

Kernenergieüberwachung und Strahlenschutz in Baden-Württemberg

Tätigkeitsbericht 2009



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND VERKEHR



Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Grundlagen der Aufsicht	5
3	Überwachung der Kernkraftwerke	9
3.1	Allgemeines	9
3.1.1	Genehmigung einer Organisationsänderung in den Kernkraftwerken der EnKK	9
3.1.2	Inspektionen vor Ort	11
3.1.3	Änderungsanzeigen	13
3.1.4	Meldepflichtige Ereignisse	15
3.1.5	Aufsichtsschwerpunkte	17
3.1.6	Tätigkeit der Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse	18
3.1.7	Gutachtertätigkeit	19
3.2	Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim I (GKN I)	21
3.2.1	Betriebsdaten	21
3.2.2	Erteilte Genehmigungen	21
3.2.3	Inspektionen vor Ort	21
3.2.4	Änderungsanzeigen	21
3.2.5	Meldepflichtige Ereignisse	22
3.2.6	Besonderheiten	22
3.3	Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim II (GKN II)	24
3.3.1	Betriebsdaten	24
3.3.2	Erteilte Genehmigungen	24
3.3.3	Inspektionen vor Ort	24
3.3.4	Änderungsanzeigen	24
3.3.5	Meldepflichtige Ereignisse	25
3.3.6	Besonderheiten	25
3.4	Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP 1)	26
3.4.1	Betriebsdaten	26
3.4.2	Erteilte Genehmigungen	26
3.4.3	Inspektionen vor Ort	26
3.4.4	Änderungsanzeigen	26
3.4.5	Meldepflichtige Ereignisse	27
3.4.6	Besonderheiten	27

3.5	Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)	28
3.5.1	Betriebsdaten	28
3.5.2	Erteilte Genehmigungen	28
3.5.3	Inspektionen vor Ort	28
3.5.4	Änderungsanzeigen	28
3.5.5	Meldepflichtige Ereignisse	29
3.5.6	Besonderheiten	29
3.6	Kernkraftwerk Obrigheim	30
3.6.1	Betriebsdaten	30
3.6.2	Verfahren zur Stilllegung und Abbau	30
3.6.3	Inspektionen vor Ort	30
3.6.4	Änderungsanzeigen	31
3.6.5	Meldepflichtige Ereignisse	31
4	Sonstige kerntechnische Einrichtungen	32
4.1	Rechts- und Namensänderung des Forschungszentrums Karlsruhe	32
4.2	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK)	32
4.3	Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK)	34
4.4	Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB)	37
4.5	Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK)	38
4.6	Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR)	39
4.7	Europäisches Institut für Transurane (ITU)	40
4.8	Tritiumlabor Karlsruhe	41
4.9	Sonstige Einrichtungen im Karlsruher Institut für Technologie (KIT)	42
4.10	TRIGA Heidelberg	43
4.11	Siemens-Unterrichtsreaktoren (SUR 100)	44
5	Umweltradioaktivität und Strahlenschutz	45
5.1	Natürliche Radioaktivität	45
5.2	Kernreaktor-Fernüberwachung	46
5.2.1	Statistische Informationen zum Betrieb der KFÜ	47

5.2.2	Betrieb der KFÜ im Jahr 2009, Erneuerung des Systems und KFÜ-Schulungen	48
5.3	Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität und Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen	48
5.3.1	Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität	49
5.3.2	Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen	51
5.4	Strahlenschutz	53
5.4.1	Strahlenschutz in der Medizin	53
5.4.2	Strahlenschutz in Gewerbe und Industrie	55
5.4.3	Kompetenzzentrum Strahlenschutz	57
5.5	Notfallschutz	58
5.5.1	Katastrophenschutzübungen	59
5.5.2	Daten der ABC-Erkunder	62
5.5.3	Elektronische Lagedarstellung	64
5.5.4	Unterstützung der Katastrophenschutzplanung / Zusammenarbeit mit dem Innenministerium	64
5.5.5	Zusammenarbeit auf Bundesebene und international	66
5.6	Forschungs- und Entwicklungsvorhaben	67
6	Entsorgung	69
6.1	Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente	69
6.2	Standortzwischenlager	76

1 Einleitung

Eine wichtige Aufgabe des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg (UVM) ist die Überwachung (Genehmigung und Aufsicht) der Kernkraftwerke und der sonstigen kerntechnischen Einrichtungen im Land.

Die Erhöhung der Transparenz der Überwachungsbehörde ist ein zentrales Anliegen. Aus diesem Grund erstellt das UVM bereits seit einigen Jahren einen jährlichen Tätigkeitsbericht, der die Schwerpunkte eines Jahres aufgreift. Zusätzlich werden Monatsberichte in das Internet eingestellt¹. Darin werden u.a. die Zahl der Aufsichtsbesuche vor Ort, der Betriebsverlauf in den Kernkraftwerken und Besonderheiten im Berichtszeitraum aufgegriffen. Das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg strebt damit möglichst aktuelle Dokumentation seiner Arbeit an.

Großen Wert legt die zuständige Abteilung „Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz“ auf die Weiterführung ihres kontinuierlichen Verbesserungsprozesses. Derzeit werden insgesamt 39 Anregungen und Hinweise der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) in Wien verfolgt, die diese für die weitere Optimierung der Tätigkeit der Überwachungsbehörde im Herbst 2008 im Rahmen der IRRS (International Regulatory Review Service)-Mission gegeben hat. Im Jahr 2011 will sich die Behörde dann im Rahmen einer sog. „Follow-up-Mission“ der abschließenden Bewertung durch die internationalen Fachexperten stellen. Zu den 39 Maßnahmen, die im Rahmen eines Aktionsplans abgearbeitet werden, gehören u. a. die Weiterentwicklung des Managementsystems der Behörde, die Intensivierung der internationalen Zusammenarbeit, die Verstärkung der Öffentlichkeitsarbeit sowie auch die Sicherstellung einer angemessenen Personalausstattung mit qualifizierten Überwachungsbeamten. Trotz sehr eingeschränkter personalwirtschaftlicher Möglichkeiten aufgrund der Haushaltslage hat die Landesregierung der Wiederbesetzung von insgesamt 8 Stellen des höheren Dienstes im Jahr 2009 zugestimmt. Diese Stellen konnten mit hochqualifizierten jungen Ingenieuren sowie Naturwissenschaftlerinnen und Naturwissenschaftlern besetzt werden. Der vorliegende Tätigkeitsbericht gliedert sich in sechs Kapitel.

Nach der Einleitung werden in Kapitel 2 die Grundlagen der Aufsicht beschrieben. Hier werden die Grundzüge des Managementsystems erläutert, das Regelungen für sämtliche Aspekte der Aufsicht beinhaltet.

¹ [Link zu Internetseite mit Monatsberichten der Abteilung Kernenergieüberwachung, Umweltradioaktivität](#)

Kapitel 3 enthält die wesentlichen Ergebnisse der Überwachung der Kernkraftwerke in Baden-Württemberg im Jahr 2009. Dort wird über die durchgeführten Inspektionen vor Ort, über wichtige Änderungsanzeigen, interessante meldepflichtige Ereignisse sowie über weitere Besonderheiten in den Kernkraftwerken informiert.

Kapitel 4 widmet sich den anderen kerntechnischen Einrichtungen in Baden-Württemberg. Dies sind alle im Rückbau befindlichen Anlagen sowie verschiedene Institute, Schulungsreaktoren und die Verglasungseinrichtung Karlsruhe, die im Jahr 2009 den Betrieb aufgenommen hat.

Kapitel 5 befasst sich mit der Kernreaktor-Fernüberwachung, der Überwachung der Umweltradioaktivität, sowie dem Notfall- und Strahlenschutz.

In Kapitel 6 werden Zahlen zu Rahmenbedingungen der Entsorgung baden-württembergischer Anlagen erläutert und über die Standortzwischenlager an den Kernkraftwerksstandorten berichtet.

2 Grundlagen der Aufsicht

Die Überwachung der Sicherheit der Kernkraftwerke ist Aufgabe des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg. Sie wird von der Abteilung Kernenergie, Strahlenschutz wahrgenommen. Die Wahrnehmung der Aufgabe erfolgt auf der Grundlage eines Managementsystems (vgl. Abb. 2.1). An der Spitze der Unterlagen stehen der gesetzliche Auftrag (Schutz von Menschen und Umwelt vor den Gefahren der Kernenergie und der schädlichen Wirkung von ionisierenden Strahlen), die Leitmerkmale der atomrechtlichen Genehmigungs- und Aufsichtsbehörde sowie das Leitbild der Abteilung. Auf der darunter liegenden Ebene ist mit der Aufsichtskonzeption das Programm und die konzeptionelle Ausgestaltung für die zentrale Tätigkeit, die atomrechtliche Aufsicht, beschrieben. Die nächste Ebene bilden die Prozesse, Regelungen und Anweisungen. Die generellen organisatorischen Regelungen finden sich im Organisationshandbuch, die Regelungen für die Aufsichtstätigkeiten im Aufsichtshandbuch und die Regelungen, die in kerntechnischen Notfällen zur Anwendung kommen, im Störfallhandbuch. Die unterste Ebene bilden Hilfsmittel und Unterlagen. Diese finden sich in Verweisen in den Handbüchern bzw. in Anlagen zu den Handbüchern.



Abb. 2.1: Unterlagen des Managementsystems

Die Effektivität der Aufsicht durch das UVM BW basiert unter anderem auf der schriftlichen Aufsichtskonzeption und einem Aufsichtshandbuch, das alle wichtigen Bereiche systematisch und strukturiert erfasst. Abbildung 2.2 gibt einen strukturellen Überblick über die Inhalte von Konzeption und Handbuch. Die erste Zeile des dort gezeigten Struktogramms veranschaulicht die wesentlichen Aspekte der Aufsichtskonzeption. In den tieferen Ebenen werden diese Aspekte weiter aufgeschlüsselt und spezifiziert. Diese Ebenen sind Inhalt des Aufsichtshandbuchs.

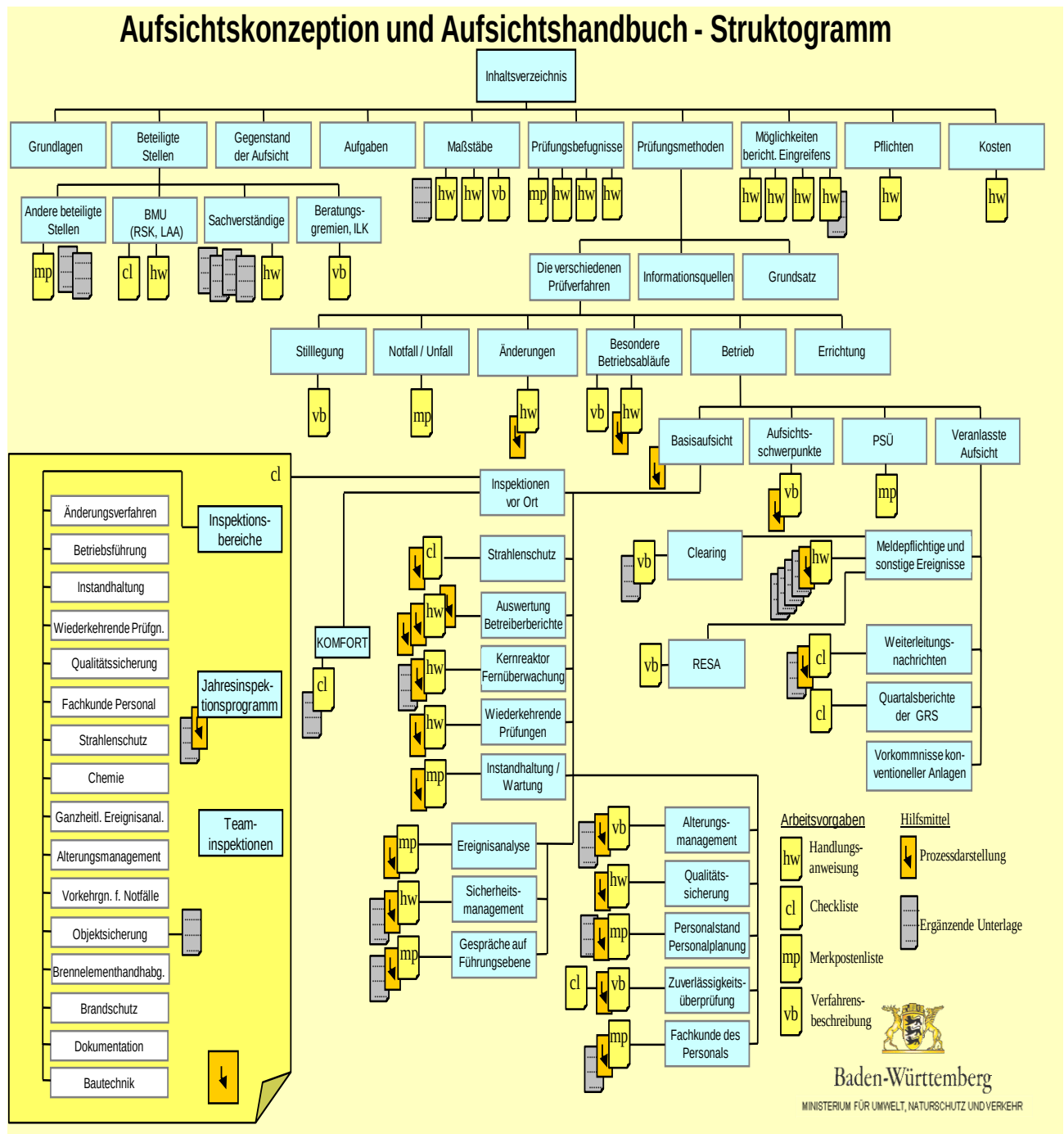


Abb. 2.2: Struktogramm Aufsichtskonzeption und -handbuch

Die Aufsichtskonzeption beschreibt die rechtlichen Rahmenbedingungen der Aufsichtstätigkeit sowie die Sicherheitsphilosophie und das methodische Vorgehen der Aufsichtsbehörde. Sie enthält eine systematische Darstellung der an der Aufsicht Beteiligten, der Aufsichtsgegenstände, der Aufgaben und Maßstäbe, der Prüfungsbefugnisse und der Prüfungsmethoden, der Eingriffsmöglichkeiten sowie der Obliegenheiten der Aufsichtsbehörde und der Aufsichtskosten. Das Aufsichtshandbuch enthält jeweils

im Anschluss an Teilkapitel mit konzeptionellem Inhalt, die den einzelnen Abschnitten der Aufsichtskonzeption entsprechen, konkrete Arbeitshilfen und Arbeitsvorgaben, die die konzeptionellen Grundlagen ergänzen und im Detail ausgestalten. Dabei handelt es sich um Handlungsanweisungen, Checklisten, Merkpostenaufstellungen und Verfahrensbeschreibungen, die die Arbeit unterstützen und erleichtern, aber auch vereinheitlichen sollen. Darüber hinaus verweist das Aufsichtshandbuch auf weitere Dokumente, die den Charakter von Hilfsmitteln und ergänzenden Informationen haben.

In den letzten Jahren wurden vom UVM BW neben der Technik auch menschliche und organisatorische Aspekte in die Überwachung mit einbezogen (MTO-Ansatz). Hierzu werden spezielle Aufsichtsinstrumente zur Bewertung der Sicherheitskultur angewandt und eine aufsichtliche Kontrolle der personellen Entwicklung beim Betreiber durchgeführt.

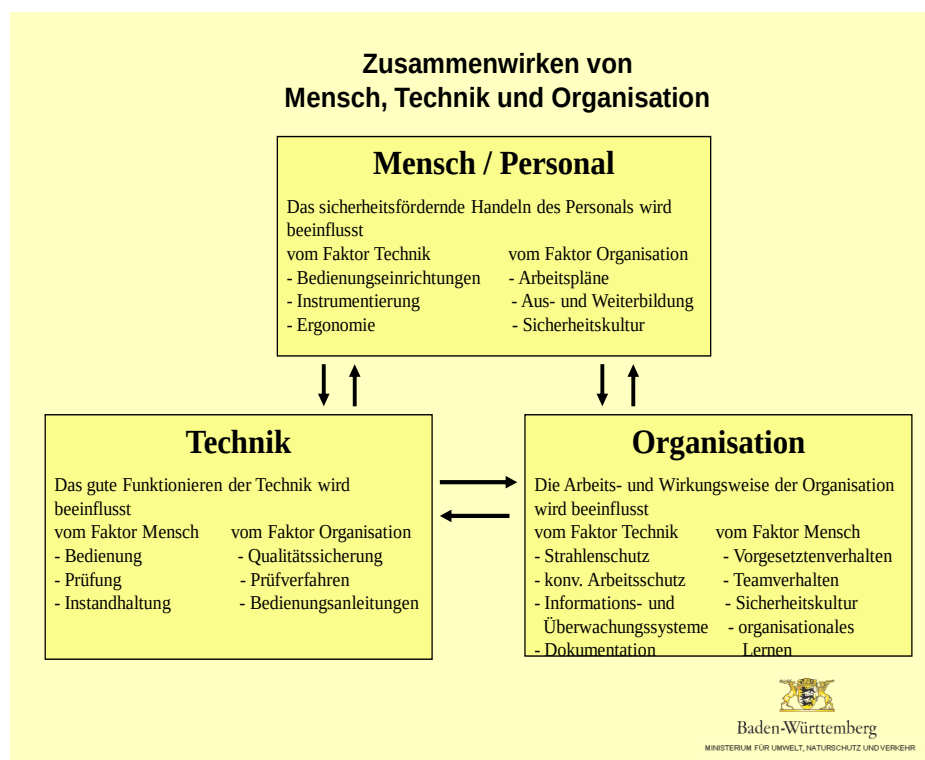


Abb. 2.3: Zusammenwirken Mensch, Technik und Organisation

Im Jahr 2009 wurden abteilungsintern Schwerpunktschulungen zum Thema Mensch, Technik und Organisation durchgeführt, um diesen Ansatz bei der aufsichtlichen Tätigkeit weiter zu vertiefen.

