Strahlenschutzkommission

Geschäftsstelle der
Strahlenschutzkommission
Postfach 12 06 29
D-53048 Bonn

http://www.ssk.de

Kernkraftwerk Obrigheim
Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und zum Abbau
2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung

Stellungnahme der Strahlenschutzkommission

Verabschiedet in der 250. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 29./30. September 2011

Inhalt

1 Beratungsauftrag 3

2 Durchgeführte Sitzungen 3

3 Vorgehensweise und behandelte Themen 3

4 Sachstand und Beurteilungen 5

4.1 Beantragtes Vorhaben 5
4.2 Radiologischer Arbeitsschutz 5
4.2.1 Schutz gegen externe Exposition, Strahlenschutzbereiche 5
4.2.2 Schutz gegen Expositionen durch Inhalation und Kontamination 6
4.2.3 Organisatorische Maßnahmen 8
4.3 Strahlenexposition der Bevölkerung im bestimmungsgemäßen Betrieb 9
4.3.1 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft 9
4.3.2 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser 12
4.3.3 Strahlenexposition der Bevölkerung durch Direktstrahlung 13
4.3.4 Bewertung der Gesamtstrahlenexposition im bestimmungsgemäßen Betrieb 15
4.4 Strahlenexposition in der Umgebung bei Störfällen 15
4.5 Emissions- und Umgebungsüberwachung 17
4.5.1 Ableitungen mit Luft und Wasser 17
4.5.1.1 Ableitungen mit Luft 17
4.5.1.2 Ableitungen mit Wasser 18
4.5.2 Direktstrahlung 18
4.5.3 Umgebungsüberwachung 19

Anlage: Unterlagenverzeichnis 20

1 Beratungsauftrag

Zur Vorbereitung einer bundesaufsichtlichen Stellungnahme zum Entwurf des Genehmigungsbescheides vom 11. März 2011 für das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK), 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (11(0578)SSK/A7-58/U 4), hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) mit Schreiben vom 25. Mai 2011 die Strahlenschutzkommission (SSK) um Beratung und Begutachtung des atomrechtlichen Genehmigungsverfahrens zur Stilllegung des Kernkraftwerkes Obrigheim gebeten (11(0610)SSK/A7-58/U36).

In die Begutachtung waren insbesondere die Fragen

– des radiologischen Arbeitsschutzes,

– des Schutzes der Bevölkerung und der Umwelt im bestimmungsgemäßen Betrieb,

– des Schutzes der Bevölkerung und der Umwelt bei Störfällen und

– der Emissions- und Umgebungsüberwachung

mit einzubeziehen.

Grundlage für die Beratungen waren der Entwurf des Genehmigungsbescheides, das Gutachten der von der Genehmigungsbehörde hinzugezogenen Sachverständigen und die im Unterlagenverzeichnis (siehe Anlage) aufgeführten Antragsunterlagen.

2 Durchgeführte Sitzungen

Die Strahlenschutzkommission hat die Fragen des Strahlenschutzes bei der geplanten Stilllegung und dem geplanten Abbau des Kernkraftwerkes Obrigheim zur geplanten 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (2. SAG) im Ausschuss „Strahlenschutz bei Anlagen“ (A7) der SSK auf folgenden Sitzungen beraten:

58. Sitzung am 27. Mai 2011 in Bonn,

59. Sitzung am 21. Juli 2011 in Obrigheim und

60. Sitzung am 13. September 2011 in Essenbach.

Die SSK hat die vom Ausschuss „Strahlenschutz bei Anlagen“ erarbeitete Stellungnahme in ihrer 250. Sitzung am 29./30. September 2011 beraten und verabschiedet.

3 Vorgehensweise und behandelte Themen

Bei den Beratungen wurden als Bewertungsmaßstäbe insbesondere

– die „Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutzverordnung – StrlSchV)“ vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714, ber. I 2002 S. 1459), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 29. August 2008 (BGBl. I S. 1793),

– der Entwurf der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift (AVV) zu § 47 StrlSchV in der Fassung vom 21. Januar 2005,

– die Leitlinien zur Beurteilung der Auslegung von Kernkraftwerken mit Druckwasserreaktor gegen Störfälle im Sinne des § 28 Abs. 3 StrlSchV (Störfall-Leitlinien) vom 18. Oktober 1983 (BAnz. 1983 Nr. 245a),

- die Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) zu § 49 StrlSchV, Neufassung des Kapitels 4: Berechnung der Strahlenexposition, Empfehlung der SSK, verabschiedet in der 186. Sitzung der SSK am 11. September 2003,
- die Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen (REI) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 7. Dezember 2005, GMBl 2006 Nr. 14 - 17,
- die Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen, Teil 2: „Die Strahlenschutzmaßnahmen während des Betriebs und der Stilllegung einer Anlage oder Einrichtung“ (IWRS-II-Richtlinie) des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit vom 10. Dezember 2004, GMBl 2005 S. 257,
- die Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 1: „Ermittlung der Körperdosis bei äußerer Strahlenexposition“ (§§ 40, 41, 42 StrlSchV; § 35 RöV)“, (RiPhyKo I), RdSchr. d. BMU v. 8.12.2003 – RS II 3 – 15530/1 (GMBl 2004 S. 410),
- die Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 2: „Ermittlung der Körperdosis bei innerer Strahlenexposition (Inkorporationsüberwachung) (§§ 40, 41 und 42 StrlSchV)“, (RiPhyKo II), RdSchr. d. BMU v. 12.01.2007 – RS II 3 – 15530/1,
- der Leitfaden zur Stilllegung, zum sicheren Einschluss und zum Abbau von Anlagen oder Anlagenteilen nach § 7 des Atomgesetzes vom 26. Juni 2009 (BAnz. 2009 Nr. 162a),
- die Sicherheitsanforderungen an die längerfristige Zwischenlagerung schwach- und mittelradioaktiver Abfälle, Empfehlung der RSK vom 05. Dezember 2002 mit der Ergänzung vom 16. Oktober 2003 sowie
- die einschlägigen KTA-Regeln

zugrunde gelegt.

Es wurde geprüft, ob die Anforderungen des § 6 StrlSchV erfüllt sind und der Stand von Wissenschaft und Technik bei der Auslegung und den getroffenen Maßnahmen berücksichtigt ist.

Insbesondere wurde geprüft,

- ob der betriebliche Strahlenschutz den Anforderungen der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) genügt,
- ob die möglichen radiologischen Auswirkungen im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen den Anforderungen der §§ 46, 47 und 50 StrlSchV entsprechen und
- ob die getroffenen Maßnahmen zur Emissions- und Immissionsüberwachung den Anforderungen der REI genügen.

Im Laufe der Bearbeitung durch die SSK wurden die Antragstellerin EnBW Kernkraft GmbH (EnKK), die Genehmigungsbehörde (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) sowie deren Sachverständige (TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg) gehört, erforderlichenfalls ergänzende Unterlagen angefordert und in den Beratungen berücksichtigt.

