahl die ILK dem UM eine Reduzierung der Prüfmaßnahmen seitens der technischen Sachverständigen (Kapitel 6.4) und die weitere Verbesserung des Notfallschutzes (Kapitel 7).

Das Bewertungsergebnis der ILK zur atomrechtlichen Aufsicht des UM ist aus Sicht von Abteilung 3 als sehr positiv anzusehen. Insgesamt wurde die Aufsichtstätigkeit des UM in der Sache als wirksam beurteilt und entspricht in ihrem Vorgehen uneingeschränkt internationalen Anforderungen. Die zentralen Aufsichtsbereiche wurden von der ILK ausnahmslos als gut bewertet. Das detaillierte und präzise Aufsichtshandbuch wurde ebenso gewürdigt wie der zuverlässige Einsatz der Clearingstelle bei der Bewertung von meldepflichtigen Ereignissen (vgl. das folgende Kapitel 2.1.6.). Die rasche Information der Öffentlichkeit über Sachverhalt und behördliche Bewertung von Vorkommnissen wurde ebenfalls anerkannt. Auch die umfangreichen und regelmäßigen Gespräche der Behörde mit den Betreibern auf Fach- und Führungsebene werden von der ILK hervorgehoben.

Die von der ILK ausgesprochenen Anregungen und Empfehlungen betreffen entweder Aspekte von eher nachrangiger Bedeutung oder wurden bzw. werden von Abteilung 3 bereits aufgegriffen. Der Fortbildung der einzelnen Mitarbeiter und dem Erfahrungsaustausch mit anderen Behörden misst die Abteilung bereits jetzt einen hohen Stellenwert zu. Die Verfolgung internationaler Diskussionen und Vorträge im abteilungsinternen Fortbildungsseminar zu Aufsichtsphilosophien und Entwicklungen werden zur Reflexion der eigenen Vorgehensweise herangezogen. Das Qualitätsmanagement der Abteilung 3 wurde stufenweise im Hinblick auf Prozessorientierung, Kennzahlen und Nutzerfreundlichkeit verbessert. Entsprechende Änderungen wurden bereits ins Aufsichtshandbuch aufgenommen. Ein Konzept zur Durchführung von Notfallschutzübungen wird ebenso wie Maßnahmen zur Erweiterung der Öffentlichkeitsarbeit derzeit von der Abteilung erarbeitet.

Umbau des Radiologischen Lagezentrums

Die seit längerem geplante und vorbereitete Erweiterung des Radiologischen Lagezentrums wurde Ende 2006 realisiert. Das Lagezentrum wurde räumlich vergrößert, eine Klimatisierung eingebaut und eine moderne Notfalltelefonanlage installiert. Die Baumaßnahmen machten es notwendig die technischen Gerätschaften zu verlagern. Dazu musste zuvor aus drei kleinen Büros ein großer Raum als Provisorium geschaffen werden, damit der Betrieb des Radiologischen Lagezentrums unterbrechungslos gewährleistet war. Das „Provisorium“ wurde anschließend als neuer Einsatzraum für den Stab Technik, der im Notfall die Lage im Kernkraftwerk zu beurteilen hat, eingerichtet.

Das Radiologische Lagezentrum ist die Einsatz- und Überwachungszentrale des Stabes Strahlenschutz und dient in erster Linie dazu, bei einem radiologisch bedeutsamen Ereignis im Land oder im grenznahen Ausland der zuständigen Katastrophenschutzbehörde fachlich fundierte Entscheidungshilfen geben zu können. Dazu werden radiologische Messdaten z. B. von Erkundungsfahrzeugen der Feuerwehren oder von den Messstationen ausgewertet, die Parameter des Deutschen Wetterdienstes online abgefragt, Ausbreitungsberechnungen durchgeführt und Dosiswerte der Bevölkerung vorausberechnet und Maßnahmen erarbeitet.

2.1.6 Tätigkeit der Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse

Im Oktober 2001 wurde in bei der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde eine „Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse“ eingerichtet. Sie setzt sich zurzeit aus 9 Mitarbeitern der Abteilung zusammen.

Aufgabe der Clearingstelle ist es, für Sachverhalte, die nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) meldepflichtig sind – sogenannte meldepflichtige Ereignisse – möglichst rasch die sicherheitstechnische Bedeutung zu bewerten. Außerdem wird geprüft, ob der Betreiber den Sachverhalt korrekt eingestuft hat. Er hat das Ereignis nach den in der AtSMV vorgegebenen Meldekriterien und nach der „Internationalen Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen“ (INES) einzustufen und Meldefristen zu beachten (vgl. Kap. 2.1.3)

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 2006 wurden von der Clearingstelle 18 Sachverhalte beraten, von denen 16 nach der AtSMV meldepflichtig waren. Durch den Rückgang der Zahl der meldepflichtigen Ereignisse von 20 im Jahr 2005 auf 16 im Jahr 2006 nahm die Anzahl der Beratungen der Clearingstelle ab. Der Aufwand für die Tätigkeit der Clearingstelle betrug 2006 ohne Vor- und Nachbereitung der Clearingsitzungen insgesamt ca. 23 Personentage. In der überwiegenden Zahl der Fälle konnte die Bewertung des Betreibers bestätigt werden.

2.1.7 Gutachtertätigkeit

Die TÜV SÜD ET GmbH BW ist der Generalgutachter der baden-württembergischen Aufsichtsbehörde. Er unterstützt die Abteilung „Kernenergieüberwachung, Umwelt-radioaktivität“ in allen Fragestellungen, die sich im Zusammenhang mit der Überwachung über die Kernkraftwerke ergeben. Dies geschieht vor allem im Zusammenhang

- mit Genehmigungs- und Änderungsverfahren,
- bei der Prüfung von Fertigungsunterlagen – so genannte 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 2006

- das Stilllegungsverfahren für das Kernkraftwerk Obrigheim,
- das Aufsichts- und Genehmigungsverfahren für die Errichtung und den Betrieb der Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK),
- Implementierung eines Alterungsmanagements für die Kernkraftwerke Neckarwestheim, Philippsburg und Obrigheim,
- Einführung neuer Betriebsführungssysteme in den Kernkraftwerken Neckarwestheim und Philippsburg,
- Überprüfung des Barrierekonzeptes der Kernkraftwerke Neckarwestheim, Philippsburg und Obrigheim,

- das Genehmigungsverfahren Anreicherungserhöhung und Umrüstung der Reaktorleittechnik im KKP 2,
- Untersuchungen im Zusammenhang mit der erforderlichen Wasserüberdeckung im Sumpf des Reaktorgebäudes für bestimmte seltene Kühlmittelverluststörfälle und
- das Genehmigungsverfahren für eine gemeinsame Betriebsführungsgesellschaft EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) der Kernkraftwerke Neckarwestheim, Philippsburg und Obrigheim.

Die Aufsichtsbehörde wird in ihrer Tätigkeit nicht nur von der TÜV ET GmbH BW als so genanntem 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 einschließlich der Kontrolle der Betriebsführung sowie
- gutachterlichen Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Aufsicht über die Zwischenlager

bei den Kernkraftwerken in Baden-Württemberg beauftragt.

Im Jahre 2006 wurden von der KeTAG 16 meldepflichtige Ereignisse untersucht und bewertet. In den Kernkraftwerken wurden 16 Kontrollen zur Betriebsführung und Qualitätssicherung sowie Inspektionen im Rahmen von Anlagenbegehungen durchgeführt. Die Kontrollen und Inspektionen ergaben keine sicherheitstechnisch relevanten Feststellungen. Darüber hinaus begannen mit der Inbetriebnahme der Zwischenlager der Kernkraftwerke Neckarwestheim und Philippsburg umfangreiche weitere Tätigkeiten der KeTAG.

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. In der Anlage wurde im Zeitraum vom 20.05. bis 9.06.2006 die Jahresrevision durchgeführt.

2.2.2 Erteilte Genehmigungen

Am 16.11.2006 wurde dem GKN I zusammen mit dem GKN II eine Genehmigung zur Veränderung der Äußeren Umschließung (Sicherungszaun und dazugehörige Überwachungseinrichtungen) erteilt. Die Änderung wurde durch die Errichtung des Standort-Zwischenlagers notwendig. Mit der Genehmigung wurde die Sicherung des Standort-Zwischenlagers in das Sicherheitskonzept des GKN I und GKN II integriert.

2.2.3 Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2006 sind an 75 Personentagen Aufsichtsbesuche zu einer Vielzahl unterschiedlicher Themen durch die Aufsichtsbehörde erfolgt. Dies entspricht einer Präsenz von über einem Personentag pro Woche. In der Zeit der Jahresrevision wurden die Aufsichtsbesuche intensiviert.

2.2.4 Änderungsanzeigen

Im Berichtsjahr wurden vom Betreiber 57 neue Änderungsanzeigen eingereicht. Es handelt sich dabei um 2 Anzeigen der Kategorie A, um 31 Anzeigen der Kategorie B und 24 der Kategorie C. Mit den beiden Anzeigen der Kategorie A wurden Genehmigungen für

- die Veränderung der Äußeren Umschließung und Einbindung der Sicherung des Standort-Zwischenlagers (Genehmigung wurde 2006 erteilt, vgl. Kap. 2.2.2) und
- die Erneuerung des Reaktorschutzsystems im Schaltanlagegebäude

beantragt.

Erneuerung des Reaktorschutzsystems im Schaltanlagegebäude

Mit der Änderung soll ein Teil des konventionell (fest verdrahtet) aufgebauten Reaktorschutzes durch digitale (speicherprogrammierbare) Leittechnik ersetzt werden. Mit dem Reaktorschutz werden für die Sicherheit des Kernkraftwerkes wesentlichen Betriebswerte überwacht und bei Abweichungen von vorgegebenen Werten automatisch Sicherheitsmaßnahmen ausgelöst. Der Reaktorschutzteil, der in digitale Leittechnik umgerüstet werden soll, löst eine Reaktorschnellabschaltung aus. Gründe für die Umrüstung sind:

- Sehr positive Erfahrungen mit digitaler Sicherheitsleittechnik im GKN I, z.B. im Bereich der sog. Begrenzungen (Überwachung von Messgrößen, ob diese im zulässigen Bereich liegen).
- Einheitliche Gerätetechnik statt der drei verschiedenen Gerättypen des konventionell aufgebauten Reaktorschutzes
- Verbesserung des Redundanzgrades
- Verbesserung der Selbstüberwachung des Systems
- Verringerung des Aufwandes für wiederkehrende Prüfungen
- Wartungsfreundlichere Gerätetechnik

2.2.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2006 ereigneten sich in der Anlage GKN I fünf 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 nur eine sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung. Exemplarisch wird hier auf das Ereignis 2/2006 näher eingegangen:

Ausfall eines Frischdampf-Abblaseregelventils

Am 14.2.2006 kam es während des Normalbetriebs zum Ausfall eines Frischdampf-Abblaseregelventils. Es befand sich zu diesem Zeitpunkt ordnungsgemäß in geschlossener Stellung, hätte aber bei Bedarf nicht mehr geöffnet werden können. Die Ursache war ein Kurzschluss durch ein beschädigtes Anschlusskabel des motorgesteuerten Ventils. Das Kabel war im Deckel des Anschlusskastens des Ventilmotors eingequetscht worden. Durch die Auslösung der zugehörigen elektrischen Sicherung erfolgte eine automatische Meldung auf der Kraftwerkswarte. Das defekte Anschlusskabel wurde noch am selben Tag ausgetauscht (gemäß den Betriebsvorschriften darf die Reparaturzeit zehn Tage nicht überschreiten). Im Anschluss wurde durch eine Funktionsprüfung nachgewiesen, dass das Ventil wieder uneingeschränkt zur Verfügung stand.

2.2.6 Besonderheiten

Sicherheitsüberprüfung

Im Berichtsjahr wurde bei GKN I mit der periodischen Sicherheitsüberprüfung begonnen. Die alle 10 Jahre durchzuführende Sicherheitsüberprüfung wird nach einem bundesweit geltenden Leitfaden durchgeführt. Das Ergebnis der Überprüfung

muss, nach Festlegung im Atomgesetz, am 31.12.2008 der Aufsichtsbehörde vorgelegt werden. Im Jahr 2006 standen vor allem erste Prüfungen für die probabilistische Bewertung eines Erdbebens (Erdbeben-PSA) im Vordergrund. Diese Prüfungen wurden intensiv von der Aufsichtsbehörde begleitet, da zum ersten Mal eine derartige Erdbeben-PSA durchgeführt wird.

Übertragung von Elektrizitätsmengen

Im Dezember wurde von der EnBW beim Bundesumweltministerium (BMU) ein Antrag auf Übertragung von 46,9 TWh vom GKN II auf das GKN I gestellt. Ohne den Elektrizitätsmengenübertrag müsste das GKN I voraussichtlich im Juni 2009 und das GKN II im Jahr 2022 den Leistungsbetrieb beenden. Mit dem beantragten Elektrizitätsmengenübertrag würden beide Kernkraftwerke im Jahr 2017 vom Netz gehen. Über den Antrag entscheidet gemäß Atomgesetz das BMU im Einvernehmen mit dem Bundeskanzleramt und dem Bundeswirtschaftsministerium.