3 Überwachung der Kernkraftwerke

3.1 Allgemeines

Nach § 19 Abs. 1 des Atomgesetzes (AtG) unterliegen die Errichtung, der Betrieb und der Besitz von kerntechnischen Anlagen, der Umgang mit radioaktiven Stoffen sowie deren Beförderung der staatlichen Aufsicht. Die Aufsichtsbehörden haben vor allem darüber zu wachen, dass gesetzliche Vorschriften und genehmigungsrechtliche Festlegungen eingehalten werden. Seit 2006 führt das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr auch die atomrechtlichen Genehmigungsverfahren federführend durch. Das Wirtschaftsministerium und – wenn Zuständigkeiten berührt sind – das Innenministerium Baden-Württemberg werden beteiligt.

3.1.1 Genehmigung einer Organisationsänderung in den Kernkraftwerken der EnKK

Der EnBW-Konzern hat den Betrieb seiner Kernkraftwerke an den Standorten Neckarwestheim, Philippsburg und Obrigheim in einer Gesellschaft gebündelt, die unter EnBW Kernkraft GmbH (EnKK) firmiert und ihren Sitz in Obrigheim hat. Die atomrechtlichen Genehmigungen für diese Änderung, die hauptsächlich die Schnittstelle zwischen der EnKK-Geschäftsführung und den unveränderten Fachbereichen an den Standorten betraf, wurden am 30.11.2006 erteilt. Nachdem das „gemeinsame Dach“ geschaffen war und Aufgaben im nicht sicherheitsrelevanten kaufmännischen und personalwirtschaftlichen Bereich zusammengeführt worden sind, strebt die EnKK nun eine Harmonisierung der atomrechtlich relevanten Organisationsstrukturen an den beiden Standorten Neckarwestheim und Philippsburg sowie eine Zentralisierung von standortübergreifenden und EnKK-internen Dienstleistungen für alle drei Standorte an. Die EnKK hat daher im Dezember 2008 Anträge zur Änderung der Aufbauorganisation für die Kernkraftwerksblöcke GKN I, GKN II, KKP 1 und KKP 2 gestellt.

Das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr hat die beantragten Änderungen geprüft. Es hat dazu die TÜV Energie- und Systemtechnik GmbH Baden-

Württemberg (TÜV ET) und das Fraunhofer Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO) mit einem Gutachten beauftragt. Die Begutachtung diene insbesondere der Frage, ob beim Betrieb der Kernkraftwerke mit der geänderten Organisationsstruktur die erforderliche Sicherheit weiterhin gewährleistet ist. Nach Klärung offener Fragen und Vornahme von Optimierungen in der vorgesehenen Organisationsstruktur lagen die Genehmigungsvoraussetzungen vor. Am 4.11.2009 hat das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr die atomrechtlichen Genehmigungen erteilt. In den Kernkraftwerken wurde die neue Organisationsstruktur zum Jahreswechsel in Kraft gesetzt.

Die genehmigte Aufbauorganisation sieht die Fachbereiche mit Standortaufgaben „Betrieb Block 1“, „Betrieb Block 2“, „Elektrotechnik“, „Maschinentechnik“ und „Überwachung“ sowie die Fachbereiche mit standortübergreifenden Aufgaben „Objektsicherung“, „Nukleartechnik“ und „Services“ vor. Die Fachbereiche mit Standortaufgaben nehmen ausschließlich Aufgaben am jeweiligen Standort wahr. Die Fachbereiche mit zentralen Aufgaben haben Aufgaben an allen drei Standorten und verfügen dort auch über Personal. Die Organisationsstruktur ist im Detail in einer Unterlage, der personellen Betriebsorganisation (PBO), dargelegt. In den Fachbereichen „Nukleartechnik“ und „Services“ sollen Tätigkeiten, die für den sicheren Betrieb und die Störfallbeherrschung nicht unmittelbar erforderlich sind, zentral und nach einheitlichen Standards durchgeführt werden. Andere Kernkraftwerke betreibende Unternehmen haben zu diesem Zweck entsprechende Organisationseinheiten in den Unternehmenszentralen konzentriert. Demgegenüber hat die von der EnKK gewählte Organisationsform der zentralen Fachbereiche mit Personal an den Standorten Vorteile im Hinblick auf eine enge Abstimmung mit den jeweiligen anlagenspezifischen Organisationseinheiten und auch hinsichtlich eines raschen Informationsaustausches und guter Anlagenkenntnisse des an den jeweiligen Standorten tätigen und auch dort dienstlich angesiedelten Personals der zentralen Fachbereiche. Diese Vorteile und der Vorteil einer harmonisierten Vorgehensweise überwiegen den Nachteil, der mit dem Tätigwerden der Fach- und Teilbereichsleiter an verschiedenen Standorten verbunden ist. Durch die relativ geringen Entfernungen zwischen den Standorten und durch Stellvertreter, die ihren Dienstsitz an einem anderen Standort haben, ist die Führung der Fach- und Teilbereiche mit zentralen Aufgaben gewährleistet.

Zur Zusammenarbeit der standortübergreifenden Organisationseinheiten mit den für die sicherheitstechnisch wichtigen Systeme verantwortlichen Teilbereichen sind Regelungen getroffen, die gewährleisten, dass die Systemverantwortung bei den entsprechenden Teilbereichen verbleibt und diese auch ihrer Verantwortung nachkommen können.

Mit der Organisationsänderung ist ein Personalabbau weder verbunden noch längerfristig beabsichtigt. Vielmehr sollen harmonisierte Strukturen und Standards geschaffen werden, um die standortübergreifende Zusammenarbeit zu vereinfachen und zu verbessern. Der Transfer von Knowhow soll gefördert sowie sicherheitstechnische Optimierungen durch Vergleich der Vorgehensweisen schneller erkennbar werden. Insgesamt beabsichtigt die EnKK damit, eine gute und zukunftsorientierte Basis für den Betrieb der Kernkraftwerke zu schaffen.

Zur Umsetzung der Organisationsänderung waren und sind verschiedene Schritte erforderlich. Die EnKK hat diese in einem Konzeptbericht zum Veränderungsmanagement beschrieben. Diese Unterlage bildet eine Grundlage für die aufsichtlichen Kontrollen während und nach der Umsetzung. Das Veränderungsmanagement sieht auch die Analyse der Auswirkungen der Organisationsänderung nach ca. 1 ½ Jahren vor. Die Ergebnisse der Analyse werden der Aufsichtsbehörde mitgeteilt. Durch dieses Veränderungsmanagement wird gewährleistet, dass auch der Umsetzungsprozess der Organisationsänderung keine negativen Auswirkungen auf die Sicherheit des Betriebs der Kernkraftwerke hat.

3.1.2 Inspektionen vor Ort

Auch wenn keine Änderungen in einem 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.

Die Kernkraftwerke werden in der Regel einmal im Jahr zum Brennelementwechsel und zu umfangreichen Prüf- und Instandhaltungsmaßnahmen abgeschaltet. Während dieser Stillstandsphase, die als Revision bezeichnet wird, wird die Präsenz von Aufsichtsbediensteten in dem Kernkraftwerk auf ca. 3 Personentage pro Woche erhöht. Zusätzlich werden anlassbezogen, z.B. nach meldepflichtigen Ereignissen, Inspektionen vor Ort durchgeführt. Das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) hat 2005 den Leistungsbetrieb beendet. Da kein Leistungsbetrieb vorlag und die Brennelemente aus dem Reaktor entladen sind, wurde die Anzahl der Inspektionen der Aufsichtsbehörde reduziert.

Eine Übersicht über die durchgeführten Inspektionen in den Kernkraftwerken ist Tabelle 2.1 zu entnehmen.

Inspektionsbereich	Inspektionstage pro Kernkraftwerk				
	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO
1. Änderungsverfahren	12	3,5	9,5	47,5	6,5
2. Betriebsführung	8,5	10,5	10,5	14,5	6,5
3. Instandhaltung/ Wartung	3,5	5,5	5	2,5	0
4. Wiederkehrende Prüfungen	2	7,5	4	2,5	1
5. Qualitätssicherung	2	2	4	4	1
6. Fachkunde des Personals	3	1,5	2	1,5	1
7. Strahlenschutz	4,5	3,5	6,5	3	8
8. Chemie	0	1,5	1	1	---
9. HF-System	0,5	0,5	1,5	1,5	2
10. Alterungsmanagement	0	0	4	4	1,5
11. Vorkehrungen für Notfälle	1,5	4,5	2,5	3	1
12. Sicherung	5,5	8	2	4	3,5
13. Brennelementhandhabung	1	4	2	1	1
14. Brandschutz Arbeitsschutz	3	2	2,5	3	2
15. Dokumentation	1,5	2	2,5	2	1
16. Bautechnik	0	1	7,5	0	---
Weitere Aufsichtsbereiche, davon					
- Meldepflichtige Ereignisse	3	1,5	1	4	0
- Revision	9	5,5	16	6,5	---
- Entsorgung allgemein (mit Zwischenlager)	0	0	0	3	---
- Sonstiges	0	0	2,5	3	0,5
Summe	60,5	64,5	77	73	36,5

Tab. 2.1: Inspektionsbereiche der Aufsicht für die baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2009 in Personentagen

3.1.3 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. 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 2.2 gibt eine Übersicht über die Einstufung der im Jahr 2009 eingereichten Änderungsanzeigen.

	Änderungsanzeigen pro Kernkraftwerk				
	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO
Summe	72	48	34	46	15
Kategorie A	0	0	0	0	0
Kategorie B	36	15	14	27	11
Kategorie C	36	33	20	19	4

Tab. 2.2: Änderungsanzeigen der baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2009

3.1.4 Meldepflichtige Ereignisse

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

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

Die Verfolgung und Bewertung von sicherheitstechnisch bedeutsamen Ereignissen ist eine wichtige Aufgabe der Aufsichtsbehörde. Dabei fließen die Ereignisse und Erfahrungen aus anderen Kernkraftwerken der Bundesrepublik und aus dem Ausland in die Arbeit ein. Die wesentliche Fragestellung ist hierbei, ob und wenn ja, welche Konsequenzen daraus für die zu beaufsichtigenden Anlagen gezogen werden müssen.

Durch die Vielzahl der Anlagen stellt diese Form des Erfahrungsrückflusses ein wichtiges Verfahren für den Gewinn sicherheitstechnischer Erkenntnisse dar.

Seit Januar 1991 werden meldepflichtige Ereignisse in Kernkraftwerken zusätzlich auch nach der Internationalen Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in Kernkraftwerken (International Nuclear Event Scale, INES) auf ihre sicherheitstechnische und radiologische Bedeutung hin bewertet. Diese Skala dient dem Ziel einer für die Öffentlichkeit verständlichen, international einheitlichen Bewertung der sicherheitstechnischen und radiologischen Bedeutung nuklearer Ereignisse. Die INES-Skala umfasst die Stufen von 1 bis 7. Meldepflichtige Ereignisse 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 20 im Jahr 2009 von baden-württembergischen Kernkraftwerken gemeldeten Ereignisse sind in Tabelle 2.3 dargestellt. Alle Ereignisse waren Normalmeldungen im Sinne der AtSMV und wurden unterhalb der INES-Skala in Stufe 0, also in die jeweils niedrigste Meldekategorie, eingeordnet. Damit sind weder Betriebsstörungen noch gar Störfälle im Sinne der INES-Skala aufgetreten.

	Meldepflichtige Ereignisse pro Kernkraftwerk				
	GKN I	GKN II	KKP 1	KKP 2	KWO^{*)}
Summe	5	4	4	7	0
Einstufung nach AtSMV:					
Kategorie N	5	4	4	7	-
Kategorie E	-	-	-	-	-
Kategorie S	-	-	-	-	-
nach INES-Einstufung:					
Stufe 0	5	4	4	7	-
Stufe 1 (und höher)	-	-	-	-	-

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

Tab. 2.3: Meldepflichtige Ereignisse und deren Einstufung für die baden-württembergischen Kernkraftwerke im Jahr 2009

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

3.1.5 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 dabei insbesondere durch folgende Eigenschaften von der Basisaufsicht ab:

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

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.

Reaktorsicherheitsbehälter

Im Mai 2007 ist im Block 1 des Kernkraftwerks Philippsburg beim Wiederaufstart nach der Jahresrevision eine Leckage am Reaktorsicherheitsbehälter aufgetreten. Das Ereignis wurde gemäß AtSMV dem Ministerium gemeldet. Aufgrund der hohen sicherheitstechnischen Bedeutung des Reaktorsicherheitsbehälters wurde die Leckage in

die Meldekategorie E der AtSMV eingestuft (Eilmeldung, s.a. Abschnitt 3.1.4). Das Ereignis gab Anlass, sich innerhalb der Abteilung vertieft mit dem Thema Reaktorsicherheitsbehälter zu befassen. Zu diesem Zweck wurde der Aufsichtsschwerpunkt „Reaktorsicherheitsbehälter“ gebildet. Für die Durchführung des Aufsichtsschwerpunkts wurde ein Projektteam gebildet, dem sechs Mitglieder der Abteilung aus verschiedenen Referaten angehören. Mit dem Aufsichtsschwerpunkt wird das Ziel verfolgt, die Kenntnisse über die Reaktorsicherheitsbehälter der vier in Baden-Württemberg betriebenen Kernkraftwerke zusammenzuführen und zu vertiefen. Auch sollen Maßnahmen festgestellt werden, die zu einer wirksameren Vermeidung von Leckagen und damit zu einer Erhöhung der Sicherheit des Betriebs der Kernkraftwerke beitragen können. Die Arbeiten am Aufsichtsschwerpunkt „Reaktorsicherheitsbehälter“ wurden im Berichtsjahr fortgeführt und sollen im Laufe des Jahres 2010 mit den zugehörigen Änderungsanzeigen abgeschlossen werden.

3.1.6 Tätigkeit der Clearingstelle für meldepflichtige Ereignisse

Im Oktober 2001 wurde in der Abteilung Kernenergieüberwachung, Strahlenschutz des UVM 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 AtSMV meldepflichtig sind möglichst rasch die sicherheitstechnische Bedeutung zu bewerten. Ferner wird die korrekte Einstufung des Sachverhalts durch den Betreiber geprüft. Er hat das Ereignis nach den in der AtSMV vorgegebenen Meldekriterien und nach der „Internationalen Bewertungsskala für bedeutsame Ereignisse in kerntechnischen Einrichtungen“ (INES) einzustufen und Meldefristen zu beachten (vgl. Abschnitt 3.1.4).

Daneben prüft die Clearingstelle Sachverhalte, bei denen der Verdacht besteht, dass sie nach der AtSMV gemeldet werden müssen, bei denen aber die Meldepflicht nicht offensichtlich ist – diese werden als „potenziell meldepflichtiges Ereignis“ bezeichnet. Sie unterstützt mit ihrer Tätigkeit das für die aufsichtliche Bearbeitung eines festgestellten Sachverhaltes zuständige Fachreferat.

Im Jahr 2009 wurden von der Clearingstelle 20 Sachverhalte beraten. Der Aufwand für die Tätigkeit der Clearingstelle betrug 2009 ohne Vor- und Nachbereitung der Clearingsitzungen ca. 18 Personentage. In allen Fällen konnte die Bewertung des Betreibers bestätigt werden.

3.1.7 Gutachtertätigkeit

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

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

Schwerpunkte der gutachterlichen Arbeiten bei der TÜV SÜD ET waren im Jahr 2009

- die Optimierung des Schutzkonzeptes von GKN I,
- Sicherheitsüberprüfungen nach §19a AtG der Anlagen KKP 1, KKP2 und GKN I,
- die Erstellung eines Gutachtensentwurfes zur Leistungserhöhung von GKN II,
- Erstellung eines Gutachtes für Schutzmaßnahmen gegen einen terroristischen Flugzeugabsturz am Standort Philippsburg
- der Austausch bzw. Ertüchtigung von Verankerungsmitteln in den Anlagen KKP 1 und GKN I,
- die Umstellung auf digitale Reaktorleistungsleittechnik in KKP 2,
- Umstellung auf Digitale Leittechnik im Reaktorschutzsystem der Anlage GKN I
- die Sicherstellung der Notkühlwirksamkeit bei Eintrag von Isoliermaterial in den Sumpf,

- das Aufsichts- und Genehmigungsverfahren für die Errichtung und den Betrieb der Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK).