4 Sachstand und Beurteilungen

4.1 Beantragtes Vorhaben

Mit Schreiben vom 11.03.2011 hat das damalige Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg[1] dem BMU den Entwurf eines Bescheides zur 2. SAG für das KWO der EnKK nebst Antragsunterlagen und Gutachten vorgelegt. Wie aus dem vorgelegten Genehmigungsentwurf und den beigefügten Antragsunterlagen hervorgeht, beabsichtigt das Umweltministerium Baden-Württemberg, mit einer 2. SAG im Wesentlichen Folgendes zu gestatten:

– den Abbau von im Genehmigungsentwurf aufgeführten Anlagenteilen der Anlage KWO einschließlich zugeordneter Hilfssysteme, wie Überwachungseinrichtungen, Versorgungseinrichtungen, elektro- und leittechnische Einrichtungen (inkl. Kabel), Halterungen, Anker- und Dübelplatten, Rohr- und Kabeldurchführungen, Fundamente sowie fest installierte Montage- und Bedienhilfen (der Abbau umfasst dabei die Demontage der Anlagenteile, Systeme und Komponenten und den Umgang mit den dabei anfallenden radioaktiven Stoffen),

– die Fortführung des bereits mit der 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (1. SAG) (11(0577)SSK/A7-58/U 3) genehmigten Stilllegungsbetriebs, der im überarbeiteten Stilllegungsreglement geregelt ist,

– die Herausgabe von Stoffen, beweglichen Gegenständen, Anlagen und Anlagenteilen sowie Gebäuden, Gebäudeteilen und Bodenflächen aus dem Überwachungsbereich, allerdings nur, wenn sie weder aktiviert noch mit radioaktiven Stoffen, die aus Tätigkeiten im Sinne der Strahlenschutzverordnung stammen, kontaminiert sind.

Bei dem zu genehmigenden Abbau von Anlagenteilen im Überwachungsbereich handelt es sich insbesondere um den Abbau von Komponenten der Kühlsysteme zur Wärmeabfuhr aus dem externen Brennelementlagerbecken nach dem Abtransport der bestrahlten Brennelemente aus der Anlage KWO.

Die in der der 1. SAG festgelegten zulässigen Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Luft über den Abluftkamin und mit dem Abwasser sollen unverändert weiter gelten.

4.2 Radiologischer Arbeitsschutz

4.2.1 Schutz gegen externe Exposition, Strahlenschutzbereiche

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

In der Strahlenschutzordnung (SSO) des Stilllegungshandbuches (11(0599)SSK/A7-58/U25) sind die Strahlenschutzbereiche inklusive der Beschreibung des Betriebsgeländes, der Einrichtung temporärer Kontrollbereiche und der Bereitstellungsflächen für Lager- und Transportvorgänge dargestellt sowie die Voraussetzung für die Einrichtung der Strahlenschutzbereiche geregelt.

Weiterhin sind in der SSO die Zutrittsvoraussetzungen zu den Strahlenschutzbereichen und die Überwachung der externen Strahlenexposition mittels betrieblicher und amtlicher Dosimeter festgelegt.

---

[1] Inzwischen liegt die Zuständigkeit beim Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Die Planung, Durchführung, Überwachung und Dokumentation von Tätigkeiten erfolgt auf der Basis der Richtlinie für den Strahlenschutz des Personals bei Tätigkeiten der Instandhaltung, Änderung, Entsorgung und des Abbaus in kerntechnischen Anlagen und Einrichtungen, Teil 2 (IWRS-II-Richtlinie) und ist ebenfalls in der SSO festgelegt. In diesem Zusammenhang sind auch Schutzmaßnahmen zur „Minimierung der äußeren Strahlenexposition“ aufgeführt. Zudem wird die Ortsdosisleistungsüberwachung inklusive der Kennzeichnung von Bereichen mit hoher Ortsdosisleistung, der Vorgehensweise beim Ansprechen von Alarmwerten und der Maßnahmen zur Reduzierung der Ortsdosisleistung geregelt.

Weitere detaillierte Angaben zu Strahlenschutzbereichen und zum radiologischen Arbeitsschutz im Stilllegungsbetrieb sind im Erläuterungsbericht Nr. 20 (11(0598)SSK/A7-58 /U24) enthalten. Die aktuellen Werte der Ortsdosisleistung sind für die Räume des Kontrollbereiches, in denen Anlagenteile abgebaut werden sollen, im Erläuterungsbericht Nr. 13 (11(0595)SSK/A7-58/U21) aufgelistet.

Für die Rückbautätigkeiten wird eine jährliche Kollektivdosis von weniger als 1 Sv erwartet (11(0582)SSKA-7-58/U08). Insgesamt wird für den Umfang der 2. SAG eine Kollektivdosis von 1,7 Sv abgeschätzt (11(0591)SSK/A7-58/U17).

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde bewertet die o. g. Maßnahmen und Vorgehensweisen als anforderungsgerecht (11(0578)SSK/A7-58/U05).

Beurteilung durch die SSK

Die Kontroll- und Sperrbereiche der Gebäude und Räume werden mittels Listen sowie der graphischen Darstellung in Plänen übersichtlich und gut nachvollziehbar dargestellt. Gleiches gilt für die Beschreibung des Betriebsgeländes und des Überwachungsbereiches. Die Bedingungen zur Einrichtung temporärer Kontrollbereiche sind anforderungsgerecht. Die betrieblichen Regelungen für die Einrichtung von Strahlenschutzbereichen entsprechen den Anforderungen der §§ 3 und 36 StrlSchV. Die Zutrittsvoraussetzungen zu diesen Strahlenschutzbereichen entsprechen den Anforderungen des § 37 StrlSchV.

Mit dem Dosimetriesystem und den Regelungen zum Tragen von direktablesbaren betrieblichen und amtlichen Personen- sowie Teilkörperdosimetern für die Erfassung der externen Strahlenexposition werden die Anforderungen der §§ 40 und 41 StrlSchV und der Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 1 (RiPhyKo I), erfüllt. Die betriebliche Dosimetrie erlaubt neben der unmittelbaren Überwachung der Grenzwerte der §§ 55 und 56 StrlSchV eine Kontrolle der Strahlenschutzplanung der Tätigkeiten sowie die Beurteilung der Effektivität der getroffenen Maßnahmen zur Dosisreduzierung.

Die Planung, Durchführung, Überwachung und Dokumentation von Tätigkeiten erfolgt entsprechend den Anforderungen der IWRS-II-Richtlinie. Hiermit und mit den zusätzlich vorgesehenen Maßnahmen zur Reduzierung der Ortsdosisleistung und der Strahlenexposition des Personals wird den Anforderungen des § 6 StrlSchV entsprochen.

Die geplante jährliche Kollektivdosis von weniger als 1 Sv liegt unter dem in den Antragsunterlagen für die 1. SAG angegebenen Wert von 2 Sv. Hiermit wird der Bewertung der Planung der Strahlenexposition des Personals in der Stellungnahme der SSK zur 1. SAG (11(0602)SSK/A7-58/U28) entsprochen.

4.2.2 Schutz gegen Expositionen durch Inhalation und Kontamination

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Die Maßnahmen gegen Inhalation und Kontamination sind in der SSO festgelegt.

Es werden Vorgaben für die Strahlenschutzmaßnahmen bei Stilllegungsmaßnahmen und Abbautätigkeiten angegeben, die insbesondere die technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen beinhalten. Bei „ungünstigen radiologischen Bedingungen“ werden zur Vermeidung einer Kontaminationsverschleppung bei der Durchführung von Abbautätigkeiten Einhausungen errichtet. Für die Gewährleistung einer gerichteten Luftströmung in den Arbeitsbereichen und für die Reinhaltung der Abluft aus den Einhausungen sind mobile Filtergeräte vorgesehen, ggfs. kommen Atemschutzgeräte, z. B. Masken mit Partikelfilter oder Fremdluftversorgung, zum Einsatz.