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 26.08. bis 08.09.2006.

2.3.2 Erteilte Genehmigungen

Am 16.11. 2006 wurde dem GKN II zusammen mit dem GKN I eine Genehmigung zur Veränderung der Äußeren Umschließung erteilt (siehe Kap. 2.2.2).

2.3.3 Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2006 wurden für Aufsichtsbesuche 67,5 Personentagen aufgewendet. Dies entspricht einer Präsenz von über einem Personentag pro Woche. In der Zeit der Jahresrevision wurden die Aufsichtsbesuche intensiviert. Eine Aufstellung nach den Inspektionsbereichen findet sich in Kap. 2.1.1 .

2.3.4 Änderungsanzeigen

Im Berichtsjahr wurden vom Betreiber 39 neue Änderungsanzeigen eingereicht. Es handelt sich dabei um 1 Anzeige der Kategorie A, um 12 Anzeigen der Kategorie B und 26 der Kategorie C. Mit der Anzeige der Kategorie A wurde, zusammen mit GKN I, eine Genehmigung für die Veränderung der Äußeren Umschließung und Einbindung der Sicherung des Standort-Zwischenlagers (Genehmigung wurde 2006 erteilt, vgl. Kap. 2.2.2) beantragt. Eine Änderung der Kategorie B wird kurz vorgestellt:

Austausch ortsfester sicherheitstechnisch wichtiger Batterien

Mit den ortsfesten sicherheitstechnisch wichtigen Batterien wird im Notstromfall eine unterbrechungslose Gleich- und Wechselstromversorgung von wichtigen Einrichtungen wie z.B. dem Reaktorschutz sichergestellt. Nach einer Betriebszeit von ca. 20 Jahren sollen gemäß Hersteller die Batterien vorsorglich ausgetauscht werden. Die neuen Batterien haben teilweise eine höhere Kapazität. Da sich die Abmessungen der Batterien geändert haben, mussten auch die Batteriegestelle ausgewechselt werden. Der Batterietausch gehört zum Alterungsmanagement des GKN und erfolgt in allen 4 Redundanzen der Notstromversorgung.

2.3.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2006 ereigneten sich in der Anlage GKN I drei 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 nur eine sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung. Exemplarisch wird hier auf das Ereignis 3/2006 näher eingegangen:

Nichtstarten eines Notspesiediesels bei einer wiederkehrenden Prüfung

Im Rahmen einer am 9.11.2006 durchgeführten wiederkehrenden Prüfung wurde festgestellt, dass ein Notstromdieselmotor nicht startete. Eine sofortige Untersuchung ergab, dass das Hauptanlassventil, das die zum Starten erforderliche Druckluft freigibt, nicht geöffnet hatte. Das betroffene Ventil wurde ausgetauscht. Die anschließende Prüfung des Notstromdieselmotors verlief erfolgreich. Die Ursache für das Versagen des Ventils wird einem ungeeigneten Schmierfett im Vorsteuerventil zugeschrieben. Bei dem betroffenen Notstromdieselmotor handelt es sich um einen von vier Notstromdieselmotoren der sogenannten Notstromanlage 2. Diese Notstromanlage steht für die Beherrschung bestimmter Störfälle bereit und ist speziell gegen äußere Einwirkungen

gesichert (z. B. gebunkert). Sie dient als zusätzliche Reserve für die Hauptnotstromanlage. Insbesondere versorgt sie im Anforderungsfall die Notspeisepumpen, die bei bestimmten Störfällen dazu dienen, das verdampfte Wasser aus dem Sekundärkreis zur Nachwärmeabfuhr aus den Notspeisebecken zu ergänzen. Es ist davon auszugehen, dass der betroffene Notstromdieselmotor im Anforderungsfall nicht gestartet wäre. Mit den verbleibenden drei Notstromdieselaggregaten war die sicherheitstechnische Funktion der Notstromanlage 2 aber mehr als ausreichend verfügbar. Daher war die sicherheitstechnische Bedeutung gering.

2.3.6 Besonderheiten

Im Dezember wurde von der EnBW beim Bundesumweltministerium (BMU) ein Antrag auf Übertragung von 46,9 TWh vom GKN II auf das GKN I beantragt (siehe Kap. 2.2.6).

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 befand sich in der Zeit vom 16.4.2006 bis zum 14.05.2006 in der Jahresrevision.

2.4.2 Erteilte Genehmigungen

Für KKP 1 wurden am 16.11.2006 zwei Genehmigungen erteilt.

- Zur Optimierung der Spannungscoordination und der Kurzschlussfestigkeit der Block-Notstromanlagen wurden sechs Spannungskonstanthalter und die Spannungsüberwachung der 6-kV-Notstromanlage neu errichtet. Dazu mussten als bauliche Maßnahme ergänzend die vier Transformatorboxen erweitert werden.
- Außerdem wurde die Übernahme der Betriebsführung durch die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) als neue Betreiberin des Kernkraftwerks Philippsburg (Block 1) anstelle der EnBW Kraftwerke AG mit Bescheid vom 30.11.2006 genehmigt.

2.4.3 Inspektionen vor Ort

Für Aufsichtsbesuche wurden in der Anlage KKP 1 insgesamt 97,5 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Anwesenheit bei Leistungsbetrieb von ca. 1,5 Personentagen pro Woche. Während der Jahresrevision wurden die Aufsichtstätigkeiten intensiviert (ca. 6 Manntage/Woche). Wichtiger Bestandteil war dabei die Teilnahme an den regelmäßigen Revisionsgesprächen. In Kap. 2.1.1 ist für alle Inspektionsbereiche der tatsächlich durchgeführte Aufsichtsaufwand dargestellt.

Ein Schwerpunkt der Aufsicht vor Ort war die Begleitung der Umbaumaßnahmen zur Erhöhung der Tragkraft des Reaktorgebäudekrans im KKP 1 von 125 Tonnen auf 140 Tonnen zum Zwecke der Handhabung von Transport- und Lagerbehältern des Typs CASTOR V/52.

Die Anlagenbegehungen mit den Gutachtern wurden in allen sicherheitstechnisch relevanten Bereichen, mit den weiteren Schwerpunkten in den Bereichen „Strahlenschutz“, „Alterungsmanagement“ und „Brandschutz“ intensiv fortgeführt.

2.4.4 Änderungsanzeigen

Für KKP 1 wurden von EnBW insgesamt 59 Änderungsanträge eingereicht. Nach dem landeseinheitlichen Änderungsverfahren waren davon 2 Änderungen der Kategorie A, 33 Änderungen der Kategorie B und 24 Änderungen der Kategorie C zuzuordnen (siehe Kapitel 2.1.2). In Kategorie A fallen die Änderungen „Errichtung von 6 Spannungskonstanthaltern“ und die „Erneuerung der Schließanlage“. Zwei Beispiele für Änderungsanzeigen der Kategorie B sind die Folgenden:

Einbau von diversitären Schraubensicherungen an vier Speisewasserverteilern

Als Konsequenz aus dem meldepflichtigen Ereignis 5/2005 wurden an den vier Speisewasserverteilern insgesamt 23 Schrauben ausgetauscht und mit neuen Sicherungsblechen versehen sowie zur sicheren Verhinderung, dass evtl. gelöste Schrauben in den Reaktordruckbehälter fallen können, eine zusätzliche Sicherungskonstruktion montiert.

Austausch von elektromechanischen und analogen Schutzrelais in den Motor-, Trafo- und Kupplungsabzweigen

Zum Schutz der angeschlossenen Verbraucher sowie als übergeordnete Schutz-einrichtung für die Kupplung zwischen Haupt- und Notstromschienen sind in den 6-kV- und 10-kV-Schaltanlagen analog arbeitende Schutzgeräte eingesetzt. Für Steuerungsaufgaben werden zusätzlich separate Komponenten verwendet. Aufgrund festgestellter Abweichungen der Kenndaten bei wiederkehrenden Prüfungen und der altersbedingten Nichtverfügbarkeit von Ersatzteilen werden alle analogen Schutzgeräte gegen digitale Multifunktionsrelais ausgetauscht.

2.4.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2006 gab es in der Anlage KKP 1 insgesamt 6 meldepflichtige Ereignisse. Alle meldepflichtigen Ereignisse waren nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) in die Kategorie N (Normalmeldung) einzustufen (vgl. Kapitel 2.1.3). Nach der internationalen Bewertungsskala INES wurden alle meldepflichtigen Ereignisse in die Stufe 0 (keine oder nur sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung) eingestuft. In drei Fällen handelte es sich um geringfügige Leckagen infolge von Korrosion an Kleinleitungen. Exemplarisch soll hier auf das Ereignis 3/2006 näher eingegangen werden:

Blockieren eines Hilfsschützes für den Generatorschalter einer Notstromschiene

Während des revisionsbedingten Stillstandes der Anlage schaltete der Generatorschalter eines Diesels während einer Funktionsprüfung der Umschaltautomatik des Notstromsystems nicht zu. Als Ursache wurde ein mechanischer Defekt eines Hilfsschützes festgestellt; Kunststoffteilchen des Gehäuses waren abgebrochen und blockierten das Schütz.

Das Ereignis hat auf Grund der besonderen Gegebenheiten im Aufbau des Notstromsystems (4 Notstromdiesel versorgen über sog. Hosenbeinschaltungen zwei Notstromschienen) nur eine geringe sicherheitstechnische Bedeutung. Im Notstromfall erfolgt die Stromversorgung der Notstromschienen BU und BV durch zwei zugeordnete Notstromdieselaggregate. Bei einem Fehler, der in einer Redundanz zu einem Ausfall der Notstromversorgung führt, werden die betroffenen Notstromschienen quergekuppelt und aus der jeweils anderen Redundanz versorgt. Durch den Aufbau der Einspeisung (Hosenbeinschaltung) war die Versorgung der Notstromschienen zu jedem Zeitpunkt gewährleistet.

Das Schütz wurde gegen ein intaktes ausgetauscht; die ordnungsgemäße Funktion wurde durch die wiederkehrende Prüfung der Umschaltautomatik nachgewiesen.

2.4.6 Besonderheiten

Im Sommer 2004 kam es im Kernkraftwerk GKN II zu einer geringfügigen Freisetzung radioaktiver Stoffe über den Abwasserpfad und über die Entsorgung von Schlamm aus dem Maschinenhaussumpf. Hinzu kam, dass es bereits im September 2002 und im April 2004 im Kernkraftwerk Philippsburg zwei Ereignisse gab, bei denen ebenfalls geringfügige Mengen radioaktiver Stoffe aus dem Kontrollbereich unerkannt nach außen gelangten. Letztendlich lagen die Ursachen an einer mangelnden Zuverlässigkeit der Barrieren (Rückschlagklappen, Druckstaffelung). Das Umweltministerium ist dem Sachverhalt aufsichtlich nachgegangen und hat die Betreiber im Rahmen einer nachträglichen Auflage zu folgenden Maßnahmen verpflichtet:

1. Sämtliche Abwässer aus Nichtkontrollbereichen, die an den Kontrollbereich angrenzen oder mit diesem in Verbindung stehen, sind vor der Ableitung zu sammeln, zu beproben und auszumessen. Ausnahme: Eine Kontamination kann durch eine wirksame und zuverlässige Barriere ausgeschlossen werden.
2. Konventionelle flüssige und feste Abfallstoffe müssen vor dem Abtransport auf ihre Kontaminationsfreiheit überprüft werden. Ausnahme: Eine Kontamination kann von vornherein ausgeschlossen werden.
3. Wirksame und zuverlässige Barrieren sowie Detektionsmaßnahmen sowohl an Schnittstellen zwischen aktivitätsführenden und nicht aktivitätsführenden Systemen als auch an Stellen, an denen radioaktive Stoffe aus dem Kontrollbereich nach außen gelangen können.

Nach einer umfassenden Systemanalyse, bei der alle Systeme im Kontrollbereich überprüft wurden, ob

- sie aktivitätsführend sind,
- sie Anschluss an aktivitätsführende Systeme haben,
- sie direkte Verbindung nach außen haben,
- sie über inaktive Systeme Verbindung nach außen haben,
- ein Aktivitätsübertritt, z.B. bei Wärmetauscherlecks möglich ist,
- eine wirksame Barriere vorhanden ist und
- eine Aktivitätsüberwachung vorhanden ist,

wurde ein verbessertes Barrierekonzept erstellt, das 2006 weitgehend umgesetzt wurde. Insgesamt wurde mit dem neuen Barrierenkonzept eine deutliche Verbesserung erreicht. Die einzelnen Barrieren sind zuverlässiger ausgeführt und besser im Hinblick auf ihre Wirksamkeit überwacht.

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 so genannte Vor-Konvoi-Anlage. Die Anlage befand sich vom 15.07.2006 bis 07.08.2006 in der Jahresrevision.

2.5.2 Erteilte Genehmigungen

Mit Datum vom 22.12.2006 wurde der EnBW Kraftwerke AG als Betreiberin des Kernkraftwerkes Philippsburg, Block 2, die Genehmigung zur Handhabung, Lagerung, Instandhaltung und das Einsetzen in den Reaktordruckbehälter von bestrahlten und unbestrahlten Brennelementen mit Urandioxid mit der Anfangsanreicherung von max. 4,4 w/o Uran-235 erteilt.