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

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

bei den Kernkraftwerken in Baden-Württemberg beauftragt.

Im Jahre 2009 wurden von der KeTAG 20 meldepflichtige Ereignisse untersucht und bewertet. In den Kernkraftwerken wurden 3 Kontrollen zur Qualitätssicherung sowie 8 Inspektionen im Rahmen von Anlagenbegehungen durchgeführt. Die Kontrollen und Inspektionen ergaben keine sicherheitstechnisch relevanten Feststellungen.

Darüber hinaus sind am Standort Philippsburg nach den planmäßigen Revisionen Wiederanfahrbegehungen durchgeführt worden. Am Standort Neckarwestheim wurden zwei Anlageninspektionen zum Thema „Lagerung von mobilen Einrichtungen“ durchgeführt.

Ziel dieser Inspektionen war es, den aktuellen Zustand in den Kraftwerken hinsichtlich der erdbebensicheren Befestigungen von Anlagenteilen und Geräten (sogenannte mobile Einrichtungen) in der Umgebung von sicherheitsrelevanten Systemen zu überprüfen. Die Inspektionen haben gezeigt, dass das vorhandene Konzept zur Lagerung von mobilen Einrichtungen in den sicherheitstechnisch wichtigen Gebäuden umgesetzt wurde.

3.2 Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim I (GKN I)

3.2.1 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 Zeit vom 10.10.2009 bis 27.10.2009 war die Anlage zur Jahresrevision abgefahren. Alle erforderlichen Prüf- und Instandhaltungstätigkeiten wurden durchgeführt. Frische Brennelemente hat der Betreiber in dieser Revision nicht eingesetzt. Die Produktion der nach AtG noch zulässigen Strommenge wird voraussichtlich in der ersten Jahreshälfte abgeschlossen sein.

3.2.2 Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2009 wurde dem GKN I eine atomrechtliche Genehmigung zur Änderung der Personellen Betriebsorganisation erteilt (siehe Abschnitt 3.1.1).

3.2.3 Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2009 sind an 87 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.

3.2.4 Änderungsanzeigen

Im Berichtsjahr wurden vom Betreiber 45 neue Änderungsanzeigen eingereicht. Es handelt sich dabei um 26 Anzeigen der Kategorie B und 19 der Kategorie C. Hervorzuheben sind folgende Änderungsanzeigen der Kategorie B:

Umbau der Sumpfsiebe auf 2x2 mm Maschenweite

Die Kernkraftwerke müssen sog. Kühlmittelverluststörfälle (Kühlmittel tritt über ein Leck aus den Kühlmittleitungen aus) beherrschen. Zur Beherrschung gehört, dass Kühlmittel, das sich im Sumpf (tiefster Punkt im Reaktorgebäude) sammelt, in den Reaktor zurückgepumpt wird. Damit Verunreinigungen, wie z.B. Isoliermaterial, das sich im Sumpf ansammeln könnte, nicht in den Reaktor gepumpt werden, sind im Sumpf Siebgitter angebracht. Neue Erkenntnisse haben ergeben, dass die Maschenweite der Siebe auf 2x2 mm verkleinert werden sollte, um eine optimale Rückhaltung von Verunreinigungen zu erreichen, ohne dass das Rückpumpen des Kühlmittels aus dem Sumpf gestört wird. Im GKN I wurden 2009 die alten Sumpfsiebe durch Siebe mit einer Maschenweite von 2x2 mm ersetzt.

Optimierung der Aerosol-Raumluft-Aktivitätsmessstellen

Im Jahr 2009 wurde mit dem Umbau der Aerosol-Raumluft-Aktivitätsmessstellen begonnen. Sie werden schrittweise durch moderne und zwischenzeitlich betriebsbewährte Festfiltergeräte ersetzt. Damit kann auch in Zukunft eine Überwachung der Anlage und der Schutz des Betriebspersonals entsprechend dem Stand der Technik sichergestellt werden.

3.2.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2009 ereigneten sich in der Anlage GKN I fünf meldepflichtige Ereignisse. Diese Ereignisse waren alle der niedrigsten Meldestufe N (Normalmeldung) zuzuordnen und fallen nach der Internationalen Skala INES in die niedrigste Kategorie 0 (unterhalb der Skala). Die Ereignisse hatten somit keine oder nur eine sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

3.2.6 Besonderheiten

Im Jahr 2007 wurde bei GKN I die periodische Sicherheitsüberprüfung abgeschlossen und dem Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr fristgerecht zum 31.12.2007, d.h. wie im Atomgesetz festgelegt, vorgelegt. Die alle 10 Jahre durchzu-

führende Sicherheitsüberprüfung wurde nach einem bundesweit geltenden Leitfaden durchgeführt. Der Betreiber des GKN I kommt zusammenfassend zu dem Ergebnis, „... dass das GKN I an dem heutigen Stand der Technik gemessen werden kann und auch im Lichte neuerer Erkenntnisse ausreichend Vorsorge gegen Schäden getroffen wurde.“ Das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr bewertet derzeit mit Unterstützung zugezogener Gutachter die Sicherheitsüberprüfung (insgesamt ca. 40 Aktenordner). Die bisher vorliegenden Ergebnisse der gutachterlichen Überprüfung bestätigen die Aussagen des Betreibers.

Überprüfung der Anlage durch internationale Experten (OSART-Mission)

Der Betrieb des GKN I wurde im Zeitraum vom 08.10. bis 24.10.2007 durch ein internationales Expertenteam der IAEA überprüft. Der Abschlussbericht der IAEA wurde im März 2008 veröffentlicht. Die Experten kommen darin zum Ergebnis, dass das GKN nach internationalen Maßstäben eine sehr gute Anlage ist und viele Merkmale einer starken Sicherheitskultur aufweist. In 2009 wurde von der IAEA die Follow-up-Mission durchgeführt in der insbesondere die Umsetzung der IAEA Empfehlungen überprüft wird. Auch die Follow-up-Mission wurde von GKN I mit sehr gutem Ergebnis abgeschlossen.

3.3 Gemeinschaftskernkraftwerk Neckarwestheim II (GKN II)

3.3.1 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 22.08.2009 bis 10.09.2009. Ein Schwerpunkt der diesjährigen Revision war die Innenbesichtigung der Dampferzeuger.

3.3.2 Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2009 wurde dem GKN II eine atomrechtliche Genehmigung zur Änderung der Personellen Betriebsorganisation erteilt (siehe Abschnitt 3.1.1).

3.3.3 Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2009 wurden für Aufsichtsbesuche 90 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Präsenz von über einem Personentag pro Woche. In der Zeit der Jahresrevision wurden die Aufsichtsbesuche intensiviert.

3.3.4 Änderungsanzeigen

Im Berichtsjahr wurden vom Betreiber 53 neue Änderungsanzeigen eingereicht. Es handelt sich dabei um 20 Anzeigen der Kategorie B und 33 der Kategorie C. Hervorzuheben ist folgende Änderungsanzeige der Kategorie B:

Umbau der Sumpfsiebe auf 2x2 mm Maschenweite

Zur Anpassung an den Stand der Technik wurden die Sumpfsiebe von einer Maschenweite 3x3 auf 2x2 mm umgerüstet. Dieser Umbau dient der Optimierung der Störfallbeherrschung bei Kühlmittelverluststörfällen mit Freisetzung von Isoliermaterial (vgl. Abschnitt 3.2.4).

3.3.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2009 ereigneten sich in der Anlage GKN II vier meldepflichtige Ereignisse. Diese Ereignisse sind alle der niedrigsten Meldestufe N (Normalmeldung) zuzuordnen und fallen nach der Internationalen Skala INES in die niedrigste Kategorie 0 (unterhalb der Skala). Die Ereignisse hatten somit keine oder nur eine sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung.

3.3.6 Besonderheiten

Übertragung von Elektrizitätsmengen

Im Dezember 2006 hat die EnBW beim Bundesumweltministerium (BMU) einen Antrag auf Übertragung von 46,9 TWh vom GKN II auf das GKN I gestellt. (siehe Abschnitt 3.2.6). Das BMU hat mit Bescheid vom 12. Juni 2008 den Antrag der EnBW abgelehnt. EnBW hat gegen diesen ablehnenden Bescheid Klage erhoben. Das Verfahren ist derzeit vor Gericht anhängig.

3.4 Kernkraftwerk Philippsburg 1 (KKP 1)

3.4.1 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 16.05. bis zum 21.06.2009 in der Jahresrevision.

3.4.2 Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2009 wurde eine Genehmigung zur Änderung der Organisation der EnKK erteilt. Der Inhalt der Genehmigung ist in Abschnitt 3.1.1 näher beschrieben.

3.4.3 Inspektionen vor Ort

Für Aufsichtsbesuche wurden in der Anlage KKP 1 insgesamt 77 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Anwesenheit bei Leistungsbetrieb von ca. 1,4 Personentagen pro Woche. Während der Jahresrevision wurden die Aufsichtstätigkeiten intensiviert (ca. 3,4 Personentage/Woche). Wichtiger Bestandteil war dabei die Teilnahme an den regelmäßigen Revisionsgesprächen. In Abschnitt 3.1.2 ist für alle Inspektionsbereiche der tatsächlich durchgeführte Aufsichtsaufwand dargestellt. Ein Schwerpunkt der Aufsicht vor Ort war die Sanierung von Dübelverbindungen.

3.4.4 Änderungsanzeigen

Für KKP 1 hat die EnBW insgesamt 34 Änderungsanträge eingereicht. Nach dem landeseinheitlichen Änderungsverfahren waren davon 14 Änderungen der Kategorie B und 20 Änderungen der Kategorie C zuzuordnen (siehe Abschnitt 3.1.33). Zwei Beispiele für Änderungsanzeigen der Kategorie B sind die Folgenden:

Installation von zwei neuen Taupunktmessstellen in die Zuluft des Reaktorgebäudes

Die Taupunktmessungen (Temperatur, bei der Kondensation von Luftfeuchtigkeit einsetzt) sind wichtig, um eine eventuelle Leckage im Sicherheitsbehälter (Stahlhülle, in der sich der Reaktor befindet) feststellen zu können. Mit dem Einbau von zwei neuen Messstellen wurde dies optimiert.

Nachrüstung von Spülleitungen an den S+E-Ventilen

Beim Siedewasserreaktor besteht die Möglichkeit, dass sich in den Frischdampfleitungen Radiolysegas (Wasserstoff) ansammelt. Dies wird durch Temperaturmessungen an dafür ausgesuchten Stellen überwacht. Um Radiolysegas, das sich im Bereich der sog. Sicherheits- und Entlastungs-Ventile (S+E-Ventile) ansammeln könnte, abführen zu können, wurden in diesem Bereich Spülleitungen installiert.

3.4.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2009 gab es in der Anlage KKP 1 insgesamt vier meldepflichtige Ereignisse. Alle vier meldepflichtigen Ereignisse waren nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) in die Kategorie N (Normalmeldung) einzustufen (vgl. Abschnitt 3.1.4). Nach der internationalen Bewertungsskala INES wurden diese meldepflichtigen Ereignisse in die Stufe 0 (keine oder nur sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung) eingestuft.

3.4.6 Besonderheiten

Beim KKP 1 wurde die Sanierung von Dübelverbindungen fortgesetzt.

3.5 Kernkraftwerk Philippsburg 2 (KKP 2)

3.5.1 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 27.06. bis 18.07.2009 in der Jahresrevision.

3.5.2 Erteilte Genehmigungen

Im Jahr 2009 wurde eine Genehmigung zur Änderung der Organisation der EnKK erteilt. Der Inhalt der Genehmigung ist in Abschnitt 3.1.1 näher beschrieben.

3.5.3 Inspektionen vor Ort

Für Inspektionen vor Ort in der Anlage KKP 2 wurden insgesamt 70 Personentage aufgewendet. Dies entspricht einer Präsenz von ca. 3 Personentagen pro Woche. In der Jahresrevision war die Präsenz auf Grund der verstärkten Tätigkeiten in der Anlage erhöht (ca. 3 Personentage/Woche). Dabei nahmen die Aufsichtsbeamten auch an den regelmäßigen Revisionsgesprächen teil. In Abschnitt 0 ist für alle Inspektionsbereiche der tatsächlich durchgeführte Aufsichtsaufwand dargestellt. Die Anlagenbegehungen wurden in allen sicherheitstechnisch relevanten Bereichen durchgeführt.

3.5.4 Änderungsanzeigen

Für KKP 2 wurden von der EnBW insgesamt 37 Änderungsanträge eingereicht. Nach dem landeseinheitlichen Änderungsverfahren waren 13 der Kategorie B und 24 der Kategorie C zuzuordnen. Zwei Beispiele für Änderungsanzeigen der Kategorie B sind die Folgenden:

Umbau der Sumpfsiebe auf 2x2 mm Maschenweite

Zur Anpassung an den Stand der Technik wurden die Sumpfsiebe von einer Maschenweite 3x3 auf 2x2 mm umgerüstet. Dieser Umbau dient der Optimierung der Störfallbeherrschung bei Kühlmittelverluststörfällen mit Freisetzung von Isoliermaterial (vgl. Abschnitt 3.2.4).

Einbau von Spannungskonstanthalter in das Notstromnetz

Um wichtige Einrichtungen in einem Kernkraftwerk auch beim Ausfall der normalen Stromversorgung mit Strom versorgen zu können, ist ein Notstromsystem vorhanden. Zur Optimierung dieses Systems wurden Spannungskonstanthalter eingebaut, die unabhängig von Schwankungen auf der Versorgungsseite oder der Verbraucherseite für eine konstante Spannung sorgen.

3.5.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2009 gab es in der Anlage KKP 2 insgesamt sieben meldepflichtige Ereignisse. Sie waren alle in die Kategorie N (Normalmeldung) und nach der internationalen Bewertungsskala INES in die Stufe 0 (keine oder nur sehr geringe sicherheitstechnische Bedeutung) einzustufen.

3.5.6 Besonderheiten

Im KKP 2 wurde 2009 eine Notfallschutzübung durchgeführt, die im Auftrag der Aufsichtsbehörde von einer Gutachterorganisation geplant und die Durchführung gesteuert sowie bewertet wurde. Das Ergebnis wird der Aufsichtsbehörde im Laufe des Jahres 2010 vorliegen.

Außerdem wurden im KKP 2 sogenannte Kreuzinspektionen mit der französischen und der hessischen Aufsichtsbehörde durchgeführt.

3.6 Kernkraftwerk Obrigheim

3.6.1 Betriebsdaten

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

3.6.2 Verfahren zur Stilllegung und Abbau

Am 28.08.2008 wurde die 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung KWO erteilt, von der der Antragsteller seit 15.09.2008 Gebrauch macht. Sie umfasst im Wesentlichen die Weiterführung des erforderlichen Betriebs von Anlagen, Anlagenteilen, Systemen und Komponenten, soweit diese für die Stilllegung und den Abbau sowie für die Aufrechterhaltung eines sicheren Zustandes des KWO erforderlich sind. Daneben wird der Abbau von Anlagenteilen im Überwachungsbereich des KWO sowie der zugehörigen Hilfssysteme nach ihrer endgültigen Außerbetriebnahme (Stillsetzung) genehmigt. Der Abbauumfang wurde in der Genehmigung unter Verwendung des Anlagenkennzeichnungssystems konkretisiert.

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

3.6.3 Inspektionen vor Ort

Im Jahr 2009 sind mit 36,5 Personentagen Aufsichtsbesuche zu einer Vielzahl

unterschiedlicher Themen durch die Aufsichtsbehörde erfolgt. Die Aufsichtsdichte war dem Anlagenzustand angemessen, da der Leistungsbetrieb bereits seit Mai 2005 beendet ist und die Brennelemente aus dem Reaktor entladen sind.

3.6.4 Änderungsanzeigen

Im Berichtsjahr hat der Betreiber 15 Änderungsanzeigen eingereicht. Bei den Änderungsanzeigen handelt es sich um 11 Anzeigen der Kategorie B und 4 Anzeigen der Kategorie C. Mehrere Änderungsanzeigen wurden zur Anpassung von Hardware und auch des Stilllegungshandbuchs an den aktuellen Anlagenzustand gestellt.

3.6.5 Meldepflichtige Ereignisse

Im Jahr 2009 ereigneten sich in der Anlage KWO keine meldepflichtigen Ereignisse.