Weiterhin sind betriebliche Maßnahmen zur Anlagenüberwachung festgelegt. Ständig begehbare Bereiche, Behälter sowie Verpackungen im Hauptkontrollbereich sind entsprechend den Anweisungen der Organisationseinheit Strahlenschutz so zu reinigen, dass die Kontamination unter 4 Bq/cm² für Beta- und Gammastrahler und 0,4 Bq/cm² für Alphastrahler liegt. Darüber hinaus dürfen bei den beiden Lagergebäuden 39 und 52 nur Behälter eingelagert werden, die den Anforderungen der Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (GGVSEB (G 1)) entsprechen.

Kontaminationskontrollen werden in den Strahlenschutzbereichen an Verkehrsflächen, Arbeitsplätzen sowie an Personen, die den sogenannten Hauptkontrollbereich (11(0599)SSK/A7-58/U25) verlassen und an beweglichen Gegenständen, die herausgebracht werden sollen, durchgeführt. Die Raumluftüberwachung erfolgt mit fest installierten Strahlungsmessgeräten, mobilen Aerosolmonitoren oder mit Probensammlern.

Auf regelmäßige Inkorporationskontrollen im Sinne der Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle zur Ermittlung der Körperdosen, Teil 2 (RiPhyKo II), wurde verzichtet, da eine regelmäßige Überwachung der Raumluft auf radioaktive Stoffe im Hauptkontrollbereich gewährleistet ist. Eine Inkorporationskontrolle, die aus besonderem Anlass gemäß der RiPhyKo II erforderlich ist, wird durch Messungen am Personenmonitor am Ausgang des Hauptkontrollbereichs zeitnah erkannt.

Weitere Strahlenschutzmaßnahmen zur Minimierung der Kontamination und Inkorporation sind in der SSO aufgeführt.

In den Lagergebäuden Bau 39 und Bau 52 ist kein Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen vorgesehen und ein Öffnen von Verpackungen ist nicht erlaubt. Bei Einlagerung/Auslagerung von Abfallgebinden in die Lagergebäude sind die Grenzwerte der GGVSEB einzuhalten (11(0598)SSK/A7-58/U24, 11(0599)SSK/A7-58/U25).

In regelmäßigen Abständen werden in den Lagergebäuden an festgelegten Punkten Oberflächenkontaminations- und stichprobenweise Raumluftkontaminationsmessungen durchgeführt (11(0599)SSK/A7-58/U25).

Aus den Abfallgebinden bzw. Behältnissen können bei der Lagerung im Normalbetrieb radioaktive Stoffe in Form von Gasen in die Raumluft entweichen. Die Aktivitätsfreisetzung durch Gasbildung bei den Abfallgebinden wurde abgeschätzt und bewertet. Die Abschätzung führt zu einer Aktivitätskonzentration in der Raumluft von maximal 50 Bq/m³ für H-3 und 5 Bq/m³ für C-14 (11(0609)SSK/A7-58/U35).

Weitere detaillierte Angaben zum Schutz vor Inkorporation und Kontamination finden sich in den Unterlagen:

- Radiologischer Arbeitsschutz (11(0598)SSK/A7-58/U24),
- Zwischenlagerung gemäß § 78 StrlSchV von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen in den Lagergebäuden Bau 39 und 52 (11(0594)SSK/A7-58/U20)

– Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle in den Lagergebäuden Bau 39 und 52
  - Zusammenfassende Darstellung (11(0587)SSK/A7-58/U13).

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde bestätigt, dass die o. g. Maßnahmen und Vorgehensweise anforderungsgerecht sind (11(05789SSK/A7-58/U5).

Beurteilung durch die SSK

Die SSK bewertet die Ausführungen in der SSO bezüglich der Schutzmaßnahmen gegen Exposition durch Inhalation und Kontamination positiv.

Bei der Planung und Durchführung von Tätigkeiten werden auf der Grundlage der IWRS-II-Richtlinie die erforderlichen Strahlenschutzmaßnahmen festgelegt. Hiermit und mit den vorgesehenen Schutzmaßnahmen zur Minimierung von Kontamination und Inkorporation in der SSO wird den §§ 6 und 55 der StrlSchV Rechnung getragen.

Die Rückhaltung radioaktiver Stoffe wird überwiegend durch bestehende Anlagensysteme oder durch Einhausungen realisiert. Die Raumluftüberwachung erfolgt mit fest installierten Strahlungsmessgeräten, mobilen Aerosolmonitoren oder mit Probensammlern. Hiermit sind die technischen Maßnahmen zur Vermeidung von Kontaminationsverschleppungen getroffen und entsprechen den Anforderungen des § 43 Abs. 1 StrlSchV, der den vorrangigen Einsatz von baulichen und technischen Einrichtungen zum Schutz der beruflich strahlenexponierten Personen vorsieht.

Hinsichtlich der Ausführungen der Strahlenschutzmaßnahmen für schwangere und stillende Frauen in der SSO empfiehlt die SSK, die Ausführungen dahingehend zu konkretisieren, dass die Arbeitsbedingungen für schwangere und stillende Frauen so zu gestalten sind, dass eine innere berufliche Strahlenexposition ausgeschlossen ist. Damit wird dem § 43 Abs. 2 StrlSchV deutlicher Rechnung getragen.

Die Kontaminationskontrollen sind klar definiert und entsprechen den Anforderungen des § 44 StrlSchV.

Die Inkorporationsüberwachungen entsprechen nach Art und Umfang den Anforderungen der RiPhyKo II.

Die SSK nimmt positiv zur Kenntnis, dass für die maximal zulässigen Werte der Oberflächenkontamination (nicht festhaftende Kontamination) die Grenzwerte der GGVSEB für das Einbringen/Ausbringen von Gegenständen, Behältnissen, Abfallbehältern und Verpackungen in die Lager Bau 39 und Bau 52 angewandt werden und damit die Empfehlungen der SSK zur 1. SAG aufgegriffen wurden.

In den Lagern Bau 39 und Bau 52 ist nach dem Erläuterungsbericht „Radiologischer Arbeitsschutz“ Kapitel 4.3.3 (11(0598)SSK/A7-58/U24) das Öffnen von Behältnissen/ Abfallgebinden oder Verpackungen nicht zulässig. In der SSO Kap. 7.2 bezieht sich das Nichtöffnen ausschließlich auf Verpackungen. Die SSK empfiehlt daher, in der SSO das Verbot auch auf das Öffnen von Behältnissen/Abfallgebinden und unverpackten Anlagenteilen zu erweitern.

Die zu erwartende Inhalationsdosis aufgrund der Gasbildung in den Abfallgebinden im bestimmungsgemäßen Betrieb ist als sehr gering anzusehen und daher vernachlässigbar.

4.2.3 Organisatorische Maßnahmen

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Für den radiologischen Arbeitsschutz ist die SSO (Kapitel H 4 im Teil 1) relevant, in der die organisatorischen und praktischen Regelungen des Strahlenschutzes während der Stilllegung festgelegt sind. Die organisatorischen Regelungen beinhalten eine Aufteilung der Aufgaben-

bereiche der Strahlenschutzbeauftragten, wobei ein Beauftragter als „Strahlenschutzbeauftragter Betrieb (SSB-B)“ für die Tätigkeiten des Stilllegungsbetriebes, des Abbaus der Anlage und den anlagenbezogenen Strahlenschutz in der Anlage verantwortlich ist. Ein zweiter Beauftragter ist als „Strahlenschutzbeauftragter Entsorgung (SSB-E)“ für alle Tätigkeiten verantwortlich, die in Verbindung mit der Handhabung, Entsorgung und dem Transport von radioaktiven Reststoffen aus dem Abbau der Anlage KWO, von radioaktiven Abfällen sowie in Verbindung mit der Entsorgung der abgebrannten Brennelemente stehen. Zur Erhöhung der Transparenz sind die jeweiligen Aufgabenbereiche der Strahlenschutzbeauftragten mittlerweile detailliert in die SSO aufgenommen worden. Die SSO regelt gleichfalls die räumlichen Zuständigkeiten der Strahlenschutzbeauftragten in den einzelnen Strahlenschutzbereichen.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde hat den geänderten Teil 1 des Stilllegungshandbuches mit der SSO geprüft und stellt fest, dass die Änderungen die vorliegenden Erfahrungen bei Stilllegung und Abbau berücksichtigen, indem Aktualisierungen und Präzisierungen vorgenommen sowie einzelne Abläufe angepasst wurden. Zusammenfassend bewertet sie die Teile 1 bis 3 des Stilllegungshandbuchs als anforderungsgerecht in Bezug auf die zugrunde gelegten Bewertungsmaßstäbe (11(0578)SSK/A7-58/U05).