Außerdem wurde die Übernahme der Betriebsführung durch die EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) als neue Betreiberin des Kernkraftwerks Philippsburg (Block 2) anstelle der EnBW Kraftwerke AG mit Bescheid vom 30.11.2006 genehmigt.

2.5.3 Inspektionen vor Ort

In 2006 wurden für Inspektionen vor Ort in der Anlage KKP 2 insgesamt 68 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Präsenz von ca. 1 Manntag pro Woche. In der Jahresrevision war die Präsenz auf Grund der verstärkten Tätigkeiten in der Anlage erhöht (ca. 6 Manntage/Woche). Dabei nahmen die Aufsichtsbeamten auch an den regelmäßigen Revisionsgesprächen teil. In Kapitel 2.1.1 ist für alle Inspektionsbereiche der tatsächlich durchgeführte Aufsichtsaufwand dargestellt.

Schwerpunkte waren die Realisierung des Barrierekonzeptes zur Verbesserung der Schutzmaßnahmen gegen unbemerkte Verschleppung von Aktivität sowie der Bereich „Alterungsmanagement“. Die Anlagenbegehungen wurden in allen

sicherheitstechnisch relevanten Bereichen, vor allem im Bereich „Brandschutz“ intensiv fortgeführt.

2.5.4 Änderungsanzeigen

Für KKP 2 wurden von der EnBW insgesamt 65 Änderungsanträge eingereicht. Nach dem landeseinheitlichen Änderungsverfahren waren 33 der Kategorie B und 32 der Kategorie C zuzuordnen. Hervorzuheben sind folgende Änderungen der Kategorie B:

Verringerung des Ansprechdruckes der 8 Druckausgleichsklappen im Tragschild der Reaktorgrube durch Austausch der Scherbolzen

Im Rahmen der Untersuchungen über die nach einem hypothetischen Kühlmittelverluststörfall im Gebäudesumpf für den Nachkühlbetrieb zur Verfügung stehenden Kühlwassermengen ergab sich Optimierungsbedarf. Ziel war, den Abfluss des aus tretenden Kühlmittels in den Gebäudesumpf bei ganz bestimmten zu unterstellenden Bruchlagen (im Doppelrohr des Anschlussbereichs der Hauptkühlmittelleitungen an den Reaktordruckbehälter und am Reaktordruckbehälter) zu verbessern. Zu diesem Zweck wurden die Scherbolzen an den Druckausgleichsklappen im Tragschild der Reaktorgrube getauscht.

Einführung eines gemeinsamen EnBW-Ausweises; Ablösung des vorhandenen Ausweissystems

Zur Optimierung der Verwaltungsabläufe und zur Verbesserung der Sicherheit beim Zugang zu den Kernkraftwerken in Baden-Württemberg und auch mit Blick auf die vorgesehenen Zusammenführung der einzelnen Kernkraftwerksstandorte in Baden-Württemberg zu einer Betreibergesellschaft wurde ein gemeinsamer Ausweis für die drei Standorte Philippsburg, Neckarwestheim und Obrigheim eingeführt. Mit der Einführung des neuen Ausweissystems wurde auch ein Beitrag zur Verbesserung der Sicherung der Anlage geleistet.

2.5.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2006 gab es in der Anlage KKP 2 insgesamt 2 meldepflichtige Ereignisse. Sie waren beide in die Kategorie N (Normalmeldung) und nach der internationalen Bewertungsskala INES in die Stufe 0 (keine oder nur sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung) einzustufen.

Geringfügige Leckagen im Nebenkühlwassersystem

Die Leckagen wurden an zwei Rohrleitungen (Nennweite 50 mm) während der Revision im Rahmen von Wiederkehrenden Prüfungen (Druckprüfungen, Prüfdruck ca. 9 bar) festgestellt. Zuvor waren während des Betriebs der Anlage keine Leckagen aufgetreten. Der Betriebsdruck der betroffenen Leitungen liegt bei 1,6 bar. Beide betroffenen Rohrleitungen führen keine Aktivität. Durch die Leckagen konnte somit keine Aktivität freigesetzt werden. Personen kamen nicht zu Schaden. Die von den Leckagen betroffenen Rohrleitungsbereiche wurden abisoliert und die Rohrleitungstücke ausgetauscht. An vergleichbaren Rohrleitungsbereichen in allen vier Nebenkühlwassersystemen wurden Durchstrahlungsprüfungen durchgeführt. An 7 weiteren Stellen werden die Rohrleitungsbereiche aufgrund der festgestellten Restwanddicken ausgetauscht.

Die Leckagen traten nicht im Betrieb, sondern als Folge der erhöhten Prüfbelastung auf. Selbst wenn die Leckagen im Betrieb aufgetreten wären, wäre die Verfügbarkeit auch des betroffenen Nebenkühlwassersystems gewährleistet gewesen. Daher war die sicherheitstechnische Bedeutung des Ereignisses sehr gering.

Verzögertes Anfahren eines Dieselaggregats

Im anderen Fall erreichte bei einem Funktionstest ein Notstromdiesel seine Nenn-drehzahl erst nach einer geringfügigen Verzögerung von wenigen Sekunden. Wegen des verzögerten Hochlaufens wurde auslegungsgemäß der Start eines Dieselaggregats im nachgelagerten Notstromnetz 2 angeregt. Umfangreiche Untersuchungen ergaben als Ursache für das verzögerte Hochlaufen eine Unterkühlung des Dieselmotors aufgrund ungünstiger Testbedingungen. Die Übertragbarkeit auf weitere Dieselaggregate am Standort wurde überprüft und konnte ausgeschlossen werden. Trotz der Verzögerung beim Start war die Versorgung der angeschlossenen Verbraucher nicht beeinträchtigt. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass die niedrigen Kühlwassertemperaturen durch ungünstige Testbedingungen auftraten, welche im Normalbetrieb für drei von vier vorhandenen Dieselaggregaten des betroffenen Notstromnetzes sicher ausgeschlossen werden können. Im Anforderungsfall (Kühlmittelverlust mit gleichzeitig unterstelltem Notstromfall) wäre die Störfallbeherrschung, für die zwei der vier Dieselaggregate erforderlich sind, nicht beeinträchtigt gewesen.

2.5.6 Besonderheiten

In der Zeit vom 9. bis 28. Oktober 2004 wurde KKP 2 von einem sog. OSART-Team (Operational Safety Review Team) der Internationalen Atomenergie Organisation bewertet. Insgesamt bescheinigte das OSART-Team KKP 2 einen hohen Sicherheitsstandard. Bewertet wurden die Bereiche

- Management, Organisation, Verwaltung,
- Systemtechnik,
- Schulung und Qualifikation,
- Strahlenschutz und Physik,
- Betriebsführung,
- Chemie,
- Instandhaltung und
- Notfallplanung und Notfallschutz.

Die Empfehlungen (16) und Hinweise/Anregungen (10) resultierten überwiegend aus den Untersuchungsbereichen „Management, Organisation, Verwaltung“ und „Instandhaltung“. Alle Punkte waren nicht dem Aspekt „Technik“ sondern den Aspekten „Mensch“ und „Organisation“ zuzuordnen. Sog. „Findings“, das sind Feststellungen, die sofortige Maßnahmen erfordern, wurden nicht getroffen. In insgesamt neun Fällen wurde der Anlage eine „Good Practice“ bescheinigt.

Der Betreiber hatte danach Zeit bis zur Durchführung der sog. Follow-up-Mission, die in der Zeit vom 6. bis 10. November 2006 stattfand, um diesen Empfehlungen und Hinweisen nachzukommen und sie umzusetzen. Im Rahmen dieser Follow-up-Mission hat das OSART-Team festgestellt, dass alle Empfehlungen und Hinweise entweder erfüllt sind oder sich in einem befriedigenden Stadium der Umsetzung befinden. Der entsprechende Abschlussbericht liegt zwischenzeitlich in englischer Originalfassung vor. Der Betreiber wird den Abschlussbericht nun auswerten und Angaben zur weiteren Umsetzung der noch nicht abschließend erledigten Punkte machen. Die Aufsichtsbehörde wird die Erledigung aufsichtlich beobachten.

2.6 Kernkraftwerk Obrigheim

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 Produktion der im Atomgesetz festgelegten 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 ist die Anlage bis zur Erteilung der 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung in der sog. Nachbetriebsphase.

2.6.2 Verfahren zur Erteilung der ersten Stilllegungs- und Abbaugenehmigung

Der Betreiber des KWO hat bereits am 21.12.2004 einen Antrag für die 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (1.SG) gestellt. Am 19.05.2006 hat er diesen Antrag ergänzt. Wie in der Atomrechtlichen Verfahrensverordnung (AtVfV) vorgeschrieben wurden vom 14.6. bis 14.8.2006 der Antrag, der Sicherheitsbericht und eine Kurzbeschreibung öffentlich ausgelegt. Da in der Auslegungsfrist keine Einwendungen erhoben wurden, musste kein Erörterungstermin durchgeführt werden. Von der Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde wurde die vorgeschriebene Umweltverträglichkeitsprüfung für die Stilllegung und den Abbau des KWO durchgeführt.

2.6.3 Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2006 sind mit 25,5 Personentagen an insgesamt 23 Tagen 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 (vgl. Kap. 2.1.1).

2.6.4 Änderungsanzeigen

Im Berichtsjahr wurden vom Betreiber 24 neue Änderungsanzeigen eingereicht. Es handelt sich dabei um 11 Anzeigen der Kategorie B und 13 der Kategorie C. Die überwiegende Anzahl der Änderungsanzeigen wurden zur Außerbetriebnahme von nicht mehr benötigten Systemen gestellt.

2.6.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2006 ereigneten sich in der Anlage KWO keine meldepflichtigen Ereignisse.

3 Sonstige kerntechnische Einrichtungen

3.1 Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK)

Die Aufarbeitung bestrahlter Brennelemente in der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) wurde 1990 eingestellt. In den 20 Betriebsjahren wurden rund 200 t Kernbrennstoff aufgearbeitet. Aus der Wiederaufarbeitung ist hochradioaktiver flüssiger Abfall – ca. 60 m³ mit einem Radioaktivitätsinventar von ca. 6·10¹⁷ Bq – vorhanden, der derzeit in der Lagereinrichtung für hochradioaktive Abfälle (LAVA) in zwei Lagerbehältern gelagert wird. Diese hochradioaktive Spaltproduktlösung soll in der Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK), die sich inzwischen in der Inbetriebsetzungsphase befindet, verglast werden (vgl. Kap 3.2).

Die WAK soll bis zum Jahr 2018 in mehreren Schritten bis zur „grünen Wiese“ zurückgebaut werden. Bisher wurden 20 Stilllegungsgenehmigungen erteilt. Der Schwerpunkt lag zunächst auf dem Rückbau von Einrichtungen im Prozessgebäude, in dem die Wiederaufarbeitung der Brennelemente erfolgte, sowie auf Maßnahmen, um dieses von den Anlagenbereichen, in denen die hochradioaktive Abfalllösung gelagert wird, zu entkoppeln. Heute sind die ehemaligen Prozesseinrichtungen im Wesentlichen demontiert. Zuletzt wurden vor allem Demontagen von Wanddurchführungen und Dekontaminationsmaßnahmen, z.B. der Abtrag von Wänden zur Vorbereitung der Freimessungen, durchgeführt.

Aus der atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungstätigkeit sind für das Jahr 2006 folgende Vorgänge hervorzuheben:

- Im Rahmen der 14. Stilllegungsgenehmigung vom 26.02.2001 (Deregulierung des Haupt-Waste-Lagers, HWL) wurde das in der Lagereinrichtung LAVA befindliche hochradioaktive flüssige Abfallkonzentrat (High Active Waste Concentrate, HAWC) homogenisiert und auf die beiden Lagerbehälter aufgeteilt. Im Falle einer Behälterleckage wird das HAWC künftig in dem zweiten, noch intakten Lagerbehälter der LAVA zusammengeführt. Das bisherige Reservelager (HWL) konnte somit vorläufig außer Betrieb genommen werden. Bei Bedarf ist es kurzfristig reaktivierbar.

- Der mit der Änderungsgenehmigung vom 03.03.2004 errichtete Anbau an das HWL, über den später der Rückbau der Lagerbehälter aus dem HWL und aus der LAVA erfolgen soll, wurde weitgehend fertig gestellt. Die Arbeiten zum Innenausbau dauern noch an.
- Die Genehmigung für die fernhantierte Demontage von Lagerbehältern für mittelradioaktive Abfälle im HWL wurde vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg am 31.01.2006 erteilt.
- Die Begutachtung des Genehmigungsantrags für die fernhantierte Demontage der HAWC-Lagerbehälter im HWL und in der LAVA wurde vorübergehend zurückgestellt, um auf Wunsch der neuen Geschäftsführung das Konzept des gesamten Rückbauschnittes nochmals zu überprüfen. Anfang 2007 wird die WAK die überarbeiteten Unterlagen zu diesem Vorhaben vorlegen. Die TÜV SÜD Energietechnik GmbH wird daraufhin die Begutachtung fortführen.
- Die Neuerrichtung der Emissionsüberwachungsanlage außerhalb des Prozessgebäudes in einem Container neben dem Kamin (17. Stilllegungsgenehmigung vom 28.11.2002) und die Auslagerung der Arbeitsplätze für Tätigkeiten des Strahlenschutzpersonals aus dem Prozessgebäude (19. Stilllegungsgenehmigung vom 15.08.2003) sind weitgehend abgeschlossen. Der Sozialtrakt in der LAVA wurde 2006 in Betrieb genommen (18. Stilllegungsgenehmigung vom 03.12.2002) .