4 Sonstige kerntechnische Einrichtungen

4.1 Rechts- und Namensänderung des Forschungszentrums Karlsruhe

Ein Teil der im Folgenden beschriebenen kerntechnischen Einrichtungen befindet sich im ehemaligen Forschungszentrum Karlsruhe. Seit 1. Oktober 2009 existiert das „Forschungszentrum Karlsruhe GmbH“ nicht mehr. Die Universität Karlsruhe und das Forschungszentrum Karlsruhe GmbH wurden zum **Karlsruher Institut für Technologie (KIT)** zusammengeführt (KIT-Zusammenführungsgesetz GBl. S. 317 vom 14. Juli 2009). Das KIT ist eine rechtsfähige Körperschaft des öffentlichen Rechts und zugleich staatliche Einrichtung. Das bisherige Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe wird jetzt als „KIT – Campus Nord“ bezeichnet. Die bisherige GmbH wurde zum „KIT – Großforschungsbereich“.

Durch die Rechts- und Namensänderung und aufgrund neuer Organisationsstrukturen waren im Jahr 2009 eine Reihe von atomrechtlichen Genehmigungen bzw. Änderungsgenehmigungen erforderlich.

Genehmigungsinhaber der HDB, MZFR, KNK, FR2 ist seit 1. Juli 2009 die Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe – Rückbau- und Entsorgungs-GmbH (WAK). Für IMF-II-FML Gebäude 701, BTI Gebäude 341, ITC-CPV sind WAK und KIT gemeinsam Genehmigungsinhaber.

Da sich die Namen und die Genehmigungsinhaberschaften unterjährig geändert haben, werden im vorliegenden Tätigkeitsbericht 2009 noch die alten Bezeichnungen verwendet.

4.2 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. Bei der Wiederaufarbeitung entstanden ca. 60 m³ hochradioaktiver flüssiger Abfall, sog. HAWC, der seitdem in der Lagereinrichtung für hochradioaktive Abfälle (LAVA) in zwei Lagerbehältern gelagert wurde. Im September 2009 wurde begonnen, diese hochradioaktive Spaltproduktlösung in der Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) zu verglasen (vgl. Abschnitt 4.3).

Die WAK soll bis zum Jahr 2023 in mehreren Schritten bis zur „grünen Wiese“ zurückgebaut werden. Bisher wurden 20 Stilllegungsgenehmigungen erteilt. Der Schwerpunkt lag dabei auf dem Rückbau von Einrichtungen im Prozessgebäude, in dem die Wiederaufarbeitung der Brennelemente erfolgte, sowie auf Maßnahmen, um dieses von den Anlagenbereichen zur Lagerung der hochradioaktiven Abfalllösung zu entkoppeln. Mit dem Rückbau der Lagereinrichtungen soll 2010 begonnen werden.

Für das Jahr 2009 sind folgende im atomrechtlichen Aufsichts- und Genehmigungsverfahren behördlich begleitete Vorgänge hervorzuheben:

- Im Prozessgebäude wurden bereits früher genehmigte Maßnahmen zum Rückbau fortgeführt. Dazu gehörten u. a. die Demontage Lüftungstechnischer Komponenten sowie der Ausbau von Durchführungen und Bleiglasfenstern.
- In dem 2008 fertiggestellten Anbau an das Haupt-Waste-Lager (HWL), einem ehemaligen Lagergebäude für radioaktiven flüssigen Abfall, wurden weitere vorbereitende Arbeiten für den Rückbau der Lagerbehälter aus dem HWL und der LAVA durchgeführt. Wie geplant wurde hierfür ein zweiter Wanddurchbruch zum HWL vorgenommen.
- Im Jahr 2009 wurden die überarbeiteten Unterlagen für den Genehmigungsantrag für die fernhantierte Demontage der HAWC-Lagerbehälter im HWL und in der LAVA durch die TÜV SÜD Energietechnik weiter begutachtet. Die Lesung des Gutachtens und die Überarbeitung der Antragsunterlagen sind in 2009 erfolgt. Die Antragstellerin hat um Vorziehen des Genehmigungsverfahrens zum Rückbauschritt 4 gebeten, so dass die Genehmigung nicht vor Mitte 2010 erteilt werden wird.

- In 2009 fanden mehrere Status- und Arbeitsgespräche zum Rückbauschritt 4 (Deregulierung nach Verglasungsende) statt. Der Entwurf des Gutachtens liegt vor. Die Genehmigung wird voraussichtlich zu Beginn des 2. Quartals 2010 erteilt werden können.
- Im Jahr 2009 hat die WAK GmbH einen weiteren Rückbauschritt beantragt. Im Rückbauschritt 5.4 soll das Hochaktiv-Labor in der LAVA sowie die Einrichtungen in den Zellen L3, L4 und L5 der LAVA zurückgebaut werden. Zu diesem Antrag wurden bereits Gespräche geführt, die zu einer Revision der Antragsunterlagen führte. Die revidierten Antragsunterlagen befinden sich jetzt in der Begutachtung.
- Im Berichtszeitraum erfolgten ferner eine Reihe von Sanierungsarbeiten zur Gewährleistung eines störungsfreien Anlagenbetriebes (u. a. Instandsetzung eines Brückenkrans).

Der Betreiber hat 2009 insgesamt 24 Änderungen der Anlage oder ihres Betriebes neu beantragt, die nach dem Atomgesetz als nicht wesentliche Änderungen im Aufsichtsverfahren bearbeitet werden.

In der Anlage ereigneten sich im Berichtsjahr 16 meldepflichtige Ereignisse, die alle in die Meldekategorie N (Normalmeldung) nach der Atomrechtlichen Sicherheitsbeauftragten- und Meldeverordnung (AtSMV) und Stufe 0 (d. h. unterhalb der 7-stufigen Skala) nach der internationalen Bewertungsskala INES eingestuft wurden. Die Ereignisse waren damit alle von geringer sicherheitstechnischer Bedeutung.

Im Jahr 2009 erfolgten in der WAK 36 Aufsichtsbesuche durch die Behörde entsprechend den Vorgaben des WAK-Aufsichtshandbuchs.

4.3 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 und wurde im Jahr 2008 mit allen erforderlichen Funktionsprüfungen abgeschlossen.

Mit der 1. Teilbetriebsgenehmigung (1. TBG), die mit Datum 20.12.2005 erteilt worden war, war u.a. die Demonstration von Hantierungen anhand von Hantierungsprogrammen und die Durchführung eines „kalten“, d.h. inaktiven Verbundbetriebs gestattet. Nach der erfolgreichen Demonstration der Hantierungsschritte konnte im Winter 2006 der Verglasungssofen in Betrieb genommen und im Frühjahr 2007 mit dem Verbundbetrieb begonnen werden. Während dieses ca. 4-monatigen Verbundbetriebs, der Mitte Juli 2007 abgeschlossen werden konnte, wurden ca. 17 m³ einer HAWC-Simulatrlösung verglast, die chemisch der hochradioaktiven Abfalllösung (HAWC) entsprach, aber keine radioaktiven Stoffe enthielt. Ziel des „kalten“ Verbundbetriebs war die erfolgreiche Demonstration der vollen Funktionsfähigkeit der Gesamtanlage. Dieses Ziel wurde erreicht. Alle beim „kalten“ Verbundbetrieb gewonnenen Erkenntnisse, wie z.B. erforderliche Änderungen an einzelnen Komponenten oder das Einstellen von Grenzwerten sowie die Anpassung der Bedienungsanweisungen an die Bedingungen vor Ort, wurden umgesetzt.

Die Genehmigung zur 2. Teilbetriebsgenehmigung VEK (2. TBG VEK) wurde mit Datum 24.02.2009 erteilt, nachdem das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) die Genehmigung nach § 6 AtG zur Zwischenlagerung der VEK-Glaskokillen in Transport- und Lagerbehältern im Zwischenlager Nord /Lubmin (ZLN) mit gleichem Datum erteilt hatte.

Danach wurden von WAK GmbH alle notwendigen Vorbereitungen für den nuklearen Betrieb getroffen, u.a. erfolgte der Umzug der Schichtleiter in die zentrale Warte der VEK und der Anschluss der Rohrleitungen für hoch- und mittelradioaktive Flüssigkeiten sowie der Abgasleitungen an die Einrichtungen der LAVA. An diese Maßnahmen

schloss sich ein zweiter Verbundbetrieb an, mit dem Ziel, die Neuanschlüsse zu testen und das Personal abschließend zu schulen.

Nachdem sich das UVM Ende August 2009 davon überzeugt hatte, dass alle erforderlichen Maßnahmen durchgeführt waren, wurde mit Schreiben vom 29.08.2009 die Zustimmung zur Aufnahme des nuklearen Betriebs erteilt. Der Betrieb wurde sofort aufgenommen. Bis Ende des Jahres 2009 waren 47 Kokillen produziert worden. Ein erster CASTOR-Behälter wurde im Dezember erfolgreich beladen.

Beim Betrieb der Anlage kam es im Jahr 2009 zu fünf meldepflichtigen Ereignissen mit geringer sicherheitstechnischer Bedeutung, d.h. sie sind der Kategorie N nach AtSMV und 0 nach der INES-Skala zugeordnet.

Das UVM hat im Jahr 2009 neben der Erteilung der 2. TBG vor allem die nukleare Inbetriebsetzung der VEK, die Betriebsführung bei der VEK und Störungen sowie Änderungsmaßnahmen und wiederkehrende Prüfungen zum Erhalt der Betriebsbereitschaft der Anlage aufsichtlich begleitet. Dazu wurde die Anlage im Durchschnitt einmal pro Woche zu Gesprächen und Vor-Ort-Kontrollen besucht.

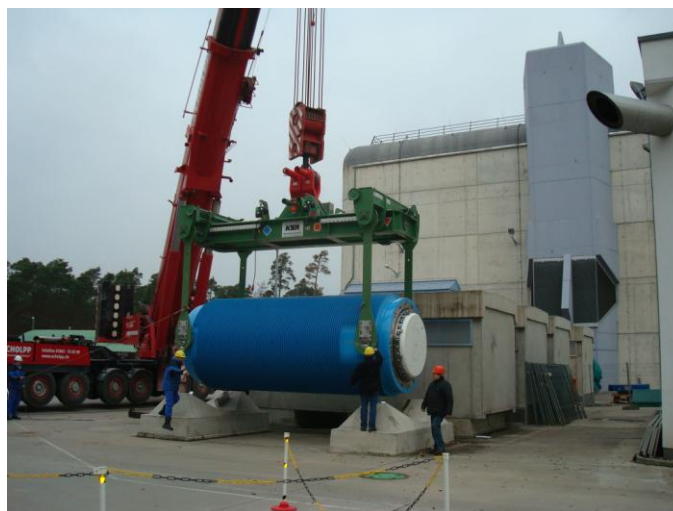


Abb. 4.1: Die Überführung des ersten beladenen CASTOR-Behälters vom Typ 20/28 HAW auf den Transportbereitstellplatz

4.4 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 2009 sind besonders hervorzuheben:

Die Stilllegungs- und Entsorgungstätigkeiten werden am Standort Karlsruhe zukünftig bei der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe, Rückbau- und Entsorgungs-GmbH (WAK GmbH) gebündelt. Davon betroffen ist auch der Betrieb der HDB. Ein entsprechender Antrag für die HDB wurde am 30.07.2008 gestellt. Die Genehmigung wurde am 29.06.2009 erteilt.

Die bisher in der Handhabungshalle durchgeführte endlagergerechte Containersanierung soll zukünftig in einem anderen Gebäude erfolgen. Der Genehmigungsantrag wurde im Mai 2008 gestellt. Revidierte Unterlagen wurden Ende Dezember 2008 zur Begutachtung eingereicht. Die TÜV SÜD ET GmbH hat ihre gutachterliche Stellungnahme mit Schreiben vom 14.01.2009 vorgelegt. Die Genehmigung wurde am 24.03.2009 erteilt. Derzeit erfolgt die Inbetriebnahme der Betriebsstätte „Containersanierung“ im Gebäude 551.

Ende Juli 2005 hatte die HDB die Installation einer Backenbrecheranlage zur Zerkleinerung von kontaminiertem Bauschutt in Bau 548 beantragt. Die Genehmigung zum Einbau und Nutzung der „Backenbrecheranlage“ wurde am 09.05.2006 (30. ÄB) erteilt. Die Inbetriebnahme des Backenbechers erfolgte 2009.

Im Jahr 2009 wurden insgesamt 18 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. 54 Änderungsmaßnahmen waren 2009 aufsichtlich zu begleiten. Davon konnten 14 Änderungsmaßnahmen 2009 abgeschlossen werden.

4.5 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“ Kernen als Schnellbrüterkraftwerk KNK II betrieben. Die im Jahre 1991 endgültig abgeschaltete Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK II) wird seit 1993 planmäßig zurückgebaut.

Im Verlauf des Jahres 2009 wurden im Rahmen der 9. Stilllegungsgenehmigung (9. SG) insbesondere Maßnahmen zum Abbau und Entsorgung des Reaktortanks durchgeführt. Dieses Vorhaben konnte im Laufe des Jahres abgeschlossen werden. Weiterhin wurden umfangreiche Vorbereitungen für die folgenden Schritte der 9. SG (Abbau und Entsorgung der Primärabschirmung (Maßnahme 2) sowie Abbau und Entsorgung des biologischen Schilts (Maßnahme 3)) durchgeführt (u.a. Schulungs- und Erprobungsprogramm). Im Laufe des Jahres wurde die zweite Sekundärkühlfalle von der Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) zurück in die KNK II geholt und zerlegt. Die Rückholung und Zerlegung der anderen Kühlfallen (Anlagenkomponenten zur Reinigung von Natrium im primären und sekundären Kühlmittelkreislauf) soll sukzessive erfolgen.

Es ist vorgesehen, die Anlage KNK II bis zum Jahr 2013 in 10 Schritten (10 Stilllegungsgenehmigungen) vollständig bis zur „grünen Wiese“ abzubauen.

4.6 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 Schilts, den Rückbau aller Systeme und Einrichtungen, die Dekontamination aller Gebäudestrukturen sowie den Abriss aller Gebäudestrukturen gestattet.

Im Jahr 2009 wurden die ersten Maßnahmen dieser Genehmigung umgesetzt. So wurde die kalte Erprobung des Abbaus des Liners und des biologischen Schilts im ehemaligen Maschinenhaus des MZFR erfolgreich abgeschlossen. Die Einrichtungen dafür wurden anschließend abgebaut und im Reaktorraum wieder aufgebaut. Anfang des Jahres 2009 kann mit dem Abbau des Liners begonnen werden.

Die Stilllegungs- und Entsorgungstätigkeiten werden am Standort Karlsruhe zukünftig bei der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe, Rückbau- und Entsorgungs-GmbH (WAK GmbH) gebündelt. Davon betroffen ist auch der Rückbau des MZFR. Die Genehmigung zum Übergang der Genehmigungsinhaberschaft für den MZFR auf die WAK GmbH wurde mit Datum 29.06.2009 erteilt.

Der Schwerpunkt der Aufsicht lag im Jahr 2009 bei der Prüfung der betrieblichen Regelungen im Zuge des Übergangs der Inhaberschaft des MZFR auf die WAK GmbH. Ansonsten wurden im Wesentlichen Änderungsmaßnahmen und der Fortgang der Arbeiten überprüft. Die Kontrollen ergaben keine Auffälligkeiten.

Im Jahr 2009 kam es im MZFR nicht zu meldepflichtigen Ereignissen. Die Rückbauarbeiten verlaufen planmäßig.

4.7 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 zweier Genehmigungen nach § 9 AtG und einer Genehmigung nach § 7 Strahlenschutzverordnung (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 zur 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.



Abb. 4.4: Fernhantierung beim Umgang mit hochradioaktiven Substanzen

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 aufgefundenen 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.

Die Laborbereiche des ITU wurden in den letzten Jahren entsprechend dem aktuellen Stand der Technik modernisiert. Insbesondere wurden durch Umbauarbeiten neue Ganzkörpermonitore installiert und die Strahlenschutzbereiche neu abgegrenzt. Das ITU plant entsprechend den Vorgaben des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr, ein neues Betriebsreglement zu erarbeiten, in dem die Betriebsabläufe für eine langfristige Zukunft festgehalten werden. Das neue Betriebsreglement soll in den nächsten Jahren die Basis für eine neue Änderungsgenehmigung nach § 9 AtG sein, in der die bisherigen 13 Genehmigungen zusammengefasst und aktualisiert werden.

4.8 Tritiumlabor Karlsruhe

Das Anfang der neunziger Jahre gegründete europäische Tritiumlabor Karlsruhe (TLK) ist ein Halbtechnikum zur Handhabung und sicheren Einschließung des radioaktiven Wasserstoffisotops. Tritium zerfällt mit einer Halbwertszeit von 12,3 Jahren zu Helium; neben der freiwerdenden Energie entstehen beim Zerfall ein Elektron und ein Antineutrino.