Beurteilung durch die SSK

Die SSK bewertet die Überarbeitung der SSO hinsichtlich der Aufgabenaufteilung der Strahlenschutzbeauftragten positiv. Damit wird die Zuordnung der Zuständigkeiten nun auch für Dritte erkennbar. Die Zuständigkeiten in den einzelnen Gebäuden bzw. Strahlenschutzbereichen sind klar voneinander abgegrenzt.

Die SSK weist aber darauf hin, dass in der Aufgabenverteilung der Strahlenschutzbeauftragten (11(0599)SSK/A7-58/U25, Abschnitt 2) nicht klar erkennbar ist, welcher Strahlenschutzbeauftragte für die Organisation der Buchführung im Umgang mit radioaktiven Stoffen gemäß § 70 StrlSchV und für die Planung des Anfalls, der Erfassung und des Verbleibs radioaktiver Stoffe gemäß § 72 und § 73 StrlSchV sowie die diesbezüglichen, in den o. g. Paragraphen der StrlSchV geforderten Mitteilungen an die zuständige Behörde zuständig ist. Auch sind beispielsweise die Kennzeichnungspflicht gemäß § 68 StrlSchV, die Aufzeichnungs- und Mitteilungspflichten zu Ableitungen gemäß § 48 StrlSchV und bei Überschreitung der Dosisgrenzwerte gemäß § 42 StrlSchV nicht explizit in den Aufgabenlisten der Strahlenschutzbeauftragten (11(0599)SSK/A7-58/U25, Abschnitt 2) enthalten. Sie sind jedoch in anderen Abschnitten der SSO enthalten. So ist die Kennzeichnungspflicht in Abschnitt 4.4.1 geregelt. Die Anforderungen an die Mitteilungs- und Dokumentationspflicht gemäß den Vorgaben der StrlSchV sind für den Normalbetrieb in den Abschnitten 2.3-4 und 10.1.4-5 bzw. gemäß Abschnitt 13 der SSO im Dokumentationshandbuch geregelt, die Mitteilungspflichten bei Überschreitung der Dosisgrenzwerte hingegen in Abschnitt 9.3 der SSO.

Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit empfiehlt die SSK daher, bei der nächsten Überarbeitung der SSO auch in den Aufgabenlisten beider Strahlenschutzbeauftragten den Bezug zu den jeweiligen Paragraphen der StrlSchV auszuweisen.

4.3 Strahlenexposition der Bevölkerung im bestimmungsgemäßen Betrieb

4.3.1 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Die für die Anlage KWO beantragten Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft im bestimmungsgemäßen Betrieb sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Für die Ermittlung der potenziellen Strahlenexposition durch Ableitungen mit der Fortluft hat die Antragstellerin den Entwurf der AVV zu § 47 StrlSchV, Stand 21.01.2005, herangezogen. Die berechneten Werte der effektiven Dosis für Referenzpersonen an den ungünstigsten Einwirkungsstellen liegen zwischen 47,7 µSv im Kalenderjahr am Aufpunkt 3 (180 m in östlicher Richtung, Referenzperson der Altersgruppe > 17 Jahre) und 157 µSv im Kalenderjahr am Aufpunkt 1 (500 m in südwestlicher Richtung, Referenzperson der Altersgruppe < 1 Jahr). Die für die potenzielle Strahlenexposition relevanten Radionuklide sind Co-60, Cs-137 und C-14.

Tab. 1: Beantragte Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft im bestimmungsgemäßen Betrieb

Nuklidgruppe	Zeitraum	Aktivität
Radioaktive Schwebstoffe ($T_{1/2} > 8$ d)	innerhalb eines Kalenderjahres	$1 \cdot 10^{10}$ Bq
	innerhalb von 180 aufeinander folgenden Tagen	$5 \cdot 10^{9}$ Bq
	innerhalb eines Tages	$1 \cdot 10^{8}$ Bq
Radioaktive Gase	innerhalb eines Kalenderjahres	$1 \cdot 10^{13}$ Bq
	innerhalb von 180 aufeinander folgenden Tagen	$5 \cdot 10^{12}$ Bq
	innerhalb eines Tages	-

Die Antragstellerin führt weiterhin aus, dass auch unter Annahme von konservativen Randbedingungen die Abgabe von Aerosolen sowie von H-3 und C-14 aus den Lagergebäuden für radioaktive Abfälle Bau 39 und 52 während der Zwischenlagerung das Kriterium der Geringfügigkeit gemäß KTA 1503.3 erfüllen und die daraus resultierende Dosis für eine Person der Bevölkerung vernachlässigbar ist (11(0597)SSK/A7-58/U23).

Außer dem beantragten Brennelementzwischenlager befinden sich im Umkreis von 25 km keine anderen kerntechnischen Anlagen oder Einrichtungen. Bei dem Brennelementzwischenlager handelt es sich um ein Trockenlager; entsprechend sind keine Ableitungen über die Luft aus dem Brennelementzwischenlager zu erwarten, so dass zur Vorbelastung am Standort mit der Fortluft keine weiteren Emittenten beitragen.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde hat mit Ausnahme des Fehlens eines Tagesgenehmigungwertes für die Ableitung gasförmiger radioaktiver Stoffe keine Einwände gegen die Höhe und den Umfang der beantragten Ableitungen. Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde empfiehlt aufgrund des noch vorhandenen Kr-85-Inventars in den auf der Anlage gelagerten Brennelementen die Beibehaltung des bisherigen Genehmigungswertes.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde hat für die beantragten Ableitungen mit der Fortluft die Strahlenexpositionen mit den Modellen und Parametern des Entwurfs der AVV zu § 47 StrlSchV, Stand 21.01.2005, ermittelt. Für die Berechnungen der Strahlenexpositionen verwendet sie ein für den Abbau modifiziertes Radionuklidgemisch aus dem Entwurf der AVV zu § 47 StrlSchV. Die Lage der durch die Antragstellerin ermittelten ungünstigsten Aufpunkte wird bestätigt. Die potenzielle jährliche effektive Dosis für die am höchsten exponierte Referenzperson für die Altersgruppe < 1 Jahr liegt bei 160 µSv. Die von der Sachverständigen der Genehmigungsbehörde errechneten Werte für die effektiven Jahresdosen der Referenzpersonen der verschiedenen Altersgruppen liegen aufgrund der getroffenen konservativen Annahmen zum Einfluss der Orografie des Standortes geringfügig höher als die vom Antragsteller errechneten Werte.

Der Verzicht auf eine Berücksichtigung der Vorbelastung des Standortes aus dem Betrieb anderer Anlagen und Einrichtungen über den Luftpfad wird aufgrund der Abstände der Emittenten als gerechtfertigt angesehen.