Im Jahr 2006 wurden 27 Änderungen der Anlage oder ihres Betriebs neu beantragt, die als nach dem Atomgesetz nicht wesentliche Änderungen im Aufsichtsverfahren bearbeitet werden.

Vom Betreiber wurden im Berichtsjahr 97 besondere Vorkommnisse gemeldet. Hiervon waren 14 Ereignisse meldepflichtig nach der atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV). Die meldepflichtigen Ereignisse waren alle in Meldekategorie N (Normalmeldung) einzustufen.

3.2 Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK)

In der Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) soll das hochradioaktive flüssige Abfallkonzentrat (HAWC) aus dem Betrieb der WAK in ca. 1½-jähriger Betriebszeit endlagerfähig verglast werden. Anschließend werden die Glaskokillen in ein zentrales Zwischenlager transportiert und dort bis zu ihrer Endlagerung zwischengelagert. Mit der Verglasung des HAWC wird die Voraussetzung für den endgültigen Rückbau der

WAK geschaffen, da erst dann die Lager für hochradioaktive Flüssigabfälle und die VEK abgebaut werden können.

Die 3. Teilerrichtungsgenehmigung für den Bau der VEK war am 15.11.2001 erteilt worden. Der Innenausbau der VEK wurde im Januar 2002 begonnen und im Jahr 2005 abgeschlossen. Im Jahr 2006 fanden vor allem Funktionsprüfungen und Inbetriebsetzungsmaßnahmen statt. Mit Ausnahme der Strahlenschutzinstrumentierung sind die Funktionsprüfungen weitgehend abgeschlossen.

Die 1. Teilbetriebsgenehmigung (1. TBG) wurde mit Datum 20.12.2005 erteilt und befindet sich in der Durchführung. Die Demonstration der Hantierungsschritte anhand der Hantierungsprogramme wurde bereits erfolgreich abgeschlossen. Ende 2006 wurde der Verglasungssofen funktionsgeprüft und mit Glas gefüllt. Zurzeit werden das Übernahmesystem, das Verglasungssystem und die Ofenabgasstrecken in Betrieb genommen. Es ist beabsichtigt, im Jahr 2007 mit dem dreimonatigen „kalten“, d.h. inaktiven Verbundbetrieb zu beginnen. Während des kalten Verbundbetriebs werden ca. 15 m³ einer HAWC-Simulatrlösung verglast, die chemisch der hochradioaktiven Abfalllösung (HAWC) entspricht, aber keine radioaktiven Stoffe enthält. Damit soll abschließend das Zusammenspiel aller Prozesssysteme geprüft und das Personal unter nahezu realen Bedingungen geschult werden.

Die 2. Teilbetriebsgenehmigung soll im Jahr 2007 erteilt werden. Die Begutachtung dazu wurde im Jahr 2006 forciert. Die Beratungen der 2. TBG in den Ausschüssen der Reaktorsicherheitskommission und der Strahlenschutzkommission haben ebenfalls begonnen. Die dafür notwendigen Unterlagen wurden den Ausschüssen vom Umweltministerium Baden-Württemberg zur Verfügung gestellt.

Die Haupttätigkeiten der Aufsichtsbehörde waren im Jahr 2006 die Begleitung der Funktionsprüfungen, die regelmäßige Aufsicht vor Ort, die Bearbeitung von Änderungsanträgen sowie die Bearbeitung der eingereichten Unterlagen zur 2. TBG. Meldepflichtige Ereignisse waren nicht zu verzeichnen. Parallel dazu wurde die Aufsicht über die Einhaltung der Regelungen zur Betriebsführung und Qualitätssicherung sowie über die Personalausbildungsmaßnahmen verstärkt.



Abbildung 3-1: Blick in die Verglasungszelle der Pilotverglasungseinrichtung im Forschungszentrum Karlsruhe

3.3 Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB)

Die Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) konditioniert die im Forschungszentrum Karlsruhe anfallenden sowie die an die Landessammelstelle Baden-Württemberg abgelieferten radioaktiven Abfälle und lagert diese bis zur Abgabe an ein Endlager des Bundes (Zwischenlagerung).

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 2006 sind besonders hervorzuheben:

Genehmigt wurden 2006:

- die Verbrennung von ca. 2 Litern flüssiger Natrium-Kalium-Legierung (NaK) aus der Kompakten Natriumgekühlten Kernreaktoranlage (KNK II),
- der Einbau einer Brecheranlage zum Zerkleinern von radioaktiv kontaminiertem Bauschutt und
- die Einrichtung einer Werkstatt für die Reparatur kontaminierter Manipulatorkomponenten.

Die HDB hatte den Rückbau einer alten Eindampfungseinrichtung für schwachradioaktive Flüssigabfälle (Low Active Waste, LAW) bereits 2001 beantragt. Auf Grund von Lochfraß in den Konzentratbehältern musste die neuere LAW-Eindampfung Anfang 2004 außer Betrieb und ersatzweise die alte LAW-Eindampfung kurzfristig wieder in Betrieb genommen werden. Derzeit ist davon auszugehen, dass mit dem Rückbau der alten LAW-Eindampfung nach Genehmigungserteilung frühestens Mitte 2007 begonnen werden kann.

Im Jahr 2006 wurden insgesamt 28 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. 64 Änderungsmaßnahmen waren 2006 aufsichtlich zu begleiten. Davon konnten 22 Änderungsmaßnahmen abgeschlossen werden. Die zusätzlichen Einrichtungen für die Produktkontrolle und die Abfallbehandlung vor dem Vergießen der Konrad-Container mit Beton konnten im Jahr 2006 vollständig in Betrieb genommen werden.

In das Zwischenlager für radioaktive Abfälle wurde eine Zusatzlüftung zur Erwärmung der Hallenzuluft eingebaut. Diese soll Kondensatbildung auf Grund von Temperaturschwankungen an den Containern verhindern und damit das Korrosionsrisiko an den darin gelagerten Fässern minimieren (vgl. Abbildung 3-2)



Abbildung 3-2: Zwischenlager 526 der HDB mit Zusatzlüftung (links), Nahaufnahme des Gebläses mit Filter (rechts)



Abbildung 3-3: Lüftungskanäle im Zwischenlager

Die Zusatzlüftung soll Anfang 2007 betriebsbereit sein.

Des Weiteren wurde Ende 2006 mit der Ertüchtigung der Rauchgaswäsche der Verbrennungsanlage begonnen. Das Vorhaben soll bis Mitte 2007 abgeschlossen sein.

3.4 Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK)

Die Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK) im Forschungszentrum Karlsruhe 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“³ Kernen als Schnellbrüterkraftwerk KNK II betrieben. Die im Jahre 1991 endgültig abgeschaltete Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK II) wird seit 1993 planmäßig zurück gebaut.

Im Verlauf des Jahres 2006 wurde der dritte Reflektorschuss einschl. Thermischem Schild und Schockblech abgebaut sowie mit der Demontage der oberen Gitterplatte begonnen.

Am 12.01.2007 wurde eine Genehmigung zur Annahme von Primär- und Sekundärkühlfallen, die derzeit bei der HDB lagern, sowie für die Zerlegung und Reinigung dieser Kühlfallen bei der KNK II erteilt.

Es ist vorgesehen, die Anlage KNK II bis zum Jahr 2010 vollständig bis hin zur „grünen Wiese“ abzubauen. Die Gesamtkosten des Vorhabens betragen 301,0 Mio. €, wovon bisherige Kosten (Stand 30.06.2006) in Höhe von 230,5 Mio. € angefallen sind. Noch zu finanzieren sind somit Kosten in Höhe von 70,5 Mio. €. Geldgeber hierbei sind der Bund mit anteilig 90% und das Land Baden-Württemberg mit anteilig 10% der Gesamtkosten.

3.5 Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR)

Der im Stilllegungsverfahren befindliche, Mitte 1984 endgültig abgeschaltete Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR) war ein schwerwassergekühlter und -moderierter Druckwasserreaktor mit einer thermischen Leistung von 200 MW. Die Stilllegungsarbeiten am MZFR werden mit dem Ziel der vollständigen Beseitigung des Reaktorgebäudes bis zur „grünen Wiese“ durchgeführt. Am 31.01.2007 wurde die 8. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung für den MZFR erteilt, die den Rückbau des aktivierten Teils des biologischen Schilds, den Rückbau aller Systeme und Einrichtungen, die Dekontamination aller Gebäudestrukturen sowie den Abriss aller Gebäudestrukturen gestattet. Im Jahr 2006 wurde die Nasszerlegeeinrichtung demontiert sowie der untere Füllkörper gereinigt und zerlegt.

Für das Jahr 2007 ist das Anheben des Reaktordruckbehälter-Unterteils und die Isolierungsdemontage vorgesehen sowie die Fortführung der Arbeiten zur Planung und

³ Die Bezeichnungen beziehen sich auf die Energie der zu Kernspaltung genutzten Neutronen: „Thermische“ Neutronen besitzen niedrige Energie und bewegen sich langsam, während „schnelle“ Neutronen eine hohe Energie besitzen.

der Errichtung des Teststandes zum Rückbau des aktivierten Teils des Biologischen Schilds im Rahmen der 8. Stilllegungsgenehmigung.

3.6 Europäisches Institut für Transurane (ITU)

Das Europäische Institut für Transurane (ITU) wurde im Jahr 1963 auf dem Gelände des heutigen Forschungszentrums Karlsruhe errichtet und in Betrieb genommen. Rund 300 Wissenschaftler leisten seither einen wichtigen Beitrag zur nuklearen Grundlagenforschung. Sie sind in der Lage, mit hochempfindlichen Messgeräten auch kleine Aktivitäten sowie Nuklidzusammensetzungen zu bestimmen.

Das ITU ist Inhaber einer Genehmigung nach § 9 AtG und einer Genehmigung nach § 7 StrlSchV. Im Rahmen dieser Genehmigungen betreibt das ITU seit seiner Gründung mit erheblichem Aufwand Grundlagenforschung auf dem Gebiet der Transurane und setzt dabei modernste Mittel zu Weiterentwicklung des theoretischen Verständnisses als auch ein umfangreiches experimentelles Instrumentarium ein. Dazu gehören z. B. die Mössbauer- und Photonenelektronen-Spektroskopie, die röntgenographischen Kristallstruktur-Untersuchung und die Forschung an neuen Supraleitern. Wertvolle Ergebnisse sind auch aus den Bereichen der Transmutation (Umwandlung von Radionukliden mit langer in solche mit kurzer Halbwertszeit) und der laserinduzierten Kernreaktion zu verzeichnen.



Abbildung 3-4: Bestimmung des Nuklidvektors an hochaktiven Spaltprodukten

Die im Institut praktizierten Analysenverfahren wurden schon mehrmals zur Identifizierung von illegal transportierten und polizeilich beschlagnahmten Sendungen mit radioaktiven Stoffen eingesetzt. Dabei konnte aus der Zusammensetzung des aufgefunden Materials auf die davon ausgehende Gefährdung und auf die Herkunft geschlossen werden.

Im Rahmen des EU-Programms „Dienst am Bürger“ werden Maßnahmen zur Therapie bestimmter Krebsarten (z. B. der lymphatischen Leukämie) mit Hilfe hochaktiver Alphastrahler entwickelt.

Nach Vorgabe der atomrechtlichen Aufsichtsbehörde werden derzeit die teilweise veralteten Labors entsprechend den Regelungen der neuen Strahlenschutzverordnung modernisiert. Insbesondere werden durch Umbauarbeiten neue Ganzkörpermonitore installiert und die Strahlenschutzbereiche neu abgegrenzt.

3.7 Tritiumlabor Karlsruhe

Das vergangene Jahr war geprägt durch das Genehmigungsvorhaben nach § 7 StrlSchV. Die gesamte Anlagendokumentation wurde neu strukturiert und aktualisiert. Die Antragsunterlagen wurden – entsprechend den Genehmigungsvoraussetzungen nach § 9 StrlSchV – aufgearbeitet und sind bis auf wenige Punkte abgearbeitet. Die Versuche zur Tritiumrückhaltung bzw. Rückgewinnung im Zusammenhang mit dem Experiment KATRIN und den Vorarbeiten im Rahmen der Fusionstechnologie (ITER) wurden weiter intensiviert.