Mit einem momentanen Inventar von ca. 21 g Tritium ist das Labor mit seinen umfangreichen Infrastruktursystemen und Experimentieranlagen weltweit einzigartig. Das TLK findet seine Hauptaufgabe in den Großprojekten Fusionsforschung (ITER) und Neutri-

nophysik (KATRIN).

In der Fusionsforschung haben sich die europäischen Länder verpflichtet, für ITER die Kombination aus Wasserdetritiierung (WDS, Herausfiltern von Tritium) und Isotopentrennung (ISS) zu liefern. Aktuell finden hierzu im TLK Vorarbeiten statt. Dazu wird die TRENTA-Anlage betrieben, die aus einer WDS und einer ISS besteht und mit der wichtige Prozessparameter bestimmt werden sollen.

Der zweite Arbeitsschwerpunkt des Tritiumlabors Karlsruhe gilt der Bestimmung der absoluten Neutrinomasse, die in der Astroteilchenphysik und der Kosmologie eine Schlüsselrolle spielt. Das Karlsruher Tritiumneutrinoexperiment **KATRIN** benötigt einen geschlossenen Tritiumkreislauf mit einer auf 0,1% stabilisierten Tritiumquelle, um die Neutrinomasse mit der gewünschten Sensitivität bestimmen zu können. Nur das TLK ist in der Lage, die von KATRIN benötigte Tritiuminfrastruktur bereitzustellen. Aktuell werden die geschlossenen Tritiumkreisläufe für KATRIN entwickelt und aufgebaut. Ein erster wichtiger Schritt wurde Ende 2009 mit der erfolgreichen Inbetriebnahme der Anlage zur geregelten Tritiumgaseinspeisung für KATRIN erreicht. Parallel zu den Arbeiten an den Tritiumkreisläufen betreibt das TLK die Entwicklung der Laser-Raman-Spektroskopie, um die 6 Wasserstoffisotopologe H_2 , HD, D_2 , DT, HT und T_2 mit hoher Präzision in möglichst kurzer Zeit messen zu können.

4.9 Sonstige Einrichtungen im Karlsruher Institut für Technologie (KIT) ehemals 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.

Da die Stilllegungs- und Entsorgungstätigkeiten am Standort Karlsruhe bei der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe, Rückbau- und Entsorgungs-GmbH (WAK GmbH) gebündelt wurden, haben das FZK und die WAK am 26.03.2009 eine Mitgenehmigungsinhaberschaft für die rückzubauenden Bauabschnitte 1 und 2 beantragt, wie auch für den Bauabschnitt 3, in dem sich das Fusionsmateriallabor befindet. Die Mitgenehmigungsinhaberschaft wurde am 30.06.2009 erteilt.

Am 11.11.2009 wurde vom KIT und der WAK GmbH beantragt, die gemeinsame Genehmigungsinhaberschaft für die Heißen Zellen aufzulösen, so dass die WAK GmbH für die rückzubauenden Bauabschnitte 1 und 2 alleiniger Genehmigungsinhaber ist und das KIT alleiniger Genehmigungsinhaber für den Bauabschnitt 3 wird, in dem sich das Fusionsmateriallabor befindet. Die Genehmigung wurde am 21.12.2009 erteilt.

4.10 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. 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 bis 2006 vollständig rückgebaut. Die Entlassung aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes ist nach Abriss des Gebäudes Ende 2009 als Teil der erteilten Freigabe nach § 29 StrlSchV erfolgt.

Der Betrieb des Reaktors TRIGA HD II wurde zum 30.11.1999 eingestellt. Die Anlage wurde im Jahr 2005 vollständig rückgebaut und 2006 aus dem Geltungsbereich des Atomgesetzes entlassen.

4.11 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.

5 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 Land gehören zu den Aufgaben der Aufsichtsbehörde außerdem

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

5.1 Natürliche Radioaktivität

Bereits mit der Novellierung der Strahlenschutzverordnung im Jahr 2001 wurden zusätzliche Vorschriften zum Schutz von Mensch und Umwelt vor natürlichen Strahlungsquellen bei Arbeiten und zum Schutz der Bevölkerung bei natürlich vorkommenden radioaktiven Stoffen verbindlich gemacht. In den nachfolgenden Jahren ist die Strahlenbelastung der Bevölkerung durch das radioaktive Edelgas Radon zunehmend in den Fokus der öffentlichen Wahrnehmung gerückt. Im Januar 2006 hat die Weltgesundheitsorganisation (WHO) darauf hingewiesen, dass Radon ein unterschätztes, aber weit verbreitetes Gesundheitsrisiko darstellt. Sie hat deshalb dazu aufgerufen, über Radon zu informieren. Die Abteilung „Kernenergieüberwachung und Strahlenschutz“ hat daher im Jahr 2007 eine Broschüre zum Thema Radon erstellt und auch im Internet-Portal des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr veröffentlicht

([Radon-Broschüre Baden-Württemberg](#)). Die Broschüre informiert darüber, woher Radon kommt, wo wir Radon im Alltag begegnen, weshalb Radon ein Gesundheitsproblem darstellt und was jeder Einzelne selbst gegen Radon tun kann. Die Broschüre kann auch in gedruckter Form beim Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr angefordert werden.

Die WHO hat im Jahr 2008 darauf hingewiesen, dass neben der Radonproblematik auch auf Thoron zu achten ist. Thoron ist ein Isotop des Edelgases Radon und war bisher nur schwer zu messen. Thoron kommt nicht nur über die bekannten Eindringpfade in die Wohngebäude, sondern auch aus diversen Baumaterialien aus und trägt dadurch zu einer höheren Belastung der Hausbewohner bei.

5.2 Kernreaktor-Fernüberwachung

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

Neben dem Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr 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 Immissionssituation ermöglichen. Der endgültige Nachweis des bestimmungsgemäßen Betriebes bei der Immissionsüberwachung ist jedoch radiometrischen Spurenanalysen mit Labor- und Feldmessungen vorbehalten, die meist einer zeitaufwändigen Probennahme und Probenvorbereitung bedürfen.

5.2.1 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, wie es Tabelle 5.1 zu entnehmen ist. Das System ist so ausgelegt, dass es das gesamte Daten- und Transaktionsvolumen auch parallel im Übungsbetrieb mit simulierten Messdaten bewältigen kann.

Signalrechnerarten	32
Messstationen	1045
Messreihen	1819
Messgrößen	92
Messwerte (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 bis 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)

Tab. 5.1: Daten- und Transaktionsvolumen des operationellen Systems der KFÜ

5.2.2 Betrieb der KFÜ im Jahr 2009, Erneuerung des Systems und KFÜ-Schulungen

Der Betrieb der KFÜ verlief 2009 weitgehend problemlos. Nach der Systemumstellung auf die neue 64-Bit-Plattform galt es, die Möglichkeiten insbesondere beim Ausbau des Arbeitsspeichers voll auszunutzen. Daher wurden Arbeiten zur Erneuerung des Betriebssystems und eine Anpassung der verwendeten Datenbank auf die jeweiligen 64-Bit-Versionen begonnen. Es wurden Optimierungen im Bereich der Datenbank zu Verkürzung der Zugriffszeit wie z.B. Partitionierung durchgeführt und Arbeiten zum Umbau der Datenbankarchitektur zu einem Cluster zur Erhöhung der Datensicherheit begonnen. Zur Erhöhung der Ausfallsicherheit wurde in der LUBW ein zweiter Serverraum aufgebaut und in Betrieb genommen.

Im Jahr 2009 wurden folgende KFÜ-Schulungen/-Workshops durchgeführt:

Schulung	Anzahl	Datum
KFÜ-Workshop	1	04.03.2009
KFÜ-Grundschulung (2Tage)	2	20./21.04.2009 und 13./14.10.2009
Einführungsschulung für		
KKW-Mitarbeiter	1	15.10.2009
KFÜ-Auffrischungsschulung	2	23.04.2009 und 22.10.2009
ABR-Training	2	22.04.2009 und 21.10.2009

5.3 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 Radioaktivitätsüberwachung der Umwelt unterscheidet man zwischen der Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität, die flächendeckend in ganz

Deutschland durchgeführt wird, und der Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen.

5.3.1 Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität

Die Überwachung der allgemeinen Umweltradioaktivität wird auf der Grundlage des Strahlenschutzvorsorgegesetzes (StrVG) durchgeführt. Diese Überwachung dient der Bestimmung des allgemeinen Pegels der natürlichen Radioaktivität und der Ermittlung künstlicher Einflüsse aufgrund der Tätigkeit des Menschen sowie als Vorsorge- und Übungsmessprogramm für ein Ereignis mit nicht unerheblichen radiologischen Folgen (vgl. Tschernobyl 1986). Dabei werden die Messaufgaben zwischen Bund und Ländern aufgeteilt. Während der Bund für die großräumige Ermittlung der Radioaktivität in der Luft, in Niederschlägen, Bundeswasserstraßen und in Nord- und Ostsee sowie für den Betrieb eines über das gesamte Bundesgebiet sich erstreckende Strahlenpegelmessnetz zuständig ist, untersuchen die Länder regionale landwirtschaftliche Erzeugnisse (pflanzliche und tierische Nahrungsmittel, Futtermittel, Bewuchs), Boden, Trink-, Grund- und Oberflächenwässer, Sedimente sowie Abwasser und Klärschlamm. In Baden-Württemberg werden diese Messaufgaben durch drei Landesmessstellen, die LUBW in Karlsruhe sowie die Chemischen- und Veterinäruntersuchungsämter in Stuttgart und Freiburg wahrgenommen. Die umfangreichen Messergebnisse werden zentral in einer vom Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) betriebenen EDV-gestützten Datenbank, dem sog. *Integrierten Mess- und Informationssystem zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt (IMIS)* gespeichert, vom BfS ausgewertet, bewertet und in Jahresberichten auf der Homepage des BfS (http://www.bfs.de/de/bfs/druck/uus/JB_archiv.html) veröffentlicht. Die Messergebnisse belegen, dass eine Gesundheitsgefährdung der Bevölkerung ausgeschlossen werden kann.

Die in der Natur aufgrund des radioaktiven Fallouts der oberirdisch durchgeführten Kernwaffentests in den 50er und 60er Jahren des letzten Jahrhunderts und des Reaktorunfalls von Tschernobyl im Jahr 1986 anzutreffenden künstlichen radioaktiven Stoffe liegen in Bereichen unterhalb oder geringfügig oberhalb dessen, was messtechnisch noch nachgewiesen werden kann. Eine Ausnahme hiervon stellt die Situation bei Wildtieren und wild wachsenden Pilzen dar, bei denen durch Akkumulation teilweise erheb-

liche Belastungen mit dem Radionuklid Cäsium-137 vom Reaktorunfall in Tschernobyl beobachtet werden können. Da die Belastungen bei Wildschweinen in den vergangenen Jahren angestiegen sind, hat die Landesregierung im Jahr 2005 zum Schutz des Verbrauchers ein zusätzliches „Wildmessprogramm“ aufgelegt. Bei diesem Programm wird in den als „Überwachungsgebiet“ gekennzeichneten Regionen Baden-Württembergs (vornehmlich die Regionen Oberschwaben, Südschwarzwald und Schwetzingen/Mannheim) jedes erlegte Wildschwein auf die Einhaltung des Grenzwertes von 600 Becquerel Cäsium-137 pro Kilogramm Fleisch überprüft. Wildfleisch, das diesen Grenzwert überschreitet, wird aus dem Verkehr gezogen und einer gezielten Entsorgung zugeführt. Nähere Einzelheiten zum „Wildmessprogramm“ sowie aktuelle Messwerte sind im Internet auf der Homepage des Chemischen- und Veterinäruntersuchungsamtes Freiburg (http://www.cvua-freiburg.de/main_fr.html) veröffentlicht. Radiologisch betrachtet führt ein nicht übermäßiger Verzehr von Wildfleisch oder Pilzen zu keiner gesundheitsgefährdenden Strahlenbelastung.

14. Fachgespräch zur Überwachung der Umweltradioaktivität

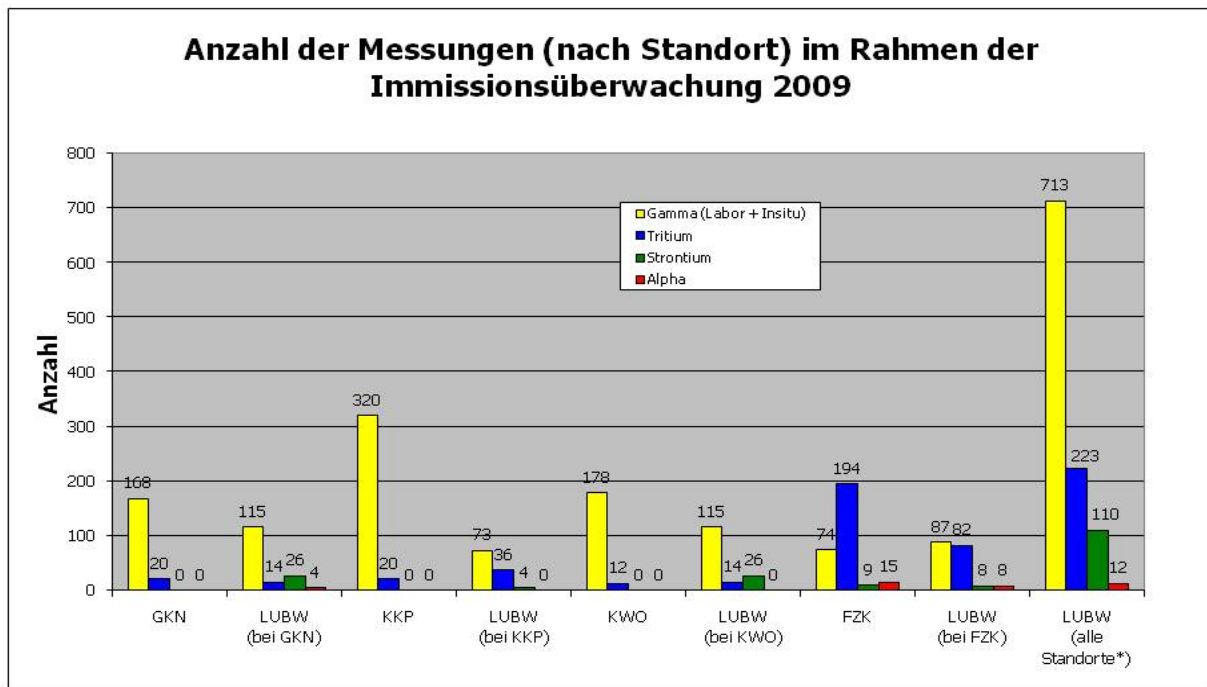
Im Abstand von zwei bis drei Jahren veranstalten das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) und das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) zur Förderung des fachlichen Austausches und zur Information über Neuerungen und Entwicklungen im Bereich der Überwachung der Umweltradioaktivität Fachkongresse („Fachgespräche“). Im Jahr 2009 beteiligte sich mit dem Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg erstmals auch eine Landesbehörde an der Ausrichtung der mehrtägigen Veranstaltung, die vom 24. bis 26. April 2009 in den Räumlichkeiten der Albert-Ludwigs-Universität in Freiburg im Breisgau stattfand. Das Thema des Fachgesprächs lautete „*IMIS – Integrierendes System zur Umweltüberwachung und Notfallvorsorge*“ und sollte zur intensiven Diskussion über das vor 15 Jahren in Betrieb genommene und stetig weiterentwickelte Integrierte **Mess- und InformationsSystem** zur Überwachung der Radioaktivität in der Umwelt (IMIS) nach dem Strahlenschutzvorsorgegesetz (StrVG) und zur Nutzung des Systems im kerntechnischen Notfallschutz anregen. Mehr als 200 Teilnehmer aus dem Inland und dem benachbarten Ausland verfolgten die 34 Plenarvorträge aus den Themenbereichen

- Erfahrung bei Betrieb und Nutzung von IMIS: Übungen,
- Technische Entwicklung in den Messnetzen,
- Messung und Analyse,
- Qualitätsmanagement und -sicherung,
- Entscheidungshilfesysteme, Elektronische Lagedarstellung sowie
- Internationaler Informations- und Datenaustausch.

Derzeitig wird ein Tagungsband mit allen Beiträgen und Ergebnissen des Fachgesprächs erstellt. Er wird nach der Fertigstellung im Internet auf der Homepage des BMU, des BfS und des UVM als Download zur Verfügung stehen.

5.3.2 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. Mittlerweile erfassen in Baden-Württemberg alle Betreiber kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen ihre REI-Immissionsdaten in IMIS. Es ist nun möglich, die tabellarischen Auflistungen der einzelnen Messresultate für die Quartals- und Jahresberichte automatisch im IMIS zu generieren. Entsprechend vereinfacht sich sowohl für die unabhängige Messstelle LUBW als auch für die Betreiber kerntechnischer Anlagen und Einrichtungen die Erstellung von Berichten für die Aufsichtsbehörde. 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.