Die Genehmigungsbehörde schließt sich der Empfehlung ihrer Sachverständigen hinsichtlich der Beibehaltung des bisherigen Tagesgenehmigungwertes für radioaktive Gase an. Im vorliegenden Genehmigungsentwurf sind die in Tabelle 2 dargestellten Grenzwerte für Ableitungen von radioaktiven Stoffen mit der Fortluft im bestimmungsgemäßen Betrieb aufgeführt (11(0578)SSK/A7-58/U 4).

Tab. 2: Zulässige Ableitungen radioaktiver Stoffe mit der Fortluft im bestimmungsgemäßen Betrieb gemäß Genehmigungsentwurf

Nuklidgruppe	Zeitraum	Aktivität
Radioaktive Schwebstoffe ($T_{1/2} > 8$ d)	innerhalb eines Kalenderjahres	$1 \cdot 10^{10}$ Bq
	innerhalb von 180 aufeinander folgenden Tagen	$5 \cdot 10^{9}$ Bq
	innerhalb eines Tages	$1 \cdot 10^{8}$ Bq
Radioaktive Gase	innerhalb eines Kalenderjahres	$1 \cdot 10^{13}$ Bq
	innerhalb von 180 aufeinander folgenden Tagen	$5 \cdot 10^{12}$ Bq
	innerhalb eines Tages	$1 \cdot 10^{11}$ Bq

Beurteilung durch die SSK

Die ermittelten Strahlenexpositionen wurden entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik auf der Grundlage des Entwurfs der AVV zu § 47 StrlSchV ermittelt. Die potenziellen Strahlenexpositionen für die Referenzpersonen durch die beantragten Ableitungen liegen in jedem Fall ausreichend unterhalb der Grenzwerte des § 47 StrlSchV.

Der Antragswert für die Ableitung radioaktiver Gase ist abdeckend gewählt bezogen auf die in der Betriebsphase und der bisherigen Stilllegungsphase bilanzierten Abgaben, insbesondere da seit Beendigung des Leistungsbetriebes das Inventar radioaktiver Gase in der Anlage ständig abnimmt. Der Berechnung der potenziellen Strahlenexposition wurde dabei ein Anteil von 1 % für das Radionuklid C-14 zugeordnet. Dieser Anteil, der im Wesentlichen die potenzielle Strahlenexposition bestimmt, ist in den letzten Betriebsjahren (ab dem Jahr 2000) zu max. 84 % ausgeschöpft worden, wurde jedoch in den ersten Jahren nach Erteilung der Stilllegungsgenehmigung nur noch zu max. 46 % (2005) ausgeschöpft mit deutlich abnehmender Tendenz (die Ausschöpfung zwischen 2006 und 2010 < 8,6 %) (Bericht der Antragstellerin auf der 59. Sitzung des Ausschusses „Strahlenschutz bei Anlagen“ der Strahlenschutzkommission am 21.07.2011). Die Quellterme für die Berechnung der potenziellen Strahlenexposition für die Referenzpersonen sind somit konservativ abdeckend gewählt.

Die im Entwurf des Genehmigungsbescheides aufgeführten Grenzwerte für die Ableitung von Schwebstoffen mit der Fortluft entsprechen den betrieblichen Anforderungen während des Abbaus der Anlage. Zusätzliche Maßnahmen mit Bezug auf § 6 StrlSchV sind nach Ansicht der SSK bei der ermittelten Höhe der potenziellen Strahlenexpositionen für die Referenzpersonen nicht erforderlich.

Die Ergebnisse zur Freisetzung von H-3 und C-14 aus Abfallgebinden in den Gebäuden Bau 39 und Bau 52 sind aus Sicht der SSK plausibel, Ableitungen und daraus resultierende Strahlenexposition sind entsprechend als vernachlässigbar zu bewerten.

4.3.2 Strahlenexposition durch Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Für die Anlage KWO werden folgende Werte für die Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser im Kalenderjahr beantragt:

–	für Radionuklide außer Tritium und Radium:	$3{,}0 \cdot 10^{10}$ Bq im Kalenderjahr
	an 180 aufeinander folgenden Tagen	$1{,}5 \cdot 10^{10}$ Bq
–	für Tritium	$1{,}8 \cdot 10^{13}$ Bq im Kalenderjahr
	an 180 aufeinander folgenden Tagen	$0{,}9 \cdot 10^{13}$ Bq.

Für die Ermittlung der potenziellen Strahlenexposition für die Referenzpersonen durch Ableitungen mit dem Abwasser hat die Antragstellerin den Entwurf der AVV zu § 47 StrlSchV, Stand 21.01.2005, herangezogen. Bei den Berechnungen werden die Vorbelastungen durch das Kernkraftwerk Neckarwestheim (GKN) sowie durch weitere Einrichtungen flussaufwärts berücksichtigt. Zudem wurden die Radionuklidausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin mit 40 kBq I-131 pro Jahr und Einwohner zugrunde gelegt.

Die durch Ableitungen radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser aus der Anlage KWO hervorgerufene potenzielle effektive Dosis liegt laut Berechnungen der Antragstellerin für die Referenzperson der Altersgruppe <1 Jahr im Nahbereich ohne Berücksichtigung anderer Einleiter bei max. 133,1 µSv pro Jahr. Im Fernbereich ohne Berücksichtigung anderer Einleiter liegt sie bei 26,7 µSv pro Jahr. Die höchste potenzielle effektive Dosis ohne Berücksichtigung anderer Einleiter erhält im Nahbereich die Personengruppe >17 Jahre mit 134,5 µSv pro Jahr. Bei Berücksichtigung der Vorbelastung weist die Antragstellerin für die Referenzperson der Altersgruppe <1 Jahr als höchstbelastete Personengruppe eine jährliche effektive Dosis von 182,2 µSv pro Jahr im Nahbereich und von 75,8 µSv pro Jahr im Fernbereich aus.

Für die Berechnungen der Strahlenexpositionen verwendet die Sachverständige der Genehmigungsbehörde ein für den Rückbau modifiziertes Radionuklidgemisch aus dem Entwurf der AVV zu § 47 StrlSchV. Sie hat ihren Berechnungen der Strahlenexposition ebenfalls den Entwurf der AVV zu § 47 StrlSchV, Stand 21.01.2005, zugrunde gelegt. Das von der Antragstellerin gewählte Radionuklidgemisch bestätigt sie vor dem Hintergrund vorliegender Betriebserfahrungen als abdeckend.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde bestätigt, dass die Vorbelastung durch andere Einrichtungen als die Anlage KWO und durch die Radionuklidausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin entsprechend den Anforderungen der StrlSchV und der SSK-Empfehlung „Ermittlung der Vorbelastung durch Radionuklid-Ausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin“ (V 1) richtig berücksichtigt wurden (11(0579)SSK/A7-58/U 5).

Die eigenen Berechnungen der Sachverständigen führen zu einer maximalen effektiven Dosis (Ableitungen aus der Anlage KWO einschließlich der Vorbelastung durch Ableitungen aus GKN und medizinisch bedingte Einleitungen) von 213 µSv im Kalenderjahr im Nahbereich für die höchstbelastete Personengruppe, die Altersgruppe <1 Jahr. Die von der Sachverständigen ermittelten Strahlenexpositionen sind geringfügig höher als die von der Antragstellerin angegebenen Werte, jedoch noch immer sicher unter dem zulässigen Grenzwert für die effektive Dosis gemäß § 47 StrlSchV von 300 µSv/Jahr. Die ermittelten Organdosiswerte liegen ebenfalls unter den jeweiligen Grenzwerten gemäß § 47 StrlSchV.