Abbildung3-5: Antransport des Hauptspektrometers zum Forschungszentrum Karlsruhe (Foto: Dr. Selisky)

Mit dem Antransport und dem Einhub des Hauptspektrometertanks am 29.11.2006 in das eigens errichtete Gebäude wurde ein wichtiges Etappenziel des Groß-Experiments KATRIN erreicht. (s. Abb. 3-5)

Das besondere Interesse gilt der Bestimmung der absoluten Neutrinomasse, die in der Astroteilchenphysik und der Kosmologie eine Schlüsselrolle spielt. Bei dem Experiment KATRIN wird Tritium, eine schwere Form von Wasserstoff, eingesetzt. Tritium zerfällt mit einer Halbwertszeit von 12,3 Jahren zu Helium, und neben freiwerdender Energie entstehen bei jedem Zerfall ein Elektron und ein Neutrino. Das rund 33 Millionen Euro teure Großexperiment ist auf 10 Jahre angelegt und wird aus dem Haushalt der Helmholtz-Gemeinschaft finanziert. Für das Großexperiment werden an das bestehende Tritium-Labor Experimentierhallen angebaut. Das größte Gebäude beinhaltet das Herzstück des Versuches, das 22 Meter lange Hauptspektrometer, das einen Durchmesser von rund 10 Metern besitzt und die Energie der freigesetzten Elektronen messen wird, um auf die Neutrinomasse schließen zu können.

3.8 Sonstige Einrichtungen im Forschungszentrum Karlsruhe

Im Institut für Nukleare Entsorgung (INE) werden im Rahmen einer Genehmigung nach § 9 AtG Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Langzeitsicherheit der Endlagerung radioaktiver Abfälle und zur Immobilisierung von hochradioaktiven Abfällen durchgeführt.

Die Betriebsstätte Heiße Zellen des Instituts für Materialforschung II führt im Rahmen einer Genehmigung nach § 9 AtG Untersuchungen an radioaktiven Materialien für das Programm Kernfusion (FUSION) durch. In diesem Programm sind die Aktivitäten des Forschungszentrums Karlsruhe zur Entwicklung von Technologien für einen Fusionsreaktor gebündelt.

3.9 TRIGA Heidelberg

Auf dem Gelände des Deutschen Krebsforschungszentrums in Heidelberg wurden von 1966 bis 1999 nacheinander die beiden Forschungsreaktoren TRIGA HD I und TRIGA HD II betrieben (Training Research and Isotope Production Reactor General Atomic). Es handelte sich um zwei fast baugleiche sog. Schwimmbadreaktoren mit einer thermischen Leistung von 250 kW, die sich durch einen relativ hohen Neutronenfluss auszeichneten. Sie wurden vorwiegend im Rahmen medizinisch-biologischer Forschung auf den Gebieten Diagnostik und Therapie betrieben.

Der Reaktor TRIGA HD I wurde 1975 endgültig abgeschaltet und größtenteils rückgebaut. Alle beweglichen radioaktiven Einbauten wurden seinerzeit entsorgt oder, wie im Fall der Brennelemente, in der neu errichteten TRIGA HD II-Anlage weiter verwendet. Die Restanlage mit dem Reaktortank und der ihn umgebenden Beton-Abschirmung befand sich im Rahmen einer Stilllegungsgenehmigung seit 1980 im sicheren Einschluss. Die Restanlage wurde 2006 vollständig rückgebaut.

Der Betrieb des seit 1978 betriebenen Reaktors TRIGA HD II wurde zum 30.11.1999 eingestellt, da er aufgrund neuer Forschungsschwerpunkte nicht mehr benötigt wurde. Nachdem die Brennelemente 2001 in die USA und teilweise zu anderen Forschungsreaktoren entsorgt bzw. abtransportiert wurden, erteilte das Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg im September 2004 eine Genehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG zur Stilllegung und zum vollständigen Rückbau des TRIGA HD II. Die Anlage wurde im Jahr 2005 vollständig abgebaut und 2006 aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes entlassen.

3.10 Siemens–Unterrichtsreaktoren (SUR 100)

Die Siemens-Unterrichtsreaktoren 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.

Der Aufwand im UM für die atomrechtliche Aufsicht belief sich für alle drei Unterrichtsreaktoren in Baden-Württemberg im Jahr 2006 auf etwa 6 Inspektionstage.

4 Umweltradioaktivität und Strahlenschutz

Aufgabe und Ziel der Aufsichtsbehörde ist es, Personal, Bevölkerung und Umwelt vor erhöhter ionisierender Strahlung aus den kerntechnischen Betrieben des Landes zu schützen. Neben der Überwachung und Kontrolle der kerntechnischen Einrichtungen im Lande gehören zu den Aufgaben der Aufsichtsbehörde außerdem

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

4.1 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 Umweltministerium 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 (BfS) in Freiburg (für Fessenheim, Leibstadt und Beznau) sowie das Ministerium für Umwelt und Forsten in 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 Immissions-situation 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.

4.1.1 Statistische Informationen zum Betrieb der KFÜ

Die KFÜ gehört was das Transaktions- und Datenvolumen betrifft (außerhalb der Forschung) zu den großen IT-Anwendungen des Landes Baden-Württemberg was Tabelle 4 zu entnehmen ist. Das System ist so ausgelegt, dass es neben dem operationellen System das gesamte Daten- und Transaktionsvolumen parallel im Übungsbetrieb mit simulierten Messdaten bewältigen kann.

Signalrechnerarten	32
Messstationen	1045
Messreihen	1819
Messgrößen	92
Messwerte pro Tag (Normalbetrieb)	ca. 200.000 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 - 100.000 pro Mission
Datenvolumen Eingang konventionell	ca. 40 MB pro Tag
Datenvolumen Eingang DWD	ca. 200 MB pro Tag
Datenausgang an externe Partner	ca. 300.000 Messwerte pro Tag
Gesamtes Datenvolumen in Zentralroutern der LUBW	1 GB pro Tag (komprimiert)

Tabelle 4: Daten- und Transaktionsvolumen des operationellen Systems der KFÜ

4.1.2 Betrieb der KFÜ im Jahr 2006

Im Berichtsjahr 2006 verlief der KFÜ-Betrieb insgesamt erfolgreich. Infolge eines herstellerspezifischen Fehlers in der KFÜ-Datenbank wurden die Server im UM, bei den Betreibern und den Regierungspräsidien nicht mehr mit aktuellen Daten versorgt. Dieser Fehler wurde von der mit der Wartung des Systems beauftragten Firma behoben. Die Funktionen der zentralen Datenbank (Dateneinarbeitung, Alarmierung) konnten dabei ohne Betriebsunterbrechung aufrechterhalten werden. Außerdem traten bei den im Jahr 2004 und 2005 erneuerten Signalrechnern in den Kernkraftwerken in RAM-Speicherbausteinen ein chargenspezifischer Herstellungsfehler auf, der sich im Ausfall einzelner Signalrechner zu unterschiedlichen Zeitpunkten bemerkbar machte. Nach der Ursachenermittlung wurden die fehlerhaften RAM-Bausteine ausgetauscht. Die Daten-Ausfälle konnten zeitlich eng begrenzt werden. Zudem werden wichtige Parameter in den Kernkraftwerken redundant erfasst.

4.1.3 Immissions-Überwachung

Einführung des Czarnecki-Verfahrens

Seit Anbeginn wird die Immissions-Überwachung der KFÜ durch Messung der messstationsspezifischen Ortsdosisleistung durchgeführt. Dabei werden Brutto-Messwerte anhand von Grenzwerten überwacht und Grenzwertüberschreitungen im Hinblick auf Gerätedefekte untersucht. Nicht von Gerätedefekten stammende Messwerterhöhungen werden anhand der Meteorologie (Windrichtung am Kraftwerkstandort) untersucht und weitere Effekte, z.B. Auswaschung von natürlichen Radionukliden bei Niederschlägen, für die Interpretation der Messwerterhöhung herangezogen. Mit der Modernisierung der KFÜ im Jahr 2001 werden ortsspezifische Effekte (Untergrundgeologie, Höhenstrahlung) durch die zusätzliche Bildung eines sog. Nettowertes herausgemittelt. Seit 2006 werden die Messwerte der Ortsdosisleistung auch mittels eines mathematischen Verfahrens durch zeitliche und örtliche Mittelung behandelt. Dabei sollen Effekte infolge natürlicher Radioaktivität die im gesamten Überwachungsgebiet auftreten erniedrigt und Effekte künstlichen Ursprungs erhöht werden. Diese Berechnungen sind sehr rechenintensiv. Zur endgültigen Bewertung des Verfahrens ist jedoch eine längere Betriebserfahrung notwendig.

Nuklidspezifische Radioaerosol-Messstationen

Ab dem Jahr 2004 wurden in der Umgebung der baden-württembergischen Kernkraftwerke Messstationen zur nuklidspezifischen Radioaerosolüberwachung errichtet und

die seit Mitte der 90er-Jahre betriebenen Filterbandgeräte zum integralen Nachweis von Radionukliden abgelöst. Mit Hilfe von Halbleiterdetektoren werden Radioaerosole nuklidspezifisch mit tief liegender Nachweisgrenze ausgewertet. Diese fernbetriebene Mess- und Auswertetechnik ist mindestens als deutschlandweit einmalig zu betrachten. Die Messstationen haben sich im Dauerbetrieb bewährt.

Im Jahr 2006 wurden diese Messstationen um ferngesteuerte Filterwechsler ergänzt. Damit können aus der Messnetzzentrale ferngesteuert Filter gewechselt werden. Diese Funktion ist insbesondere auch im Anforderungsfall von Bedeutung, da wartungsbedingte Anfahrten von Personal infolge einer zu hohen Beladung mit Radionukliden zum Filterwechsel vermieden werden.

4.1.4 Erneuerung des Systems (64-Bit-Prototyp)

Die seit dem Jahr 2000 im Dauereinsatz befindliche Server-Hardware ist dem mittlerweile deutlich gestiegenen Datenaufkommen kaum mehr gewachsen und besitzt nicht mehr ausreichend Leistungsreserven um auch bei Störungen einen reibungslosen Betrieb zu gewährleisten. Daher wird seit Herbst 2006 der Prototyp eines neuen zentralen Servers und eines passenden Applikationsservers parallel zum alten System betrieben. Die Hardwareerneuerung geht einher mit der Umstellung des Betriebs- und des Datenbanksystems auf die 64-Bit-Versionen. Dies bedeutet tiefgreifende Änderungen im gesamten KFÜ-System, eröffnet aber aufgrund des gewaltigen Leistungssprunges neue Möglichkeiten wie z.B. die Einführung des Czarnecki-Verfahrens (s.o.) oder die Verarbeitung von in den Kraftwerken ausgekoppelten Signalen im Minutentakt

4.1.5 Neue Auswertefunktionen der KFÜ-Anwendung

Auswertungen der Messungen von ABC-Erkunderkraftwagen der Feuerwehren in der Kernreaktor-Fernüberwachung

Am 21. Oktober 2006 fand in der Umgebung der Kernkraftwerke Beznau/Leibstadt (Kreis Waldshut) erstmals eine Messübung mit den ABC-Erkunderkraftwagen (ABC-ErkKw) statt. An der Übung beteiligten sich neben dem UM und der LUBW auch das Regierungspräsidium Freiburg, die Landesfeuerweherschule Bruchsal (LFS) und die ABC-ErkKw der Kreise Konstanz, Lörrach, Rottweil, Schwarzwald-Baar, Tuttlingen und Waldshut.

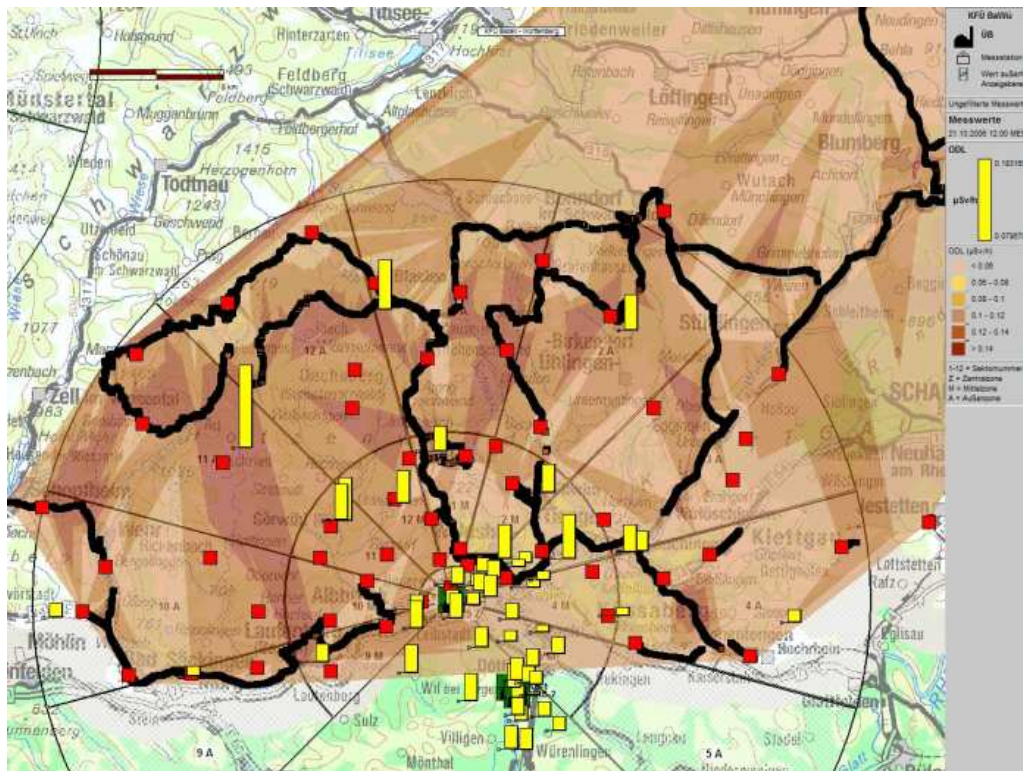


Abbildung 4-1: Kombinierte Spur- und Isoflächendarstellung der ABC-ErkKw mit den ODL-Messwerten ortsfester Messstationen (Balkendarstellung) und eingeblendeten Störfallmesspunkten (rote Quadrate).