*) inklusive ausländische Standorte KKL, FSH

Zusätzlich werden noch mehrere hundert Dosimeter ausgelegt und durch entsprechend zugelassene Messstellen ausgewertet.

Abb. 5.1: Anzahl der Messungen nach Standort im Rahmen der Umgebungsüberwachung nach REI
(Quelle: IMIS-Landesdatenzentrale / LUBW, Stand: 18.02.2010)

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 Anforderungsfall 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. Die Weiterleitung erfolgt auf elektronischem Wege über das IMIS-IT-System. Eine Übersicht der im Jahr 2009 durchgeführten Messungen ist in Abbildung 5.1 dargestellt. Die Gesamtzahlen je Messmetho-

de und Institution unterscheiden sich im Vergleich zum Vorjahr nur gering. Die Unterschiede sind in der Regel auf Ausfälle von Proben im Betrachtungs- oder Vorjahr zurückzuführen, für die eine Probennahme nicht erfolgen konnte. Beispielsweise können bei im Sammelzeitraum ausgebliebenem Regen auch keine Radioaktivitätsbestimmungen am Niederschlag vorgenommen werden.

5.4 Strahlenschutz

5.4.1 Strahlenschutz in der Medizin

Überwachung der Teilkörperexposition bei Beschäftigten

In der Medizin werden in der Therapie zunehmend Betanuklide, wie zum Beispiel Yttrium-90 eingesetzt. Die Handhabung dieser Isotope erfordert eine besondere dosimetrische Teilkörperüberwachung der Beschäftigten mit beta-empfindlichen Finger-ringdosimetern.

Radiosynoviorthese (RSO):

In Baden-Württemberg sind 34 Genehmigungen für die RSO mit bis zu 500 Anwendungen pro Jahr erteilt. Für die Behandlung eines Kniegelenkes wird eine Aktivität von bis zu 300 MBq Y-90 appliziert. Ein aufsichtlicher Schwerpunkt ist die gezielte Einführung von Strahlenschutzmaßnahmen bei der Applikation sowie die Beaufschlagung der dosimetrischen Auswertung mit einem Faktor 3 durch die Messstelle.

Selektive interne Radiotherapie (SIRT):

Diese palliative Therapie mit Y-90 zur Behandlung von Lebermetastasen ist derzeit in 8 Kliniken in Baden-Württemberg genehmigt. Die Teilkörperdosis der Beschäftigten kann bei der Präparation bzw. bei der Applikation (einschließlich Entsorgung) bis zu einem Millisievert pro Anwendung betragen. Die Aktivität pro Anwendung liegt bei ca. 1 GBq.

Ziel war die Einführung spezieller technischer und administrativer Strahlenschutzmaßnahmen. In diesem Zusammenhang wurde eine Arbeitsanweisung (SOP) erstellt, mit

welcher versucht werden soll, die Dosis zu minimieren. Die Herstellerfirma bemüht sich derzeit um eine Optimierung bei der Handhabung.

Einführung von Personenschutzanlagen am Beschleuniger

In einer strahlentherapeutischen Einrichtung in Baden-Württemberg wurde eine medizinisch-technische Radiologieassistentin, die während der Auslösung der Strahlung am Beschleuniger im Bestrahlungsraum verblieb, bestrahlt. Sie wurde sofort medizinisch betreut bzw. wird heute noch regelmäßig untersucht. Dieser Vorfall wurde zum Anlass genommen, bundesweit bei Beschleunigern „Personenschutzanlagen“ zum Beispiel mit Transpondern zu fordern. Damit soll ein Verbleib von nicht berechtigten Personen im Bestrahlungsraum verhindert werden. Alle neuen Beschleuniger werden systematisch mit Überwachungssystemen ausgestattet; bestehende Anlagen sollen sukzessive nachgerüstet werden.

Qualitätssicherung in der Strahlentherapie

Mit der neuen Strahlenschutzverordnung (2001) wurde die „Qualitätssicherung bei der medizinischen Strahlenanwendung“ im § 83 StrlSchV verankert. Für die Wahrnehmung dieser Aufgabe wurden die „ärztlichen Stellen“ geschaffen; in Baden-Württemberg ist diese bei der Landesärztekammer Baden-Württemberg angesiedelt. Innerhalb sog. Audits prüft eine Kommission vor Ort beispielhaft die Simulation und die Planungsunterlagen (Isodosenpläne), Bestrahlungsunterlagen, Patientenschutzmaßnahmen, die Dokumentation der physikalischen Bestrahlungsparameter, angewandte Techniken mit Verifikation (Therapiestandards), den Bestrahlungsnachweis, Verlaufsdokumentation, Abschluss der Bestrahlung und die veranlassten Nachuntersuchungen sowie die medizinische Physik.

Von den 34 in Baden-Württemberg genehmigten strahlentherapeutischen Einrichtungen (Kliniken und niedergelassene Praxen) wurden bisher 32 überprüft. Die ärztliche Stelle versteht sich als Berater und soll dem Strahlenschutzverantwortlichen Optimierungsvorschläge unterbreiten. Die Überprüfung der beiden Praxen wird derzeit vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr gemeinsam mit den Regierungspräsidien und der ärztlichen Stelle vorbereitet.

5.4.2 Strahlenschutz in Gewerbe und Industrie

Gesetz zur Kontrolle hochradioaktiver Strahlenquellen (HRQ)

In der Datenbank des Bundesamtes für Strahlenschutz werden Erwerb und Abgabe von HRQ gemäß § 70 StrlSchV in gesicherter elektronischer Form erfasst.

Die jährliche Prüfung auf Dichtheit und Unversehrtheit der HRQ durch einen nach § 66 Abs. 1 StrlSchV bestimmten Sachverständigen und die Bestätigung durch die benannten Nutzer in der Datenbank, stellt ein wichtiges Aufsichtsmerkmal dar. Die Registrierung von HRQ in der Datenbank, insbesondere bei medizinischen Anwendungen (IR-192), ist zwischenzeitlich routiniert eingeführt.

Der Verlust einer erfassten HRQ wurde in Deutschland bisher nicht bekannt.

Fund von radioaktivem Material im Schrott

Im Jahr 2009 häuften sich die Meldungen über den Fund von radioaktiv verunreinigtem Material. Das Material tauchte teilweise nach der Verarbeitung bei Recyclingunternehmen bzw. Schrottplätzen auf. Verursacht wurden die Verunreinigungen durch eine im Ausland eingeschmolzene hochradioaktive Kobalt-60-Quelle, welche als Rohstahl nach Deutschland gelangte. Durch die Auslieferungsliste des Generalimporteurs konnten in Baden-Württemberg drei Firmen ausfindig gemacht werden. Insgesamt wurden ca. 10 Tonnen verunreinigtes Material sichergestellt und dem Wirtschaftskreislauf entzogen. Eine Restmenge wartet noch auf die Rücknahme durch den Importeur.

Die Detektion von radioaktiven Stoffen ist auf die gute messtechnische Ausstattung der weiterverwertenden Industrie mit sog. Portalmessanlagen vor Ort zurückzuführen. Neben dem Fund von „künstlichen“ radioaktiven Stoffen nimmt der Fund von Materialien natürlichen Ursprungs zu.

Entsorgung von radioaktiven Schulpräparaten

Radioaktive Schulpräparate sind – sofern sie Bauartzulassung besitzen – einer Prüfung auf Dichtheit, Unversehrtheit und Kontaminationsfreiheit zu unterziehen. Frist war hier gemäß § 117 Abs. 9 StrlSchV der 1. August 2006. Über diese Verpflichtung wurde das Kultusministerium vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr – übergreifend für die Referate 54.4 der Regierungspräsidien – informiert. In einem Pilotverfahren wurde im Regierungsbezirk Freiburg die an den Schulen vorhandenen radioaktiven Stoffe erfasst und aufsichtlich kontrolliert. Aufgrund dieser Erfahrungen wurde ein Schreiben an das Kultusministerium verfasst, in welchem die Schulen aufgefordert wurden, alle radioaktiven Stoffe anzugeben bzw. zu erklären, ob diese entsorgt werden sollen oder geprüft an der Schule verbleiben. Folgende Kriterien wurden für die Entsorgung zu Grunde gelegt:

1. Es liegt keine gültige Bauartzulassung vor.
2. Es handelt sich um offene radioaktive Stoffe im Sinne der StrlSchV.
3. Es liegt keine Bauartzulassung vor und die Aktivität des Nuklids liegt über der Freigrenze nach Anlage III Tabelle 1 Spalte 2 und 3 StrlSchV.
4. Die Beschaffenheit und der Zustand der radioaktiven Stoffe garantieren keinen sicheren Umgang; dazu zählen auch radioaktive Stoffe, deren Herkunft unbekannt ist und deren Handhabung nicht beschrieben ist.

In diesem Zusammenhang wurde empfohlen, alle an den Schulen verbleibenden radioaktiven Stoffe überprüfen zu lassen.

Da viele Schulen die vorhandenen radioaktiven Stoffe von sich aus „abgeben“ wollten, wurde ein Entsorgungsweg aufgezeigt. Da in der Größenordnung von bis zu 3.500 zu entsorgenden radioaktiven Stoffen zu rechnen ist, birgt dieses Vorhaben einen erheblichen organisatorischen Aufwand. Entsprechendes gilt für den finanziellen Rahmen. Bis 31.12.2009 wurde von allen Schulen in Baden-Württemberg gemeldet, welche radioaktiven Stoffe abgegeben werden bzw. welche an den Schulen verbleiben sollen.

Radioaktive Stoffe, die an den Schulen verbleiben, werden von den in Baden-Württemberg bestimmten Sachverständigen überprüft und das Ergebnis den aufsichtlich zuständigen Fachreferaten 54.4 bei den Regierungspräsidien mitgeteilt.

Im März 2010 wird in einer Pilotwoche im Regierungspräsidium Freiburg die Abholung und die Entsorgung der radioaktiven Stoffe durch die Firma Eckert & Ziegler Nuclitec GmbH, Braunschweig, stattfinden. Diese Erfahrungen sollen in die weitere Vorgehensweise einfließen.

5.4.3 Kompetenzzentrum Strahlenschutz

Zur besseren Bewältigung möglicher Notfälle oder radiologischer Anschläge wurde 2004 unter der Federführung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr in Zusammenarbeit mit dem Innenministerium und dem Ministerium für Ernährung und Ländlichen Raum mit dem Aufbau eines „Kompetenzzentrums Strahlenschutz“ begonnen. Es handelt sich dabei um keine neue Behörde, sondern um ein Netzwerk von Strahlenschutz-Experten aus verschiedenen staatlichen Institutionen und Behörden, die im Ereignisfall im Rahmen ihrer Zuständigkeit direkt oder indirekt betroffen sind. In das Netzwerk eingebunden sind u. a. Strahlenschutz-Experten der vier Regierungspräsidien (Stuttgart, Karlsruhe, Freiburg, Tübingen), der Landesfeuerwehrschule, des Landeskriminalamts, der Chemischen und Veterinäruntersuchungsämter Stuttgart und Freiburg, der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz (LUBW) sowie des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr.

Im Jahr 2009 konnten die Kontakte unter den Mitgliedern weiter intensiviert und diejenigen zu Fachleuten außerhalb der Landesverwaltung ausgebaut werden. Im Rahmen eines „Jour fixe“ besuchten die Mitglieder die Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG) und waren von der Professionalität ihrer Mitarbeiter und der technischen Ausstattung tief beeindruckt. Das UVM strebt eine vertragliche Vereinbarung mit der KHG an, um bei gravierenden Fällen der nuklearspezifischen Gefahrenabwehr auf das Know-how und die Spezialgerätschaften zurückgreifen zu können.

Das Ziel ist die bestmögliche Vorbereitung auf alle Eventualitäten, um im Falle des Falles die Auswirkungen auf Mensch und Umwelt durch effizientes Handeln und ein-

gespielte Arbeitsabläufe so gering wie möglich halten zu können. Deshalb führten auch im Jahr 2009 Strahlenschutz-Experten des Kompetenzzentrums und „Entschärfer“ des Landeskriminalamts ein gemeinsames Training durch, um die technische Zusammenarbeit einzuüben und ggf. optimieren zu können. In mehreren fachtechnischen Fortbildungen und Schulungen konnten die Mitglieder den Umgang mit Strahlenschutzmessgeräten intensiv üben und darin Sicherheit erlangen. Im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr veranstaltete das Fortbildungszentrum für Technik und Umwelt (FTU) in Karlsruhe Spezialkurse zu den Themen „Training in kontaminiertem Gebiet“ und „Training zum Auffinden, Identifizieren und Umgehen mit radioaktiven Quellen“. Die durchweg positive Resonanz auf diese Veranstaltungen bestärkt darin, die Kurse auch im Jahr 2010 durchführen zu lassen.

Auf technischer Seite konnte im zurückliegenden Jahr die Ausstattung der Mitglieder des Kompetenzzentrums Strahlenschutz durch weitere Spezialmessgeräte zur Identifikation von Gamma- und Neutronen-Strahlungsfeldern ergänzt und das eingerichtete „Intranet“ als Kommunikationsplattform etabliert werden.

5.5 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 Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr 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.

5.5.1 Katastrophenschutzübungen

Entsprechend einer Empfehlung der Internationalen Länderkommission Kerntechnik (ILK) sollte der Notfallschutz der Abteilung dadurch weiter verbessert werden, dass die Anzahl der gemeinsamen Übungen des UVM mit den von ihm beaufsichtigten Anlagen erhöht wird. Von Zeit zu Zeit sollte auch eine größere Übung durchgeführt werden unter Einbindung des Kernkraftwerks, des UVM und der für den Katastrophenschutz zuständigen Regierungspräsidien („Bericht über die Bewertung der atomrechtlichen Aufsicht des Umweltministeriums Baden-Württemberg“ vom Dezember 2006).

Dazu wurde ein Konzept zur Durchführung von Notfallschutzübungen erarbeitet und im Januar 2007 eine abteilungsinterne „**Arbeitsgruppe Notfallübungen**“ mit der Aufgabe eingerichtet, dieses Konzept umzusetzen.

Schwerpunkt der Tätigkeit der Arbeitsgruppe im Jahr 2009 war die weitere Optimierung der Notfallorganisation sowie Vorbereitung, Steuerung und Auswertung von zwei größeren Notfallschutzübungen der Abteilung.

Stabsrahmenübung Kernkraftwerk Neckarwestheim im Februar 2009

Im Februar 2009 nahm der gesamte Stabsbereich Notfallschutz der Abteilung an einer gemeinsamen Stabsrahmenübung des Regierungspräsidiums Stuttgart mit dem Kernkraftwerk Neckarwestheim teil. Neben dem RP Stuttgart, dem Kernkraftwerk Neckarwestheim und dem Stab Notfallschutz nahmen die EnBW-Holding, die LUBW, die Kerntechnische Hilfsdienst GmbH (KHG), die ABC-Erkunder der Feuerwehr, Bedienstete aus anderen Abteilungen des UVM sowie die Pressestelle des UVM an der Übung, die sich über drei Tage erstreckte, teil. Wichtige Übungsziele für die Abteilung waren:

- Erprobung der Zusammenarbeit des Stabes N mit dem RP Stuttgart und den anderen Übungsbeteiligten,
- Abstimmung der Pressearbeit der Übungsbeteiligten,
- Erprobung der Steuerung der Messdienste,
- Test der Arbeitsplatzbeschreibungen,
- Üben des Einsatzes der elektronischen Lagedarstellung (ELD),

- Test der Neuorganisation der Stabsleitung (eigener Raumbereich und Einbindung der Öffentlichkeitsarbeit in die Stabsleitung N),
- Test des Einsatzes des Sonderinformationsdienstes der Landesregierung (Dark-sites).

Die Zusammenarbeit der Übungsbeteiligten funktionierte nach anfänglichen Kommunikationsproblemen gut. Die erstmalige Teilnahme des Krisenstabes der EnBW-Holding an einer Stabsrahmenübung führte zu Missverständnissen während der Übung (unterschiedliche Informationen vom KKW und Holding). Im Nachgang der Übung wurden zwischen RP Stuttgart, dem UVM, dem KKW Neckarwestheim und der EnBW-Holding Gespräche zur Auswertung der Übung geführt und Festlegungen bezüglich der Zuständigkeiten in Notfallsituationen getroffen. Die Zusammenarbeit der verschiedenen Pressestellen während der Übung hat gut funktioniert. Die organisatorische und räumliche Optimierung für die Stabsleitung N hat sich bewährt. Bezüglich des Einsatzes der ELD und der Verwendung der Arbeitsplatzbeschreibungen für die einzelnen Arbeitsplätze konnte die Akzeptanz weiter verbessert werden.

An der Messübung am dritten Tag beteiligten sich die ABC-Erkunder des RP Stuttgart, das Messfahrzeug der LUBW und die Messfahrzeuge von GKN und KHG. Die Daten wurden dort von den Messdiensten in die Elektronische Lagedarstellung (ELD) eingegeben. Ebenso wurden nach Rückkehr der ABC-Erkunderfahrzeuge in die Sammelstelle in Brackenheim die während der Fahrt aufgezeichneten Daten der NBR²-Messgeräte durch die Landesfeuerwehrschule in die ELD hochgeladen und automatisch in der KFÜ weiterverarbeitet (s. Abb. 5.2).