Beurteilung durch die SSK

Die potenziellen Strahlenexpositionen für die Referenzpersonen infolge der Ableitung mit dem Abwasser wurden entsprechend dem Stand von Wissenschaft und Technik auf der

Grundlage des Entwurfs der AVV zu § 47 StrlSchV ermittelt. Dabei wurde auch die Vorbelastung durch Patientenausscheidungen gemäß dem Entwurf der AVV zu § 47 StrlSchV, Stand 21.01.2005, berücksichtigt. Entsprechend der Beschlussfassung des Bundesrates von Juni 2011 zur aktuellen Novellierung der StrlSchV muss die Berücksichtigung dieses Vorbelastungspfades für die Berechnungen der Strahlenexposition nach Verordnungstext nicht erfolgen. Die durch die Antragstellerin und der Sachverständigen der Genehmigungsbehörde durchgeführte Berechnung der Vorbelastung ist somit als konservativ abdeckend zu betrachten. Die potenziellen Strahlenexpositionen durch die beantragten Ableitungen liegen in jedem Fall ausreichend unterhalb der Grenzwerte des § 47 StrlSchV. Die Erhöhung der potenziellen Strahlenexposition mit dem Abwasser im Nahbereich infolge des Abbaus im Vergleich zum Leistungsbetrieb ergibt sich plausibel aus der Reduzierung der Abwassermenge bei Beibehaltung der Höhe der Ableitung radioaktiver Stoffe.

Die SSK hält es für angemessen, die beantragten Grenzwerte für die Ableitungen mit dem Abwasser für die Abbauschritte anzuwenden.

4.3.3 Strahlenexposition der Bevölkerung durch Direktstrahlung

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Die Antragstellerin führt im Sicherheitsbericht (11(0582)SSK/A7-58/U 8) aus, dass durch die Lagerung von und den Umgang mit radioaktiven Stoffen sowie durch Transport- und Bereitstellungsvorgänge auf dem Anlagengelände während des Stilllegungsbetriebs und des Abbaus und durch den Betrieb des geplanten Brennelementzwischenlagers Direktstrahlung in der Umgebung resultieren wird. Die Höhe der Direktstrahlung variiert örtlich und zeitlich in Abhängigkeit von den durchzuführenden Tätigkeiten.

Um die Einhaltung des Grenzwertes der Gesamtstrahlenexposition von 1 mSv im Kalenderjahr außerhalb des Betriebsgeländes, gebildet aus der Direktstrahlung und der Strahlenexposition aus Ableitungen radioaktiver Stoffe bei gleichzeitiger Berücksichtigung der radiologischen Vorbelastungen am Standort, sicherzustellen, sollen geeignete Maßnahmen wie Nutzung von Abschirmungen und optimierte Aufstellung von Behältern auf Bereitstellungsflächen durchgeführt werden. Darüber hinaus ist die Erweiterung des zugangsbeschränkten Betriebsgeländes am westlichen Außenzaun vorgesehen. Die Höhe der aktuellen Ortsdosisleistung wird mittels elektronischer Ortsdosisleistungssonden zeitnah ermittelt und dient der frühzeitigen Erkennung des Anstiegs der Ortsdosisleistung (11(0582)SSK/A7-58/U 8 und Bericht der Antragstellerin auf der 59. Sitzung des Ausschusses „Strahlenschutz bei Anlagen“ der Strahlenschutzkommission am 21.07.2011). Mit gleicher Zielsetzung wird nach Ein- und Umlagerungsvorgängen auf den Bereitstellungsflächen die Ortsdosisleistung an der Grenze der Bereitstellungsflächen gemessen. Zusammenfassend stellt die Antragstellerin fest, dass der Beitrag der Direktstrahlung am Außenzaun einen Planungswert von 0,5 mSv im Kalenderjahr nicht übersteigen wird (11(0597)SSK/A7-58/U23).

Bezüglich des Schutzes des nicht beruflich strahlenexponiert eingestuften Personals, das innerhalb des Überwachungsbereiches tätig wird, führt die Antragstellerin aus, dass der Strahlenschutzbeauftragte dafür sorgt, dass der Dosisgrenzwert von 1 mSv im Kalenderjahr sicher unterschritten wird (11(0599)SSK/A7-58/U25). Hierzu können z. B. bei Arbeiten auf den Bereitstellungsflächen Aufenthaltsbeschränkungen und das Tragen von Dosimetern angeordnet werden, wenn ein interner Richtwert von 0,7 mSv im Kalenderjahr überschritten werden kann. Insbesondere wird bei der Abwicklung von Transporten auf Bereitstellungsflächen ausschließlich beruflich strahlenexponiertes Personal eingesetzt, wenn die Ortsdosisleistung im Arbeitsbereich einen Wert von 0,35 µSv/h überschreitet. Bei Überschreiten eines Richtwertes

von 0,35 µSv/h an den Grenzen der Bereitstellungsflächen werden Maßnahmen zur Einhaltung des Richtwertes veranlasst.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde bestätigt, dass Strahlenquellen während des vorgesehenen Stilllegungsbetriebs zeitlich und räumlich variieren können. Sie weist darauf hin, dass die Erfahrungen aus dem bisherigen Leistungsbetrieb, während dessen ebenfalls vergleichbare Strahlenquellen in KWO und auf dem Anlagengelände gehandhabt und gelagert wurden, zeigen, dass durch administrative Regelungen unter Verwendung technischer Einrichtungen die erforderliche Beschränkung der Strahlenexposition möglich ist. Die Sachverständige bestätigt, dass in den Anweisungen der SSO Regelungen zur Einhaltung des Dosisgrenzwertes von 1 mSv im Kalenderjahr außerhalb des Betriebsgeländes enthalten sind. Sie bestätigt ebenfalls, dass die Strahlenexpositionen der Augenlinse und der Haut bei dem vorliegenden Strahlungsfeld, das durch Gammastrahlung bestimmt wird, zahlenmäßig nicht wesentlich verschieden von der effektiven Dosis ist, so dass die Einhaltung der Organdosisgrenzwerte des § 46 Abs. 2 StrlSchV durch die Begrenzung der effektiven Dosis sichergestellt ist. Die Sachverständige kommt bzgl. der externen Strahlenexposition außerhalb des Betriebsgeländes zu dem Schluss, dass die erforderliche Vorsorge getroffen ist, um die Einhaltung der Grenzwerte des § 46 StrlSchV zu gewährleisten.

Im Rahmen ihrer Prüfung der Regelungen zu den Strahlenschutzbereichen kommt die Sachverständige zu dem Schluss, dass diese den Vorgaben der StrlSchV entsprechen und die bedarfsweise Einrichtung von temporären Kontrollbereichen innerhalb des Überwachungsbereichs und von temporären Sperrbereichen schutzzielorientiert ist, wenn dies aufgrund erhöhter Dosisleistung erforderlich ist. Dies gilt insbesondere für die Lagerung von radioaktiven Abfällen und Reststoffen auf den Bereitstellungsflächen. Aus Sicht der Sachverständigen ist durch eine Begrenzung auf entsprechend niedrige Ortsdosisleistung, z. B. durch entsprechende Aufstellung oder Abschirmung, die dosimetrische Überwachung bzw. durch die Begrenzung der Aufenthaltsdauer im Überwachungsbereich sichergestellt, dass die Dosisgrenzwerte der StrlSchV, insbesondere auch die Begrenzung der effektiven Dosis auf 1 mSv im Kalenderjahr gemäß § 46 StrlSchV, auch im Überwachungsbereich eingehalten werden (11(0579)SSK/A7-58/U 5).