Die Daten der NBR⁴-Messgeräte (Ortsdosisleistung in Abhängigkeit der GPS-Koordinaten im Sekundentakt) der ABC-ErkKw wurden bei dieser Übung erstmals in die KFÜ übernommen. Vergleichbare KFÜ-Darstellungen gibt es zwar schon für die Erzeugung von Isoflächen aus Messwerten von ortsfesten und mobilen ODL-Messstationen und von Hubschraubermessungen. Die Fahrten der ABC-Erkunderfahrzeuge unterscheiden sich jedoch durch ihre hohe Anzahl von Messwerten (40 000 bei dieser Übung entsprechen ungefähr 11 Stunden Gesamt-Einsatzzeit von vier Fahrzeugen). Der Import der Messdaten in die KFÜ ist ein wichtiges Hilfsmittel, da die Datenmenge nur noch mit grafischen Hilfsmitteln bewältigt werden kann. Zudem ist die Verschneidung mit weiteren Informationen aus der KFÜ möglich (s. Abbildung). Die dort erstellten Karten standen anschließend in der Elektronischen Lagedarstellung zur Lagebeurteilung zur Verfügung.

⁴ NBR: Natural Background Rejection
Das NBR-System misst im Sekundentakt und zeichnet sowohl die ODL-Messwerte als auch die GPS-Daten in geographischer Breite und Länge auf. Das System ist in der Lage, durch eine Unterteilung des Spektrums in verschiedene Energiebereiche und deren Vergleich die natürlichen und künstlichen Anteile an der Dosisleistung zu unterscheiden

Diese neuen Auswertemöglichkeiten ermöglichen dem Stab Strahlenschutz, sich ein genaueres Bild zur radiologischen Situation in einer Region zu machen, als es mit den bisherigen Mitteln möglich war.

Auf die Informationen der KFÜ haben sowohl die Betreiber der Kernkraftwerke, als auch die Regierungspräsidien einen ungefilterten und zeitnahen Zugriff. Dadurch wird eine enge Zusammenarbeit der Kooperationspartner im Bereich des kerntechnischen Notfallschutzes ermöglicht.

Weitere Details zu dieser Übung sind im Kapitel 4.5.1 aufgeführt.

4.2 Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität und Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen

In Ergänzung zu den schnellen, aber unspezifischen Online-Messungen z. B. der KFÜ werden weitere Messprogramme durchgeführt. Deren Aufgabe ist die detaillierte Ermittlung der Radioaktivität in der Umwelt durch radiochemische Spurenanalysen in Messlaboren.

Im Bereich der allgemeinen Radioaktivitätsüberwachung der Umwelt unterscheidet man zwischen der Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität, die flächendeckend in ganz Deutschland durchgeführt wird, und der Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen.

4.2.1 Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität

Die Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität wird auf der Grundlage des Strahlenschutzvorsorgegesetzes (StrVG) durchgeführt. Diese Überwachung dient der Bestimmung des allg. 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. Die Länder sind im Auftrag des Bundes zuständig für die Ermittlung der Radioaktivität in Umweltmedien wie Lebensmittel, Futtermittel, Trinkwasser, Boden, Bewuchs, Indikatormedien, Oberflächenwasser, Abwasser und Sediment.

Der Bund betreibt mit Unterstützung der Länder das Integrierte Mess- und Informationssystem (IMIS) zur zentralen Erfassung der erhobenen Daten in der vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) betriebenen Zentralstelle des Bundes.

In Baden-Württemberg werden die Messaufgaben durch die drei Landesmessstellen bei der LUBW sowie den Chemischen und Veterinäruntersuchungsämtern in Stuttgart (CVUA S) und Freiburg (CVUA FR) wahrgenommen. Im Auftrag des Umweltministeriums (oberste Landesbehörde im Bereich der Strahlenschutzvorsorge und zuständig für IMIS) werden die in Baden-Württemberg ermittelten Messdaten durch die LUBW zusammengefasst, detailliert ausgewertet und in Jahresberichten veröffentlicht.

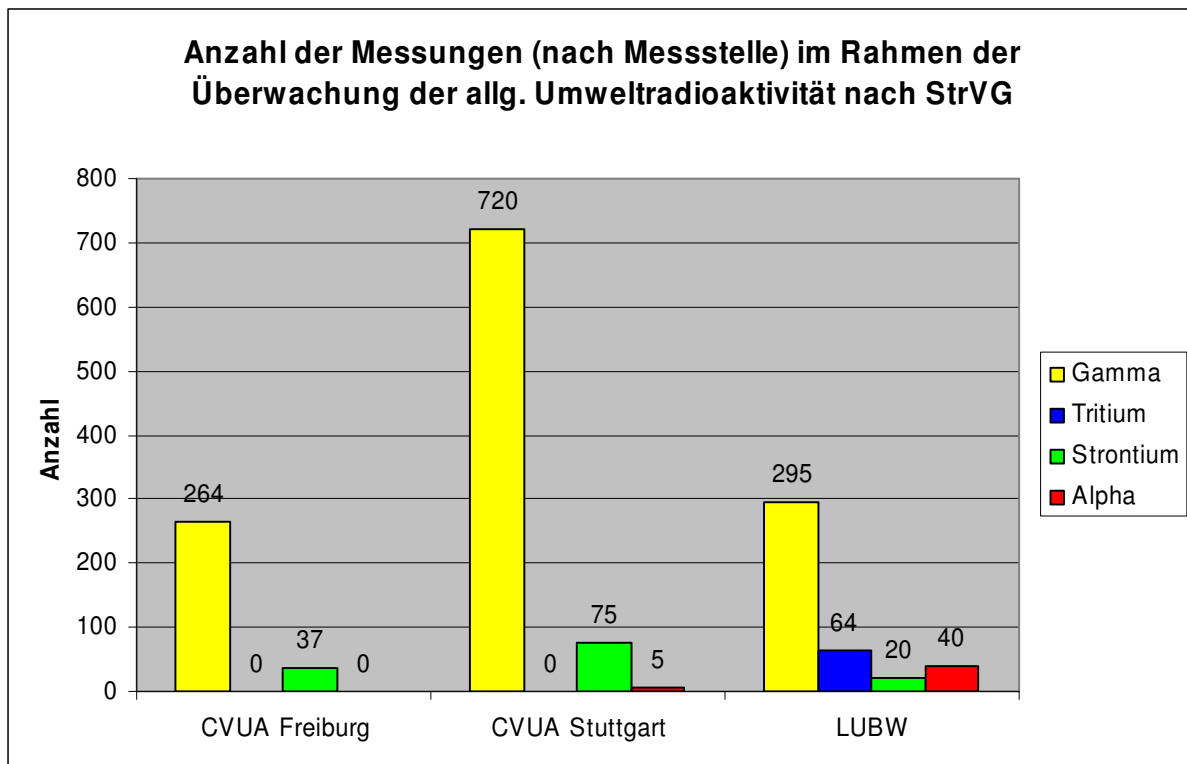


Abbildung 4-2: Anzahl der Messungen (nach Messmethode) im Rahmen der Überwachung der allg. Umweltradioaktivität nach StrVG

Die Anzahl der Messproben, die im Jahr 2005 von den drei Landesmessstellen in Bundesauftragsverwaltung ausgewertet wurden, ist in Abbildung 4-2 dargestellt.

Im Jahr 2006 konnte die überarbeitete Fassung der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zum Integrierten Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt (IMIS) nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz (AVV-IMIS) verabschiedet werden. Sie ersetzt die alte Fassung aus dem Jahr 1995 und berücksichtigt vor allem die technischen und organisatorischen Änderungen nach den umfangreichen Neuerungen im Bereich der IMIS-IT. Auch durch Fortschritte im Bereich der Messtechnik und durch Veränderungen bei den Umweltmedien (z.B. Deponieverbot) waren Anpassungen notwendig.

4.2.2 Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen

Die Umgebungsüberwachung wird aufgrund der Richtlinie für die Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) durchgeführt. Mit der Neufassung dieser Richtlinie aus dem Jahre 2005 wurde die Berichtspflicht verstärkt auf elektronische Wege umgestellt und langfristig eine Zusammenführung von IMIS und REI angestrebt. Im Laufe des Jahres 2006 wurden die programmtechnischen Erweiterungen in IMIS implementiert, so dass ab 2007 die Erfassung der REI-Immissionsdaten mit IMIS erfolgen kann.

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.

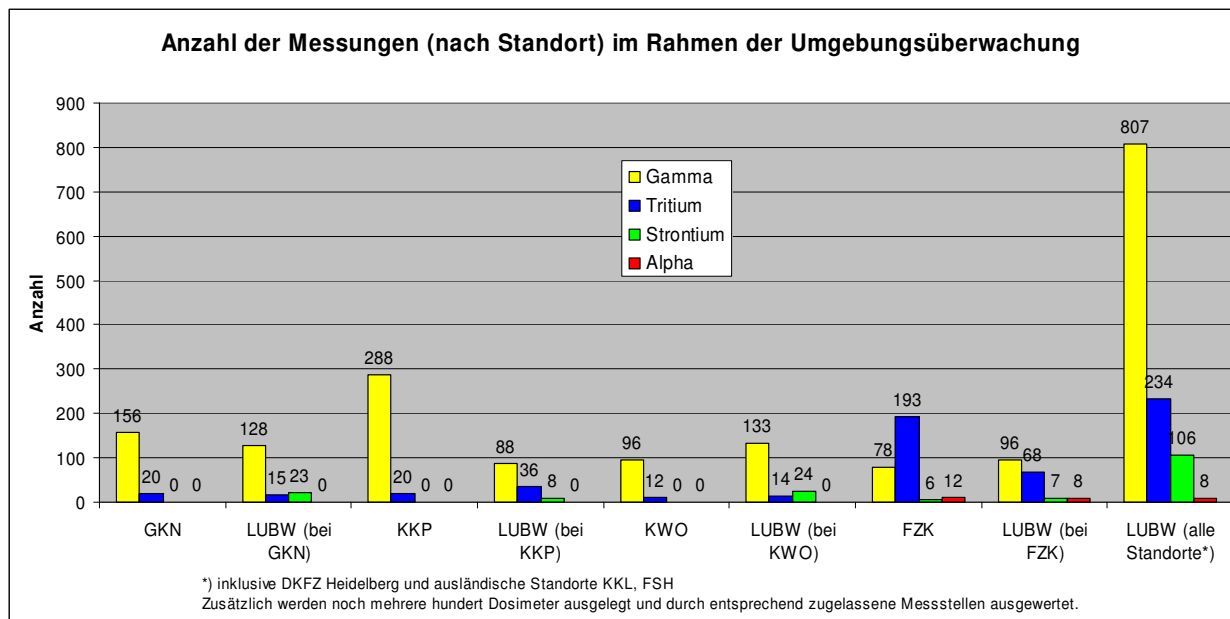


Abbildung 4-3: Anzahl der Messungen (nach Standort) im Rahmen der Umgebungsüberwachung nach REI

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.

Das sogenannte Routinemessprogramm wird im Anforderungsfalle und zu Übungszwecken durch weitere Messungen ergänzt und dient als Übungsmessprogramm auch der Störfallvorsorge. Die Messergebnisse werden von der LUBW und von den Betreibern gemäß den gesetzlichen Vorgaben ausgewertet und über die Landesbehörde an die zuständigen Bundesbehörden weitergeleitet. Diese Messergebnisse sollen in Zukunft auch vermehrt im Internet zugänglich gemacht werden. Eine Übersicht der durchgeführten Messungen ist in Abbildung 4-3 dargestellt.

4.3 Strahlenschutz

Im Folgenden werden einige Schwerpunkte aus dem Bereich Strahlenschutz dargestellt.