Bei der Übung konnte gezeigt werden, wie die Daten an das für die „Ermittlung und Bewertung der radiologischen Lage“ zuständige Radiologische Lagezentrum im Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr (Stab Strahlenschutz) übermittelt und dort mit Hilfsmitteln der KFÜ zu einer übersichtlichen Lagedarstellung zusammengefasst wurden.

² NBR: Natural Background Rejection

Das NBR-System misst im Sekundentakt und zeichnet sowohl die Messwerte der Ortsdosisleistung (ODL) 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.

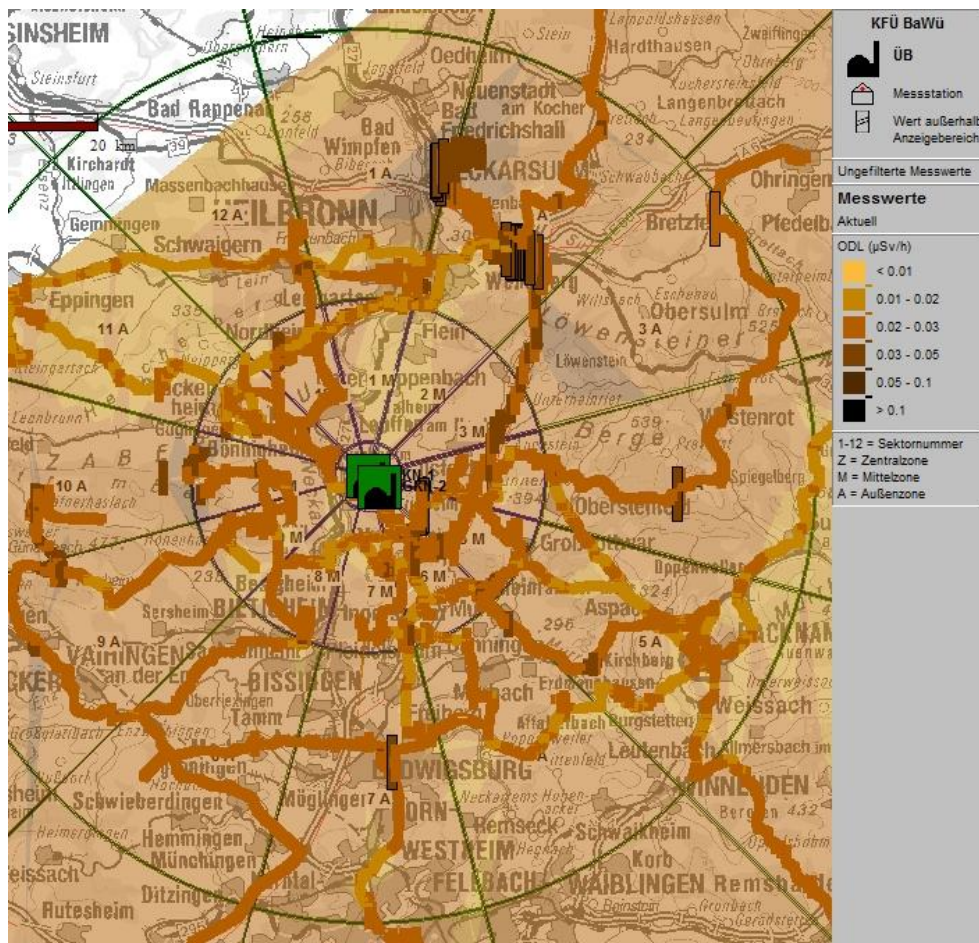


Abb. 5.2: Messübung GKN 2009 am 7. Februar 2009 (NBR-Spuren und Isoflächen, ODL terrestrisch).

Notfallschutzübung Kernkraftwerk Philippsburg, Block 1 im Dezember 2009

Im Dezember 2009 nahm die Abteilung mit Ihrer Notfallorganisation sowie der Pressestelle des UVM an einer Notfallschutzübung der Anlage KKP 1 teil.

Die Durchführung der Übung mit allen drei Stäben (ca. 30 Abteilungsangehörige) unter Einbeziehung der Pressestelle gemeinsam mit dem KKP brachte weitere wichtige Erkenntnisse. Von den Übungsbeobachtern und Übungsteilnehmern wurden der Übungsleitung über 130 Anregungen und Vorschläge mitgeteilt, die nach Auswertung durch die Arbeitsgruppe Notfallübungen zur weiteren Optimierung der Notfallorganisation genutzt werden.

In beiden Übungen wurde erfolgreich der Einsatz der elektronischen Lagedarstellung (ELD) getestet. Durch die elektronische Lagedarstellung wird es allen an der Notfallorganisation beteiligten Stellen ermöglicht, zeitnah einen Überblick über die aktuelle Lage zu erhalten und darüber hinaus ihre eigenen Ergebnisse in das System einzutragen (siehe Abschnitt 5.5.3). Durch die Beteiligung an den Übungen wurde die Notfallschutzkompetenz der Abteilung weiter erhöht.

Die Tätigkeit der Arbeitsgruppe Notfallübungen wird 2010 u.a. mit der Umsetzung der Ergebnisse der letzten Notfallübungen sowie der Erarbeitung von Übungsmodulen fortgeführt. Auch für das Jahr 2010 ist die Durchführung von zwei Übungen geplant.

5.5.2 Daten der ABC-Erkunder

Die sekundengenauen Dosisleistungsmessungen mit NBR-Messgeräten entlang von Fahrtrouten stellen – im Vergleich mit Handmessungen an einzelnen Messorten – eine bedeutende Ergänzung dar und verbessern in einem Ereignisfall die Informationsgrundlage für die Beurteilung der radiologischen Lage deutlich.

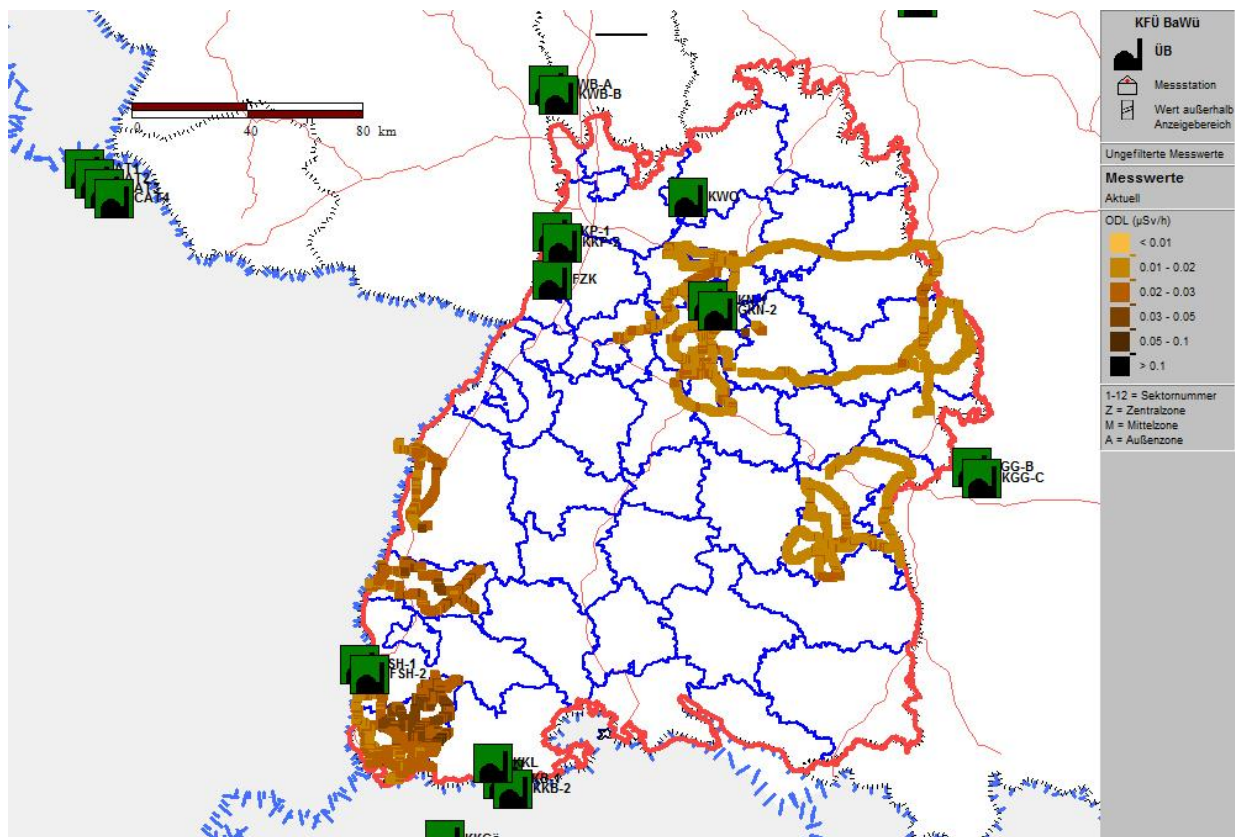


Abb. 5.3: NBR-Messungen aus den Landkreisen im Jahr 2009
 Ortsdosisleistung (ODL) aufgrund von Bodenstrahlung.

Auch im Jahr 2009 wurden alle Landkreise, die ein ABC-Erkunderfahrzeug betreiben, vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr gebeten, NBR-Daten einer beliebigen Messfahrt in das KFÜ-Portal hochzuladen. Damit sollten die ABC-Erkunder für die Bedeutung der NBR-Messungen sensibilisiert werden und den Umgang mit den NBR-Daten im Auswerterechner und dem KFÜ-Portal üben. Es haben sich – unabhängig von den beiden Messübungen – an dieser Aktion 14 von 43 Landkreisen beteiligt und ihre NBR-Daten selbständig in das KFÜ-Portal geladen (Abb. 5.3). Aufgrund dieser umfangreichen Tests konnte die Auswertefunktion in der KFÜ verbessert werden.

5.5.3 Elektronische Lagedarstellung

Die Elektronische Lagedarstellung (ELD) auf der Basis des Content Management Systems „WebGenesis“ wurde auch 2009 weiterentwickelt und mit zusätzlichen weiteren Funktionen für die interne Stabsarbeit sowie Funktionen für die Katastrophenschutzbehörden ergänzt. Die neuen Funktionen wurden erfolgreich in den Übungen des Jahres 2009 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 UVM und zu den von der Katastrophenschutzbehörde angeordneten Maßnahmen zur Verfügung.

Durch den Einsatz eines Content Management Systems wird die Bereitstellung von Informationen erleichtert. Durch eine differenzierte Benutzer-, Rechte- und Rollenverwaltung kann das System sowohl für die interne Stabsarbeit als auch für den Informationsaustausch zwischen den Stäben genutzt werden. Im Jahr 2009 wurden Funktionen in Betrieb genommen, die das Führen von Erreichbarkeitslisten erleichtern bzw. die Erstellung von Berichten, an denen mehrere Stäbe arbeiten, ermöglichen.

5.5.4 Unterstützung der Katastrophenschutzplanung / Zusammenarbeit mit dem Innenministerium

Wegen der Besonderheiten der Strahlenbelastung durch freigesetzte radioaktive Stoffe bei einem kerntechnischen Unfall benötigen die Katastrophenschutzbehörden in vielen Belangen der Katastrophenschutzplanung fachtechnische Unterstützung durch das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr, das im Bereich Strahlenschutz die oberste Landesbehörde ist. Bei übergeordneten Fragestellungen zur Katastrophenschutzplanung bei Kernkraftwerken arbeiten Innenministerium und das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr eng zusammen und tauschen sich in regelmäßig stattfindenden „Jour fixe“ aus.

Im Jahr 2009 lagen die Beratungsschwerpunkte bei der Umsetzung der neuen Rahmenempfehlungen des Bundes, dem Betrieb von Notfallstationen sowie bei der Aktualisierung von Notfallbroschüren zur Information der Bevölkerung über bestehende Katastrophenschutzplanungen.

Rahmenempfehlungen

Im Dezember 2008 wurde die Neufassung der "Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz in der Umgebung kerntechnischer Anlagen" veröffentlicht, die von einer Arbeitsgruppe der Strahlenschutzkommission unter Mitarbeit der Länder erstellt wurde, an der auch Baden-Württemberg beteiligt war. Zu der Neufassung hatte das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr bereits im Jahr 2008 eine umfangreiche Gegenüberstellung der alten und neuen Fassung erarbeitet, die fortan als Basis für die Umsetzung der neuen Rahmenempfehlungen in Baden-Württemberg dient. Neu aufgenommen in die Rahmenempfehlungen wurden vor allem als neuer Planungsradius für Iodtabletten die Fernzone (bis zu 100 km), das Vorgehen bei schnell ablaufenden Ereignissen, Vorgaben für einen Übungsplan und die Forderung nach einem Konzept für die Öffentlichkeitsarbeit.

Notfallstationen, Strahlenschutzärzte

Bei einem gravierenden kerntechnischen Unfall mit Freisetzung großer Mengen an radioaktiven Stoffen sollen sogenannte Notfallstationen eingerichtet werden als Anlaufstellen für die Bevölkerung, in der Betroffene ausgemessen, falls nötig dekontaminiert und auch ärztlich beraten werden können. Ärzte müssen hierfür Kenntnisse sowohl in der Notfallmedizin als auch im Strahlenschutz besitzen. Zur Information, Gewinnung und Fortbildung qualifizierter Ärzte wurde auf Initiative des UVM unter Federführung und Leitung des Innenministeriums eine ressortübergreifende Arbeitsgruppe zwischen Innenministerium, Landesgesundheitsamt und Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr eingerichtet, die eine für diesen besonderen Katastrophenfall spezifische Fortbildung für Ärzte sowie eine Notfallstations-Übung vorbereitete. Die fachspezifische Fortbildung für Ärzte ist auf den 12. Juni 2010 im Landesgesundheitsamt, die Übung zum Aufbau und Betrieb einer Notfallstation im Landkreis Böblingen auf den 17. Juli 2010 terminiert worden.

Notfallbroschüren

Das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr unterstützte im Jahr 2009 durch seine fachtechnische Beratung die Katastrophenschutzbehörden bei den Informationsbroschüren ("Notfallbroschüren") über die Katastrophenschutzplanungen für die Kernkraftwerke Neckarwestheim, Philippsburg und Obrigheim. Die Broschüren stehen u.a. im Internet auf den Seiten der Regierungspräsidien Stuttgart (für Neckarwestheim: <http://www.rp.baden-wuerttemberg.de/servlet/PB/menu/1105012/index.html>) und Karlsruhe (für Philippsburg und Obrigheim: <http://www.rp-karlsruhe.de/servlet/PB/menu/1037097/index.html>) als Download zur Verfügung.

5.5.5 Zusammenarbeit auf Bundesebene und international

Über die landesinterne Zusammenarbeit im Katastrophenschutz hinaus beteiligt sich das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr auch an Arbeitsgruppen im Bereich des radiologischen Notfallschutzes auf Bundesebene und in internationalen Arbeitsgruppen.

Strahlenschutzkommission

Auf einen Vorschlag Baden-Württembergs hin, unterstützt von anderen Bundesländern, hat das BMU die Strahlenschutzkommission (SSK) beauftragt, sich in einer Arbeitsgruppe mit der Thematik der Information der Öffentlichkeit über die Planungen – vor allem zu Iodtabletten – in der neu eingeführten Fernzone zu befassen. Ein einheitliches Vorgehen der Länder, unterstützt durch die SSK, ist hier besonders sinnvoll, da Fernzonen häufig Ländergrenzen überschreiten. In der Arbeitsgruppe sind daher auch mehrere Bundesländer, u.a. auch das Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr vertreten. Die geplanten Informationen ergänzen die Notfallbroschüren, die über die jeweiligen Katastrophenschutzplanungen in der Umgebung der Kernkraftwerke informieren.

5.6 Forschungs- und Entwicklungsvorhaben

Das UVM förderte im Berichtszeitraum Forschungs- und Entwicklungsvorhaben (F&E), die unmittelbar mit seinen Aufgaben im Zusammenhang stehen. Dabei können sowohl fachliche oder IT-Gesichtspunkte im Vordergrund stehen.

Erdwärme

Aufgrund des Gesetzes zur Nutzung erneuerbarer Wärmeenergie in Baden-Württemberg (EWärmeG) ist ein großes Interesse in der Bevölkerung festzustellen, im Interesse des Klimaschutzes erneuerbare Energie bei Wohngebäuden zu nutzen. Dies ist in großem Maße auch Geothermie, die zu diesem Zweck genutzt wird.