Beurteilung durch die SSK

Die SSK teilt die Bewertung der Sachverständigen der Genehmigungsbehörde. Durch den Stilllegungsbetrieb werden zahlreiche Räume einer anderen Raumnutzung zugeführt. Gleichzeitig werden aufgrund des Abbaus wesentlich mehr Abfallgebinde mit radioaktiven Stoffen in den Gebäuden und auf dem Betriebsgelände zum Transport bereitgestellt. Die SSK hält die vorgesehenen Möglichkeiten (z. B. zusätzliche Abschirmungen, geeignetes Management der Behälterpositionen) für geeignet, um auch bei gegenüber dem Leistungsbetrieb geänderten Anforderungen entsprechende Maßnahmen ergreifen zu können. Nach Auffassung der SSK ist das Konzept der Begrenzung der Ortsdosisleistung an den Grenzen der Bereitstellungsflächen geeignet, die Strahlenexposition des nicht beruflich strahlenexponierten Personals unterhalb des Dosisgrenzwertes von 1 mSv im Kalenderjahr zu halten. Der kontinuierlichen Überwachung der Ortsdosisleistung durch auf dem Betriebsgelände aufgestellte Dosisleistungsmessstellen und durch die nach REI geforderten Ortsdosisleistungsmessstellen (an den Positionen Messmast und Mörtelstein) kommt aus Sicht der SSK eine große Bedeutung zur frühzeitigen Erkennung ansteigender Ortsdosisleistungen und einer frühzeitigen Einleitung von Gegenmaßnahmen zur Vermeidung von Strahlenexpositionen, auch unterhalb der Dosisgrenzwerte, zu.

Die SSK hält es darüber hinaus für geboten, vor Ein- und Umlagerungen auf den Bereitstellungsflächen deren Einflüsse auf die Ortsdosisleistungen abzuschätzen, um die

potenzielle Strahlenexposition der Bevölkerung und des Personals durch Direktstrahlung auch unterhalb der jeweiligen Grenzwerte so gering wie möglich zu halten und eine unnötige Strahlenexposition des Personals durch etwaige zusätzliche Handhabungen zur Reduzierung der Ortsdosisleistung zu vermeiden soweit sinnvoll möglich.

4.3.4 Bewertung der Gesamtstrahlenexposition im bestimmungsgemäßen Betrieb

Beurteilung durch die SSK

Der Grenzwert für die effektive Dosis nach § 46 (1) StrlSchV in Höhe von 1 mSv im Kalenderjahr gilt für die Summe der Strahlenexpositionen aus Direktstrahlung und Ableitungen (Fortluft und Abwasser) einschließlich der Vorbelastung. In Tabelle 3 sind die einzelnen Beiträge zusammengestellt.

Tab. 3: Summe der Strahlenexpositionen für die Referenzperson aus Direktstrahlung und Ableitungen (Fortluft und Abwasser) einschließlich der Vorbelastung im bestimmungsgemäßen Betrieb

	jährliche effektive Dosis (in µSv)		Berechnungen der Sachverständigen	Grenzwert gemäß StrlSchV
	KWO	KWO einschließlich Vorbelastung	einschließlich Vorbelastung (in µSv)	(in µSv)
Fortluftpfad	157	157	160	300
Abwasserpfad	134,5	182,2	213	300
Direktstrahlung	< 500*)	< 500*)	keine Angabe	
Direktstrahlung BE-Zwischenlager KWO (11(0597)SSK/A7-58/U23)	< 100*)	< 100*)		
Superposition	< 891,5	< 939,2	> 373	1 000

*) Planungswert der Antragstellerin

Aus Tabelle 3 ist ersichtlich, dass die konservativ ermittelten Strahlenexpositionen für die Referenzperson auch bei Berücksichtigung eines Beitrages zur Direktstrahlung durch ein künftiges Brennelementzwischenlager am Standort KWO noch unterhalb der Grenzwerte der StrlSchV liegen, so dass nach Ansicht der SSK weitere Maßnahmen zur Reduzierung im Rahmen der Genehmigung nicht erforderlich sind. Hierbei wurde insbesondere auch berücksichtigt, dass die Maximalwerte der Strahlenexpositionen von den ungünstigsten Einwirkungsstellen für den Luft- und Wasserpfad addiert wurden. Darüber hinaus wurde bei der Ermittlung der Vorbelastung konservativ auch die Vorbelastung durch Patientenausscheidungen berücksichtigt.

Weiterhin sind im laufenden Betrieb Maßnahmen zur Optimierung im Sinne des § 6 StrlSchV möglich (s. Kapitel 4.3.3).

4.4 Strahlenexposition in der Umgebung bei Störfällen

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Die Antragstellerin hat im Sicherheitsbericht ihre Störfallanalyse dargelegt, die auf der Grundlage des Leitfadens zur Stilllegung und wegen der noch in der Anlage vorhandenen bestrahlten Brennelemente unter sinngemäßer Anwendung der Störfall-Leitlinien durch-

geführt wurde. Dabei wurden die bereits im Rahmen des 1. Stilllegungsabschnittes untersuchten relevanten Ereignisse von der Antragstellerin auf der Grundlage des aktuellen Planungsstandes für den 2. Stilllegungsabschnitt nochmals sicherheitstechnisch untersucht. Weiterhin wurden als abbauspezifischer Störfall der Absturz von Lasten und dessen mögliche Auswirkung ergänzend untersucht. Folgende Ereignisse wurden dabei betrachtet:

– Lastabsturz von im Ganzen abgebauten Komponenten,

– Lastabsturz von demontierten Teilen abzubauender Komponenten oder von demontierten Anlagenteilen,

– Absturz von Gebinden mit radioaktiven Reststoffen oder Abfällen.

Folgende radiologisch repräsentative Störfälle wurden von der Antragstellerin im Rahmen der von ihr durchgeführten Störfallanalyse ermittelt:

– Brennelementbeschädigung bei der Handhabung,

– Leckage am Konzentratbehälter im Abfallbehandlungsgebäude,

– Erdbeben mit der Folge Leerlaufen des Abwasserverdampfers im Reaktorhilfsanlagengebäude, Auslaufen von Verdampferkonzentraten im Abfallbehandlungsgebäude und Einsturz der Lagergebäude Bau 39 und Bau 52.

Die Berechnung der Strahlenexposition erfolgte nach den Vorgaben der Störfallberechnungsgrundlagen zu § 49 StrlSchV und unter Berücksichtigung der Empfehlung der Strahlenschutzkommission (Wissenschaftliche Begründung zur Anpassung des Kapitels 4 „Berechnung der Strahlenexposition“ der Störfallberechnungsgrundlagen für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktor (W 1)). Für die Bewertung hat die Antragstellerin den Dosiswert nach § 50 StrlSchV in Verbindung mit § 117 StrlSchV für die effektive Dosis von 50 mSv zugrunde gelegt. Nach den Berechnungen der Strahlenexpositionen stellt das Ereignis Erdbeben das ungünstigste Ereignis dar. Je nach Altersgruppe der Referenzperson liegt die effektive Dosis zwischen 0,13 mSv und 0,17 mSv.