4.3.1 Gesetz zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen

Seit der Umsetzung des Gesetzes zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen (HRQ) im Jahre 2006 wurden in Baden-Württemberg weitere hochradioaktiv umschlossene Strahlenquellen zentral beim Bundesamt für Strahlenschutz erfasst. Das eingeführte System informiert auf ausschließlich elektronischem Weg über Einfuhr, Verbleib und Abgabe der Quellen. Dafür wurden für Baden-Württemberg 5 sog. „named user“ – Lizenzen vergeben (4 RPen, 1 UM) welchen es anhand von bestimmten Kennungen erlaubt, Daten zu kontrollieren bzw. abzurufen. Das Register erfasst alle genehmigten HRQs, die in der Gammadiagnostik und in der medizinischen Therapie eingesetzt werden. Hinsichtlich der Verfahren bei häufigen Quellenwechseln (Medizin) wird das Verfahren noch optimiert werden. Den jeweiligen Aufsichtsbehörden obliegt die Kontrolle der Daten, welche von den Genehmigungsinhabern anhand des Standarderfassungsblattes an das BfS gemeldet wurden. Mit dem Register wurde für hochradioaktive Strahlenquellen ein eigenes Kontrollsystem geschaffen, welches Erwerb und Abgabe gemäß § 70 StrlSchV für diesen Bereich neu regelt.

4.3.2 Strahlenschutz-Fachkunderichtlinie

Mit Änderung des Gesetzes über hochradioaktive Strahlenquellen wurde die 2004 in Kraft getretene Fachkunderichtlinie Technik nach Strahlenschutzverordnung im Jahre 2006 angepasst und um eine weitere Fachkundegruppe 2.3 erweitert. Dies erfordert in der Praxis eine spezielle Fachkunde für den Umgang mit hochradioaktiven umschlossenen Strahlenquellen. Für die Bescheinigung der Fachkunde sind die entsprechen-

den Nachweise über die besuchten Kurse sowie die Praxis- und Erfahrungszeiten in den jeweiligen Sachgebieten vorzulegen.

4.4 Kompetenzzentrum Strahlenschutz

Im Jahr 2006 konnte unter Federführung des Umweltministeriums in Zusammenarbeit mit dem Innenministerium und dem Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum die Verwaltungsregelung zur Einrichtung des Kompetenzzentrums Strahlenschutz verabschiedet werden.

Die Regelung sieht als Organisationsform ein Netzwerk mit einer Koordinierungsstelle, der sog. „Kopfstelle“, vor und legt die Zusammenarbeit, Zuständigkeiten und Aufgaben der Mitglieder innerhalb des Verbunds fest. Die sog. „Kopfstelle“ wurde bei der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) in Karlsruhe etabliert und in den Jahren 2005 und 2006 durch eine zeitlich begrenzte Abordnung eines Mitarbeiters der Abteilung 3 personell unterstützt. Mit Verabschiedung der Verwaltungsregelung wurde die erste Aufbauphase zur Vernetzung der sich innerhalb der Landesverwaltung mit Strahlenschutz befassenden Stellen abgeschlossen.

Von den zehn baden-württembergischen Behörden und Institutionen wurden bisher 39 Bedienstete als Mitglieder des Kompetenzzentrums namentlich benannt. Zusätzlich gelang es mit der Hauptabteilung Sicherheit (HS) und der Medizinischen Abteilung (MED) des Forschungszentrums Karlsruhe (FZK) zwei im Strahlenschutz hoch kompetente und aus langjähriger Praxis erfahrene Einrichtungen für eine Zusammenarbeit mit dem Netzwerk zu gewinnen. Der Verbund dient dem Kompetenzerhalt im Strahlenschutz und ermöglicht einen intensiven Erfahrungsaustausch unter den Mitgliedern. Qualifizierungsmaßnahmen, Workshops und Übungen im Bereich der nuklearen Nachsorge / nuklearspezifischen Gefahrenabwehr (NUGAB) optimieren die Vorsorge des Landes auf mögliche Ereignisfälle. Die Organisation und Durchführung dieser Veranstaltungen obliegt der Kopfstelle bei der LUBW. Das UM hat die Fachaufsicht über das Kompetenzzentrum inne und unterstützt die Kopfstelle u. a. durch Bereitstellung der nötigen finanziellen Mittel aus Anti-Terror-Mitteln. Im Jahr 2006 konnte auf diese Weise die im Vorjahr begonnene Erneuerung und hinsichtlich der Erfordernisse zur nuklearspezifischen Gefahrenabwehr Erneuerung und Verbesserung der Messgeräteausstattung fortgesetzt werden. Ferner beteiligte sich das UM als Übungsbeobachter an der im November 2006 durchgeführten 2. NUGAB-Übung zwischen Strahlenschützern der LUBW und Entschäfern des Landeskriminalamtes (LKA). Mitglieder des Stabes Strahlenschutz wurden in neuester Strahlenschutz-Messtechnik und im Programm LASAIR (Lagrange-Simulation der Ausbreitung

und Inhalation von Radionukliden) geschult, mit dem die Ausbreitung radioaktiver Stoffe und die Strahlenexposition im Vorfeld der Detonation einer unkonventionellen Spreng- und Brandvorrichtung („Schmutzigen Bombe“) abgeschätzt werden können. Es stellt ein wichtiges Hilfsmittel zur Ermittlung der radiologischen Gefahrenlage bei Vorliegen einer „schmutzigen Bombe“ dar.

4.5 Notfallschutz

In Baden-Württemberg sind für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen die Regierungspräsidien die zuständigen Katastrophenschutzbehörden. Sie erstellen die Katastropheneinsatzpläne und sind im Ereignisfall zuständig für die Anordnung von Maßnahmen. Sie werden hierbei vom Umweltministerium unterstützt. Bei einem kerntechnischen Unfall oder einem radiologischen Notfall bildet die Abteilung im Rahmen ihrer internen Notfallplanung den Stab N (Nuklearer Notfallschutz), der sich aus den Stäben K (Koordination), T (Technik) und S (Strahlenschutz) zusammensetzt. Der Stab T ist im Rahmen der atomrechtlichen Aufsicht zuständig für die Bewertung des Anlagenzustands und die Anordnung von Maßnahmen an den Betreiber. Der Stab S ist zuständig für die Ermittlung und Bewertung der radiologischen Lage und der Empfehlung von Strahlenschutzmaßnahmen an die Katastropheneinsatzleitung beim Regierungspräsidium. Die Stäbe beteiligen sich an Katastrophenschutzübungen mit baden-württembergischen und bei grenznahen ausländischen Kernkraftwerken.

4.5.1 Katastrophenschutzübungen

Im Jahr 2006 hat sich die Abteilung an einer Übung der Strahlenspürtrupps des Regierungspräsidiums Freiburg, die im Landkreis Waldshut stattfand, beteiligt.

Die ABC-Erkunderkraftfahrzeuge (ABC-ErkKw) der Feuerwehren (s. Abb. 4-4) ersetzen seit Februar 2006 die ehemaligen Strahlenspürtrupps der Feuerwehren, die in Kreisverwaltungsbehörden im Umkreis der kerntechnischen Anlagen angesiedelt waren, und u. a. Messungen der Radioaktivität mittels Handmessungen durchführten. Im Gegensatz dazu sind die ABC-ErkKw über ganz Baden-Württemberg verteilt. Als Folge der Anschläge des 11. September 2001 wurden in Baden-Württemberg 43 von 44 Landkreisen bzw. kreisfreien Städten vom *Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe* mit einem ABC-ErkKw ausgestattet. Mit wenigen Ausnahmen werden diese Fahrzeuge von Freiwilligen Feuerwehren betreut und bedient.



Abbildung 4-4 ABC-Erkunderkraftfahrzeuge (ABC-ErkKw)

Am 21.10.2006 fand in der Umgebung der Kernkraftwerke Beznau/Leibstadt (Kreis Waldshut) erstmals eine Messübung mit den ABC-ErkKw statt. An der Übung beteiligten sich neben dem UM und der LUBW auch das Regierungspräsidium Freiburg, die Landesfeuerwehrschule Bruchsal (LFS) und die ABC-ErkKw der Kreise Konstanz, Lörrach, Rottweil, Schwarzwald-Baar, Tuttlingen und Waldshut.

Die ABC-ErkKw hatten die Aufgabe, einige Störfallmesspunkte in der Umgebung des Kernkraftwerks Leibstadt anzufahren, Hand-Messungen (der natürlichen Umwelt-radioaktivität) durchzuführen und die Ergebnisse mittels Funk an die Leitzentrale der LFS zu übermitteln. Bei einem tatsächlichen Ereignis beginnen die Einsatzkräfte der Feuerwehr nach Durchzug der Wolke mit ihren Messungen, wenn die Ablagerung der radioaktiven Stoffe am Boden abgeschlossen ist.

Bei dieser Übung kam die neue „Elektronische Lagedarstellung“ (ELD) des UM zum Einsatz, sowohl im LRA Waldshut, im RP Freiburg als auch im UM wurden aktuelle Informationen (u. a. Lagemeldungen, Messergebnisse und Karten) in die ELD eingestellt (vgl. Kap. 4.1.5. und 4.5.2)

Bei der Übung konnte gezeigt werden, wie die Daten an die für die „Ermittlung und Bewertung der radiologischen Lage“ zuständige Stelle im UM (Stab Strahlenschutz) übermittelt und dort mit Hilfsmitteln der KFÜ zu einer übersichtlichen Lagedarstellung zusammengefasst werden konnten. Diese neuen Auswertemöglichkeiten ermöglichen dem Stab Strahlenschutz, sich ein genaueres Bild zur radiologischen Situation in einer Region zu machen, als es mit den bisherigen Mitteln möglich war. Auf die Informa-

tionen der KFÜ haben sowohl die Betreiber der Kernkraftwerke als auch die Regierungspräsidien einen ungefilterten und zeitnahen Zugriff. Dadurch wird eine enge Zusammenarbeit der Kooperationspartner im Bereich des kerntechnischen Notfallschutzes ermöglicht.

4.5.2 Elektronische Lagedarstellung

Für die Elektronische Lagedarstellung (ELD) wurde ein Prototyp auf der Basis des Content Management Systems „WebGenesis“ entwickelt und in der vorstehend geschilderten Übung erprobt.

Mit Hilfe der Elektronischen Lagedarstellung können die Krisenstäbe der verantwortlichen Behörden ihre Informationen zur Lage austauschen. Damit stehen ihnen bei einem radiologischen Ereignis zentral alle wichtigen Informationen zur radiologischen Lage, zu den Empfehlungen des Stabs „Nuklearer Notfallschutz“ des UM und zu den von der Katastrophenschutzbehörde angeordneten Maßnahmen zur Verfügung.

Mit dem neuen System wird die Bereitstellung von Informationen erleichtert. Durch eine differenzierte Benutzer- und Rechteverwaltung kann das System sowohl für die interne Stabsarbeit als auch für den Informationsaustausch zwischen den Stäben genutzt werden. Im Vorfeld der Übung wurde die ELD mit Hintergrundinformationen zu Messdiensten und Messpunkten erweitert und im Hinblick auf die Erfassung und Darstellung von Messergebnissen ausgebaut. Die hierbei gewonnenen Erfahrungen werden in den weiteren Ausbau einfließen.

4.6 Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

Das UM förderte im Berichtszeitraum F&E-Vorhaben die unmittelbar mit seinen Aufgaben im Zusammenhang stehen. Dabei können sowohl fachliche oder IT-Gesichtspunkte im Vordergrund stehen.

Ausbreitungsrechnung

Die Ausbreitungs- und Prognoserechnung der KFÜ ist bei erhöhten Freisetzungen von Radionukliden ein wertvolles Instrument der Dosisberechnung als Grundlage des vorbeugenden Bevölkerungsschutzes im Rahmen des Katastrophenschutzes. Sie stellt aus Sicht der Rechnertechnik sowie der Verwendung, Verwaltung und Steuerung der Anwendungsprogramme hohe Anforderungen und ist deshalb auch von wissenschaftlichem Interesse.

Im Rahmen der bisherigen F&E-Vorhaben wurde beim Institut für Kernenergetik und Energiesysteme der Universität Stuttgart (IKE) zur Evaluierung von Ausbreitungsrechnungen eine Simulationsplattform aufgebaut und betrieben. Die Konzepte, Werkzeuge und Systeme dieser Simulationsplattform konnten auch schon auf andere Projekte übertragen werden (Virtueller Reaktor des IKE, Energieberater im Webportal des Landes, Ausbreitungsrechnung im „Bodensee-online“-Projekt).

Im Berichtszeitraum wurde eine Web-Service-Schnittstelle zur Datenhaltung der KFÜ für die Verwendung aktueller Vorhersagedaten des DWD in der Simulationsplattform entwickelt. Mit Hilfe dieser Daten sollen zukünftig automatisiert für alle Standorte Prognoseausbreitungsrechnungen „auf Vorrat“ gerechnet werden, die dann im Anforderungsfall sofort zur Verfügung stünden. Ein entsprechendes Forschungsvorhaben zur Untersuchung der Machbarkeit dieses Vorhabens wurde Ende 2006 gestartet.

KFÜ-Portal

Ein weiteres F&E-Vorhaben beschäftigte sich mit der Aufbereitung von in der KFÜ vorhandenen Fachinformationen in einem Web-Portal unter Verwendung eines Content-Management-Systems (CMS). Zukünftig sollen aufbereitete Fachinformationen der KFÜ in einem passwortgeschützten Internetportal bereitgestellt werden. Hierfür wurde eine Web-Service Schnittstelle (Prototyp) entwickelt mit deren Hilfe es zukünftig möglich ist, manuelle, halb- oder vollautomatisch statische oder wiederkehrende Auswertungen (Karten, Zeitverläufe und animierte Ausbreitungsrechnungen) in das KFÜ-Portal einzustellen.