Dabei wird in der Nähe oder unmittelbar unter den Wohngebäuden eine Tiefenbohrung durchgeführt, über welche dann mit einem Röhrensystem die Wärme aus der Tiefe zu einem Wärmetauscher im Gebäude transportiert wird. Über diese Röhren gelangt auch u.a. das im Boden vorhandene Edelgas Radon an die Erdoberfläche und an bzw. in das Gebäude. Deshalb ist auch zu untersuchen, ob und wie viel Radon und dessen Zerfallsprodukte bei einer gebäudenahen Bohrung aus dem Boden austritt und wie es daran gehindert werden kann, in das Gebäude einzudringen.

Das vom Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr initiierte Forschungsvorhaben, das die Auswirkungen der gebäudenahen Geothermie in Bezug auf die natürliche Strahlenexposition der Bevölkerung in Baden-Württemberg untersucht hat, ist messtechnisch abgeschlossen. Der Abschlussbericht wird erstellt und soll fristgerecht zu Beginn des Jahres 2011 veröffentlicht werden.

Ausbreitungsrechnung

Die Ausbreitungs- und Prognoserechnung der KFÜ ist bei erhöhten Freisetzen 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).

Mit der in einem früheren Forschungsvorhaben entwickelten Web-Service-Schnittstelle zur Datenhaltung der KFÜ für die Verwendung aktueller Vorhersagedaten des DWD in der Simulationsplattform ist die KFÜ nun in der Lage, eine automatisierte Prognoseausbreitungsrechnung zu rechnen. Auf Basis des vom Dänischen Forschungszentrums Risø entwickelten Ausbreitungsmodells RIMPUFF können für alle Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz betreffenden Kernkraftwerks-Standorte (13 Standorte, 22 Blöcke) stündlich aktuelle Prognoserechnungen durchgeführt werden.

In einem zweiten Vorhaben wird zurzeit die Anwendbarkeit der Ausbreitungsrechnung für die Belange der nuklearen Gefahrenabwehr (Stichwort „Schmutzige Bombe“) untersucht. Hierzu bedarf es neben der Integration der DWD-Prognosedaten auch der Einbindung des hoch aufgelösten 3D-Geländemodells von ganz Baden-Württemberg, da eine Vorabdefinition eines bestimmten Standortes im Unterschied zu Kernkraftwerksunfällen naturgemäß nicht möglich ist. Hier werden neue Verfahren der Datenaufbereitung benötigt, um die damit verbundene ungeheure Datenmenge bewältigen zu können und um akzeptable Rechenzeiten zu erreichen.

Ganzkörperzähler (Bodycounter) – In-Vivo-Nachweis von Blei-210 im menschlichen Körper als retrospektiver Indikator für hohe Radonexpositionen

Gammaspektrometrische Messungen in Ganzkörperzählern, sog. Bodycountern, sind eine Methode, um im Rahmen einer Inkorporationsüberwachung geringe Mengen von in den Körper aufgenommenen Radionukliden zu identifizieren und zu quantifizieren. Der Einsatz von Germanium-Detektoren zur In-Vivo-Messung erfolgt heute für Photonen mit Energien größer als 150 keV. Die Messung von Photonen mit niedrigerer Energie stellt aus unterschiedlichen physikalischen Gründen (Signal-Rausch-

Verhältnis, Comptonuntergrund, Signalverbreiterungen) messtechnisch eine Herausforderung dar. Neuere Detektoren, die durch spezielle technologische Verfahren hergestellt werden, ermöglichen einen breiteren Anwendungsbereich von einigen MeV bis wenigen keV. Von September 2007 bis Ende 2009 wurde ein Projekt zur Erweiterung des Mess- und Anwendungsbereichs eines Ganzkörperzählers für niederenergetische Photonen (Gamma-Strahlen) gefördert. Dabei wird die Verwendung der neuartigen Detektortypen in Ganzkörperzählern untersucht und umgesetzt. Bei erfolgreichem Verlauf des Forschungsvorhabens ließe sich das Anwendungsgebiet eines Ganzkörperzählers entsprechend auf den Nachweis von niederenergetische Photonen, die von Radionukliden wie beispielsweise Americium-241 (59,6 keV) emittiert werden, erweitern. Auch das beim Zerfall von Radon und dessen Zerfallsprodukte entstehende Blei-210 (46,5 keV) könnte nachgewiesen werden. Der In-Vivo-Nachweis von Blei-210 würde die Möglichkeit eröffnen, retrospektiv hohe Expositionen eines Menschen durch Radon und dessen kurzlebigen Zerfallsprodukte nachweisen zu können.

6 Entsorgung

6.1 Entsorgung radioaktiver Abfälle und abgebrannter Brennelemente

Beim Betrieb von Kernkraftwerken fallen abgebrannte Brennelemente an, die gemäß Atomgesetz entweder schadlos zu verwerten³ (Wiederaufarbeitung) oder als radioaktive Abfälle geordnet zu beseitigen sind (direkte Endlagerung). Seit dem Verbot von Transporten abgebrannter Brennelemente in die Wiederaufarbeitungsanlagen ist die direkte Endlagerung der einzige zulässige Entsorgungsweg.

Radioaktive Abfälle fallen sowohl beim Betrieb, bei der Stilllegung und dem Rückbau kerntechnischer Anlagen als auch in der Industrie, Forschung und Medizin an. Die entstandenen radioaktiven Abfälle müssen in der Regel behandelt werden, um sie in

³ Die Abgabe abgebrannter Brennelemente an Wiederaufarbeitungsanlagen war nur noch bis zum 30. Juni 2005 erlaubt.

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 betriebenen Kernkraftwerken anfallenden Abfälle.

Entsorgung abgebrannter Brennelemente

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

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

Tabelle 6.1 zeigt die Entwicklung über den Bestand an abgebrannten Brennelementen in den Standortlagern und den geplanten Einsatz frischer Brennelemente in den nächsten 2 Jahren und bis zur Stilllegung der Anlagen nach Maßgabe des gültigen Atomgesetzes (die letzten beiden Spalten enthalten nur Schätzwerte).

Kernkraft- werk	Bestand¹ zum Stichtag 31.12.2009	Bestand¹ zum Stichtag 31.12.2008	Anfall bis zum Stichtag 31.12.2011 (Nachlademenge)	Anfall bis zur Stilllegung (Nachlademenge)
GKN I	177	120	0	0
GKN II	431	393	88	492
KKP 1	468	364	164	244
KKP 2	418	361	84	344
KWO²	342	342	0	0

1 Bei GKN und KKP Standortzwischenlager, bei KWO externes Nasslager

2 KWO wurde am 11. Mai 2005 endgültig abgeschaltet.

**Tab. 6.1: Bestand abgebrannter Brennelemente im jeweiligen Standortlager¹
zu den Stichtagen 31.12.2008 und 31.12.2009 sowie voraussichtli-
cher Anfall bestrahlter Brennelemente (Nachlademenge) in den 2
Jahren nach dem Stichtag 31.12.2009 und bis zur Stilllegung auf der
Basis des gültigen Atomgesetzes.**

Zum Stichtag 31. Dezember 2009 waren im Transportbehälterlager Gorleben zudem neun Brennelemente aus KKP 2 in einem CASTOR-IIa-Behälter, 57 Brennelemente aus GKN II in drei CASTOR-V/19-Behältern, sowie im Transportbehälterlager Ahaus 57 Brennelemente aus GKN II in drei CASTOR-V/19-Behältern zwischengelagert. Die abgebrannten Brennelemente werden nach der Entladung aus dem Reaktor zunächst für einige Zeit im betrieblichen Brennelementlagerbecken im Reaktorgebäude zum Abklingen aufbewahrt. In diesen kraftwerksinternen Lagerbecken befanden sich am 31. Dezember 2009 abgebrannte Brennelemente der in Tab. 6.2 aufgeführten Anzahl.

Kernkraftwerk	Lagerbecken Gesamtkapazität	Kernbeladung: Anzahl der Brennelemente	Gesamtzahl der gelagerten bestrahlten Brennelemente
GKN I¹	310	177	68 + 119 in GKN II
GKN II	786	193	431
KKP 1²	948	592	275 + 11 in KKP 2
KKP 2	716	193	406
KWO³	230	0	0

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

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

3 Im Reaktorgebäude KWO befinden sich keine Brennelemente mehr

Tab. 6.2: Belegung der Brennelementlagerbecken mit bestrahlten Brennelementen in den Reaktorgebäuden am 31.12.2009

Radioaktive Betriebsabfälle

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

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

Den Bestand an Abfallzwischen- und Abfallendprodukten aus dem Betrieb der baden-württembergischen Kernkraftwerke in den Jahren 2008 und 2009 zeigt die folgende Übersicht in Tabelle 6.3.

	2009		2008	
	am Standort	extern	am Standort	extern
GKN	318	551,5	312	551,5
KKP	936	650	871,7	569,8
KWO	377,6	0	339,1	0,0

Tab. 6.3: Bestand an Abfallzwischen- und Abfallendprodukten (ohne Rohabfall) am 31.12.2008 und 31.12.2009 (Angaben in m³ Bruttogebindevolumen).

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

Radioaktive Abfälle aus der Wiederaufarbeitung

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

Die zunächst in flüssiger Form vorliegenden hochradioaktiven Abfälle werden an den Standorten der Wiederaufarbeitungsanlagen verglast und damit verfestigt. Die dabei hergestellten Produkte - sogenannte HAW-Glaskokillen⁴ - werden bis zu ihrem Rücktransport nach Deutschland in Transport- und Lagerbehältern des Typs CASTOR 20/28 HAW an den Standorten der Wiederaufarbeitungsanlagen zwischengelagert.

Aus der Wiederaufarbeitungsanlage der Areva NC (ehemals COGEMA⁵) in La Hague werden in der Regel jährlich Rücktransporte von HAW-Glaskokillen in das Transportbehälterlager Gorleben (TBL) durchgeführt. Im Jahr 2009 fand kein Rückführungs-transport statt. In den Jahren 2010 und 2011 ist jeweils ein Transport mit 11 Behältern geplant. Danach ist die Rückführung der hochradioaktiven Wiederaufarbeitungsabfälle aus La Hague abgeschlossen. Der Rücktransport der HAW-Glaskokillen aus der Wiederaufarbeitungsanlage der Sellafield Ltd. (vormals BNG⁶ in Sellafield) wird aller Voraussicht nach 2014 beginnen.

Die aus der Wiederaufarbeitung bei Sellafield Ltd. zurückzuführenden schwach- und mittelradioaktiven Abfälle mit geringer oder vernachlässigbarer Wärmeentwicklung werden vollständig durch Abfälle mit höherer spezifischer Aktivität substituiert. Dadurch werden statt mehrerer hundert Großbehälter mit mittel- und hochradioaktivem Abfall lediglich ein zusätzlicher CASTOR-Behälter mit hochradioaktiven Glasprodukten nach Deutschland zurückgeführt.

Durch eine Verfahrensänderung bei der Abwasserbehandlung in der Wiederaufarbeitungsanlage der Areva NC in La Hague ist es möglich, anstelle der bisher vorgesehenen Rückführung von etwa 3600 Fässern mit bituminierten, schwachradioaktiven

⁴ HAW: High Active Waste

⁵ Compagnie Générale des Matières Nucléaires

⁶ British Nuclear Group

Abfällen eine entsprechende Menge mittelradioaktiven Glasproduktes in Großbehältern zurückzunehmen, was eine Reduktion des ursprünglichen Abfallvolumens um ungefähr den Faktor 10 bedeutet. Es wird mit einer Rückführung von 28 Gebinden gerechnet.

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 (heute Sellafield Ltd.) vereinbarten Substitution von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen durch HAW-Glaskokillen ergibt sich mit Stand 31.12.2008 gesamtdeutsch ein Aufkommen von 108 CASTOR-Behältern mit HAW-Glaskokillen bei Areva NC und 21 CASTOR-Behältern mit HAW-Glaskokillen bei Sellafield Ltd. Hinzu kommen noch etwa 173 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 der WAK GmbH

Auf dem Gelände des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT), dem ehemaligen Forschungszentrum Karlsruhe (FZK) in Eggenstein-Leopoldshafen, werden einige inzwischen stillgelegte kerntechnische Anlagen mit dem Ziel der vollständigen Beseitigung bis zur sogenannten „grünen Wiese“ rückgebaut, so z.B. der Mehrzweckforschungsreaktor (MZFR), die Kompakte Natriumgekühlte Kernreaktoranlage (KNK) sowie die ehemalige Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK) (s. auch Abschnitt 4). Die bei diesen Stilllegungsprojekten anfallenden radioaktiven Abfälle werden zur weiteren Behandlung und zur Zwischenlagerung an die auf dem Gelände des KIT gelegenen Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) der WAK GmbH abgegeben. Die HDB behandelt bzw. konditioniert nicht nur die anfallenden Reststoffe des Stilllegungsbereiches der WAK (und ehemaligen FZK), sondern auch die des Forschungsbereiches, des Europäischen Instituts für Transurane (ITU) sowie der Landessammel-

stelle Baden-Württemberg. Darüber hinaus werden auch verschiedene Entsorgungsdienstleistungen für externe Dritte angeboten.

Die HDB lagerte 2009 schwach- und mittelradioaktive Abfälle mit einem Lagervolumen von ca. 65.000 m³ und betreibt damit das größte deutsche Zwischenlager für derartige Abfälle. Insgesamt lagern dort auch 282 m³ radioaktive Abfälle mit nicht vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, für die zurzeit ein Konzept erstellt wird, um auch diese Abfälle konradgängig zu konditionieren. Es lagern dort auch die radioaktiven Abfälle der Landessammelstelle Baden-Württemberg. Der Landessammelstelle sind davon ca. 860 m³ radioaktive Abfälle mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung und ca. 30 m³ mit nicht vernachlässigbarer Wärmeentwicklung zuzurechnen. Es dürfen aber keine hochradioaktiven Abfälle (z.B. abgebrannte Brennelemente oder Glaskokillen) bei der HDB gelagert werden.

Derzeit werden von der HDB die Voraussetzungen geschaffen, die dort vorhandenen radioaktiven Abfälle endlagergerecht zu konditionieren, so dass sie nach Öffnung des Endlagers Konrad dort zügig endgelagert werden können. Derzeit erfolgt eine Sichtung der vorhandenen Abfalldokumentation, mit der Erstellung der Endlagerdokumentation wurde begonnen. Dazu musste auf dem Gelände der HDB eine Vielzahl von weiteren Bürocontainern aufgestellt werden. Durch die endlagergerechte Konditionierung können sich der Zwischenlagerbestand und auch die ursprüngliche Zuordnung des Abfalls zum Abfall mit vernachlässigbarer bzw. nicht vernachlässigbarer Wärmeentwicklung verändern.

6.2 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 Lagerbehältern der Bauarten CASTOR V/19 und CASTOR V/52 bis zur Einlagerung in ein Endlager mit insgesamt bis zu 1600 Tonnen Schwermetall, $1,5 \times 10^{20}$ Becquerel und 6,0 Megawatt Wärmeleistung. Das Zwischenlager besteht aus einer Halle von ca. 92 Meter Länge, 37 Meter Breite und 18 Meter Höhe. Sie ist in einen Verladebereich und zwei Lagerhallen unterteilt.

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

Im Zwischenlager am Standort Philippsburg sind mit Stand 31.12.2009 insgesamt 31 CASTOR-Behälter eingestellt.

Standortzwischenlager Neckarwestheim

Das seit 2004 errichtete Standortzwischenlager Neckarwestheim, das wegen der besonderen Standortgegebenheiten in zwei Tunnelröhren gebaut wurde, konnte im Oktober 2006 in Betrieb genommen werden. Inzwischen wurden insgesamt 32 CASTOR-Behälter in dem Zwischenlager eingelagert, davon 5 im Betriebsjahr 2009. Die Aufsichtsbehörde hat im Berichtsjahr an 6 Tagen Aufsichtsbesuche durchgeführt. Der Betrieb des Zwischenlagers verlief im Berichtsjahr ohne Auffälligkeiten.

Standortzwischenlager Obrigheim

Das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) wurde am 11. Mai 2005 endgültig abgeschaltet und befindet sich seitdem in der Nachbetriebsphase. KWO verfügt im Augenblick über

ein externes Nasslager im Notstandsgebäude. Dort lagern 342 abgebrannte Brennelemente.

Der Betreiber des KWO hat am 22.04.2005 beim zuständigen Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) einen Antrag auf Genehmigung eines Standort-Zwischenlagers gestellt. Am 15.01.2007 wurde vom Betreiber des KWO ein neues Konzept für das Zwischenlager vorgelegt. Das neue Konzept sieht ein Zwischenlager ähnlich wie am Standort Philippsburg vor, also die Einlagerung der CASTOR-Behälter (es werden insgesamt 15 Behälter anfallen) in einer Halle mit den entsprechenden Einrichtungen. Im Oktober 2008 wurde von der Genehmigungsbehörde (BfS) der Erörterungstermin durchgeführt. Voraussichtlich wird mit der Baugenehmigung 2010 und mit der Betriebsgenehmigung 2012 gerechnet.