Für die Ermittlung und Bewertung der radiologischen Lage insbesondere im Anforderungsfall, lässt sich die Technik der Web-Service-Schnittstelle zukünftig auch zur automatisierten Informationsbereitstellung in einer entsprechenden Elektronischen Lagedarstellung nutzen.

Nach erfolgreichem Abschluss dieses ersten Projektes, wurde 2006 ein Vorhaben begonnen, die vielfältigen Daten des KFÜ für das Portal aufzubereiten und mit Hilfe sogenannter Ontologien mit weitergehenden Informationen zu verknüpfen.

5 Entsorgung

5.1 Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente

Beim Betrieb von Kernkraftwerken fallen abgebrannte Brennelemente an, die gemäß Atomgesetz entweder schadlos zu verwerten⁵ (Wiederaufarbeitung) oder als radioaktive Abfälle geordnet zu beseitigen sind (direkte Endlagerung). Seit dem Verbot von Transporten abgebrannter Brennelemente 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). 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 Kernkraftwerken anfallenden Abfällen.

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. Die Lagersituation an den baden-württembergischen Standorten stellt sich derzeit wie folgt dar:

⁵ Die Abgabe abgebrannter Brennelemente an Wiederaufarbeitungsanlagen war nur noch bis zum 30. Juni 2005 erlaubt.

- Für das Kernkraftwerk Neckarwestheim (GKN) hat das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) mit Datum vom 22. September 2003 die Genehmigung nach § 6 AtG zum Betrieb eines unterirdischen Standortzwischenlagers für maximal 151 CASTOR⁶ V/19-Behälter mit abgebrannten Brennelementen in zwei Tunnelröhren erteilt. Die Genehmigung des Zwischenlagers ist auf eine Dauer von 40 Jahren ab Einlagerung des ersten Behälters befristet. Das Zwischenlager konnte Ende 2006 in Betrieb genommen werden und war zum Stichtag 31. Dezember 2006 mit 18 CASTOR-Behältern belegt.
- Für das Kernkraftwerk Philippsburg (KKP) hat das BfS mit Datum vom 31. Juli 2001 die auf fünf Jahre befristete Genehmigung nach § 6 AtG zum Betrieb eines Interimslagers für 12 CASTOR V/19-Behälter mit abgebrannten Brennelementen aus KKP 2 erteilt. Die Genehmigung wurde am 17. Februar 2003 um weitere 12 Behälter ergänzt, sodass insgesamt bis zu 24 CASTOR V/19- bzw. CASTOR V/52-Behälter mit abgebrannten Brennelementen aus den beiden Kraftwerksblöcken KKP 1 und KKP 2 im Interimslager aufbewahrt werden konnten. Die Genehmigung für das Interimslager wurde vom BfS um ein Jahr bis zum 31. Juli 2007 verlängert. Das BfS genehmigte ferner nach § 6 AtG ein Standortzwischenlager für maximal 152 CASTOR V/19- bzw. CASTOR V/52-Behälter (mit Datum vom 19. Dezember 2003). Die Genehmigung für das Standortzwischenlager ist auf eine Dauer von 40 Jahren ab Einlagerung des ersten Behälters befristet. Das als oberirdische Lagerhalle konzipierte Standortzwischenlager wurde im Frühjahr 2007 in Betrieb genommen. Das Interimslager von KKP war zum Stichtag mit 16 CASTOR-Behältern belegt.
- Das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) wurde am 11. Mai 2005 endgültig abgeschaltet und befindet sich seitdem in der Nachbetriebsphase. Zum Stichtag 31. Dezember 2006 lagerten am Standort Obrigheim 342 abgebrannte Brennelemente, davon 25 Brennelemente im Brennelementlagerbecken innerhalb des Reaktorgebäudes und 317 Brennelemente in einem externen Nasslager im Notstandsgebäude. Für die längerfristige Zwischenlagerung der Brennelemente am Standort wurde beim BfS im April 2005 ein Genehmigungsantrag für ein Standortzwischenlager gestellt. (Trockenlager mit horizontaler Lagerung einzelner Behälter in einer Stahlbetonumhausung)

⁶ Cask for Storage and Transport of Radioactive Material

Die Tabelle 4 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 (die letzten beiden Spalten enthalten nur Schätzwerte):

Kernkraftwerk	Bestand ¹⁾ zum Stichtag 31.12.2005	Bestand ¹⁾ zum Stichtag 31.12.2006	Anfall bis zum Stichtag 31.12.2008 (Nachlademenge)	Anfall bis zur Stilllegung (Nachlademenge)
GKN I	44	44	84	84
GKN II	298	298	84	628
KKP 1	156	156	160	474
KKP 2	190	247	96	464
KWO²⁾	229	317	0	0

1) Bei GKN und KKP Interimslager bzw. Standortzwischenlager, bei KWO externes Nasslager

2) KWO wurde am 11. Mai 2005 endgültig abgeschaltet.

Tabelle 5: Bestand abgebrannter Brennelemente im jeweiligen Standortlager¹⁾ zu den Stichtagen 31.12.2005 und 31.12.2006 sowie voraussichtlicher Anfall bestrahlter Brennelemente in den 2 Jahren nach dem Stichtag 31.12.2006 und bis zur Stilllegung

Zum Stichtag 31. Dezember 2006 waren im Transportbehälterlager Gorleben zudem 9 Brennelemente aus KKP 2 in einem CASTOR-IIa-Behälter und 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 2006 abgebrannte Brennelemente der nachfolgend aufgeführten Anzahl:

Kernkraftwerk	Lagerbecken Gesamtkapazität	Kernbeladung: Anzahl der Brennelemente	Gesamtzahl der gelagerten be- strahlten Brenn- elemente
GKN I ¹⁾	310	177	112 + 124 ²⁾
GKN II	786	193	428
KKP 1 ³⁾	948	592	327 + 51 ⁴⁾
KKP 2	728 ³⁾	193	453
KWO	230	0	25

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

2) 112 Brennelemente in GKN I und 124 Brennelemente in GKN II

3) Im Lagerbecken von KKP 2 können zusätzlich 137 KKP 1-Brennelemente gelagert werden. Wenn 12 der 728 KKP 2-Positionen nicht für KKP 2-Brennelemente genutzt werden, ist die Lagerung weiterer 32 KKP 1-Brennelemente im KKP 2-Lagerbecken möglich.

4) 327 Brennelemente in KKP 1 und 51 Brennelemente in KKP 2

Tabelle 6: Belegung der Brennelementlagerbecken mit bestrahlten Brennelementen in den Reaktorgebäuden am 31.12.2006

Radioaktive Betriebsabfälle

Der gesamte Bereich der Behandlung, der Konditionierung, der 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 2005 und 2006 zeigt die folgende Übersicht in Tabelle 7.

	2005		2006	
	am Standort	extern	am Standort	extern
GKN	218,3	652,1	300,0	696,4
KKP	943,6	322,8	1015,4	328,8
KWO	244,3	3,1	248,9	0,0

Tabelle 7: Bestand an Abfallzwischen- und Abfallendprodukten (ohne Rohabfall) am 31.12.2005 und 31.12.2006 (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 - so genannte HAW-Glaskokillen⁷ - werden bis zu ihrem Rücktransport nach Deutschland in Transport- und Lagerbehältern an den Standorten der Wiederaufarbeitungsanlagen zwischengelagert.

Aus der Wiederaufarbeitungsanlage der COGEMA⁸ in La Hague werden in der Regel jährlich Rücktransporte von HAW-Glaskokillen in das Transportbehälterlager Gorleben (TBL) durchgeführt. Sie werden voraussichtlich bis 2010 abgeschlossen sein. Der Rücktransport der HAW-Glaskokillen aus der Wiederaufarbeitungsanlage der BNG⁹ in Sellafield wird aller Voraussicht nach nicht vor 2012 beginnen.

Die aus der Wiederaufarbeitung bei BNG in Sellafield zurückzuführenden schwach- und mittelradioaktiven Abfälle mit geringer oder vernachlässigbarer Wärmeentwicklung werden vollständig durch Abfälle mit höherer spezifischer Aktivität substituiert. Dadurch wird das Transportaufkommen von mehreren hundert Großbehältern auf die

⁷ HAW: High Active Waste

⁸ Compagnie Générale des Matières Nucléaires

⁹ British Nuclear Group

Rückführung von lediglich einem weiteren CASTOR-Behälter mit hochradioaktiven Glasprodukten vermindert.

Durch eine Verfahrensänderung bei der Abwasserbehandlung in der Wiederaufarbeitungsanlage der COGEMA in La Hague ist es möglich, anstelle der bisher vorgesehenen Rückführung von etwa 3600 Fässern mit bituminierten, schwachradioaktiven Abfällen eine entsprechende Menge mittelradioaktiven Glasproduktes zurückzunehmen, was eine Reduktion des ursprünglichen Abfallvolumens um ungefähr den Faktor 10 bedeutet.

Gemäß § 9a Abs. 1 AtG dürfen seit dem 1. Juli 2005 keine abgebrannten Brennelemente mehr an eine Anlage zur Wiederaufarbeitung abgegeben werden. Die Menge der aus der Wiederaufarbeitung zurückzunehmenden Abfälle kann daher zum heutigen Zeitpunkt recht genau abgeschätzt werden. Auf Basis der mit BNG vereinbarten Substitution von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen durch HAW-Glaskokillen ergibt sich mit Stand 31.12.2006 gesamtdeutsch ein Aufkommen von 129 CASTOR-Behältern mit HAW-Glaskokillen. Hinzu kommen noch etwa 170 Großbehälter für mittelradioaktives Glasprodukt und hochdruckkompaktierte radioaktive Abfälle (vorwiegend Hülsen und Strukturteile abgebrannter Brennelemente und technologische Abfälle). Mit den dafür vorgesehenen zentralen Zwischenlagern sind ausreichende Zwischenlagerkapazitäten für die Aufnahme aller zurückzuführenden radioaktiven Abfälle aus der Wiederaufarbeitung vorhanden.

Radioaktive Abfälle im Forschungszentrum Karlsruhe

Auf dem Gelände des Forschungszentrums 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 (MZFR), die Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK) sowie die ehemalige Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) (s. auch Kap. 3). Die bei diesen Stilllegungsprojekten anfallenden radioaktiven Abfälle werden zur weiteren Behandlung und zur Zwischenlagerung an die ebenfalls im Forschungszentrum Karlsruhe gelegene Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) abgegeben. Die HDB behandelt bzw. konditioniert nicht nur die anfallenden Reststoffe des Stilllegungsbereiches des FZK und der WAK, sondern auch die des Forschungsbereiches, des Europäischen Instituts für Transurane (ITU) sowie der Landessammelstelle. Darüber hinaus werden auch verschiedene Entsorgungsdienstleistungen für externe Dritte angeboten.

Die HDB lagert derzeit schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit einem Lager-
volumen von ca. 62.000 m³ und betreibt damit das größte deutsche Zwischenlager für
derartige Abfälle.

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 (BfS) für das Zwischenlager
Philippsburg vom 19.12.2003 umfasst die Zwischenlagerung am Standort in insgesamt
152 Transport- und Lagerbehälter der Bauarten CASTOR V/19 und CASTOR V/52 bis
zur Einlagerung in ein Endlager mit insgesamt bis zu 1 600 Tonnen Schwermetall,
1,5x10²⁰ 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.

Das Standortzwischenlager wird seinen Betrieb voraussichtlich im 2. Quartal 2007
aufnehmen. In einem ersten Schritt werden dann die im Interimslager am Standort
gelagerten Behälter in das Zwischenlager gebracht. Diese Maßnahme wird ent-
sprechend den Anforderungen aus dem Genehmigungsbescheid des BfS vom
28.3.2006 bis zum 31.7.2007 abgeschlossen sein.

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.

Bis Dezember 2006 wurden die 15 im sog. Interimslager abgestellten CASTOR-Behälter in das Standort-Zwischenlager eingebracht. Damit kann das Interimslager am Standort Neckarwestheim aufgelöst werden.

Standortzwischenlager Obrigheim

Der Betreiber des KWO hat am 22.04.2005 beim zuständigen Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) einen Antrag auf Genehmigung eines Standort-Zwischenlagers gestellt. Präzisiert wurde der Antrag am 08.08.2006.

Anders als bei den bisherigen Zwischenlagern wurde vom KWO eine liegende Lagerung der CASTOR-Behälter beantragt, wobei die einzelnen Behälter von einer Betonumhausung (sog. CASTOR-Garagen) und nicht von einer Halle umschlossen werden sollen. Dies entspricht dem Konzept der Interimslager. Das von der KWO beantragte Zwischenlagerkonzept wird im Auftrag des Bundesumweltministeriums (BMU) von der Reaktorsicherheitskommission (RSK) beraten. Die Beratungen wurden Ende 2006 aufgenommen.