Im Rahmen ihrer Störfallbetrachtungen hat die Antragstellerin auch einen Brand im Abfallbehandlungsgebäude detailliert untersucht und greift hiermit die Betrachtung der Sachverständigen im Rahmen der Begutachtung der 1. SAG auf. Die für diesen Ereignisablauf berechnete Strahlenexposition in der Umgebung liegt bei einer maximalen effektiven Dosis von < 0,001 mSv für alle Altersgruppen.

Neben den Störfällen hat die Antragstellerin auch die Ereignisse Flugzeugabsturz und Explosionsdruckwelle betrachtet. Beide Ereignisse werden seitens der Antragstellerin als sehr selten eingestuft. Das Notstandsgebäude, in dem die bestrahlten Brennelemente gelagert werden, ist gegen Flugzeugabsturz ausgelegt. Weitere Maßnahmen sind aus Sicht der Antragstellerin nicht erforderlich, da selbst bei einem Flugzeugabsturz auf die Lagergebäude Bau 39 und Bau 52 für die effektive Dosis Werte von unter 10 mSv angegeben werden.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde bewertet das von der Antragstellerin untersuchte Ereignisspektrum als vollständig. Aus ihrer Sicht sind auch die Abbaumaßnahmen im 2. Abbauschritt adäquat berücksichtigt worden. Hinsichtlich der bereits im Rahmen der 1. SAG betrachteten Ereignisse stellt die Sachverständige der Genehmigungsbehörde fest, dass sich die Randbedingungen für diese Ereignisse nur unmaßgeblich oder nicht verändert haben. Die Prüfung der Antragsunterlagen im Hinblick auf die Vollständigkeit der zu betrachtenden Ereignisse und die Berücksichtigung der anlagentechnischen Randbedingungen des 2. Stilllegungs- und Abbauschritts ergab aus ihrer Sicht keine zusätzlich zu berücksichtigenden radiologisch relevanten Ereignisse und – mit Ausnahme der Ereignisgruppe Lastabsturz – keine neu zu berücksichtigenden sicherheitstechnischen Aspekte.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde stellt fest, dass die Prüfung der Ereignisgruppe Lastabsturz ergab, dass eine radiologisch relevante Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung nicht zu unterstellen ist und die vorhandenen und neuen Hebezeuge und Anschlagmittel für den Transport von Gebinden mit radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfälle somit nur den Anforderungen gemäß den "Allgemeinen Bestimmungen" der KTA 3902 genügen müssen.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde hat durch eigene unabhängige Betrachtungen die Ergebnisse der Antragstellerin bestätigt und festgestellt, dass die Strahlenexposition bei Störfällen deutlich unterhalb des Störfallplanungswertes nach § 50 in Verbindung mit § 117 Abs. 18 StrlSchV bleibt.

Die Überprüfung der Vorsorgemaßnahmen gegen Störfälle hat ergeben, dass die für den 2. Stilllegungs- und Abbauschritt erforderliche Schadensvorsorge zur Einhaltung der Schutzziele bei Störfällen getroffen ist (11(0579)SSK/A7-58/U 5).

Beurteilung durch die SSK

Die von der Antragstellerin für die radiologisch repräsentativen Störfälle durchgeführten Berechnungen der Strahlenexpositionen entsprechen nach Auffassung der SSK dem Stand von Wissenschaft und Technik. Die Ergebnisse dieser Berechnungen zeigen, dass der Dosiswert für die effektive Dosis nach § 50 StrlSchV in Verbindung mit § 117 Abs. 18 StrlSchV bei allen betrachteten Ereignissen deutlich unterschritten wird.

Durch die Störfallanalyse wird aus Sicht der SSK gezeigt, dass die Vorsorgemaßnahmen vollständig und ausgewogen sind und die erforderliche Vorsorge getroffen wurde. Bei den zugrunde gelegten Ereignissen Flugzeugabsturz und Druckwellen aus chemischen Reaktionen wurden – sofern zu unterstellen – Strahlenexpositionen ermittelt, die so niedrig sind, dass keine Maßnahmen zur Reduzierung der radiologischen Auswirkungen auf die Bevölkerung in der Umgebung zu treffen sind.

4.5 Emissions- und Umgebungsüberwachung

4.5.1 Ableitungen mit Luft und Wasser

4.5.1.1 Ableitungen mit Luft

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Die Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft erfolgt während der 2. Abbauphase und des weiteren Stilllegungsbetriebes der Anlage KWO weiter wie bisher.

Zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft sind Edelgas- und Aerosolmonitore sowie Aerosol-, Tritium- und C-14-Sammler eingesetzt. Diese Mess- und Überwachungseinrichtungen sind dieselben, die bereits im Leistungsbetrieb und im bisherigen Stillstands- und Abbaubetrieb eingesetzt waren. Sie sind betriebsbewährt und erfüllen die Anforderungen der REI und der KTA 1503.1.

Die Edelgasmessstellen bleiben in Betrieb, solange Brennelemente in der Anlage KWO vorhanden sind.

Nicht alle für die Lagerung von radioaktiven Abfällen und Reststoffen vorgesehenen Gebäude verfügen über Einrichtungen zur Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft. Für diese Gebäude (Bau 39 und Bau 52) und ebenso für Ableitungen über Schleusen/Türen des Hauptkontrollbereiches und über Abbaubereiche im Überwachungsbereich wird dargelegt, dass die Aktivitätsableitungen unter das Geringfügigkeitskriterium nach KTA 1503.3 fallen.

Unabhängig davon wird die Raumluft in den Gebäuden Bau 39 und Bau 52 und erforderlichenfalls bei Abbautätigkeiten im Überwachungsbereich auf Aerosole überwacht.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde bestätigt die Betriebsbewährung der Überwachungseinrichtungen und die Erfüllung der Anforderungen der REI und der KTA 1503.1 (11(0579)SSK/A7-58/U 5).

Beurteilung durch die SSK

Die Überwachung der Ableitungen mit Luft aus der Anlage KWO im 2. Abbauschritt ist sachgerecht und entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik.

Der Entfall der Edelgasüberwachung nach Abtransport aller Brennelemente aus der Anlage ist sachgerecht.

Die Einhaltung des Geringfügigkeitskriteriums nach KTA 1503.3 für Ableitungen aus den Gebäuden Bau 39 und Bau 52 über Schleusen und Türen des Hauptkontrollbereiches und aus den Abbaubereichen des Überwachungsbereiches ist plausibel dargelegt. Die Überwachung der Emissionen aus den Lagergebäuden für radioaktive Abfälle (Bau 39 und 52) ist aufgrund der Geringfügigkeit der zu erwartenden Emissionen auch aus Sicht der SSK nicht erforderlich.

4.5.1.2 Ableitungen mit Wasser

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Die Einrichtungen zur Überwachung des Abwassers aus dem Kontrollbereich und aus dem Maschinenhaus und zur Überwachung des rückströmenden Kühlwassers werden unverändert fortgeführt. Die vorhandenen Einrichtungen sind betriebsbewährt und erfüllen die Anforderungen der KTA 1504.

Aktivitätsabgaben über andere mögliche Pfade wie Kläranlage und Abschlämmwasser des Notstands-Nebenkühlwassersystems werden ausgeschlossen. Dies wird durch langjährige Kontrollmessungen bestätigt.

Ergänzende Beweissicherungsmessungen werden für den Schmutz- und Regenwasserablauf durchgeführt.

Abgaben aus anderen Gebäuden, in denen mit radioaktiven Stoffen umgegangen wird, gibt es nach Aussagen der Antragstellerin anlässlich der 59. Sitzung des Ausschusses „Strahlenschutz bei Anlagen“ (A7) der SSK im KWO am 21.07.2011 nicht.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde bestätigt die Betriebsbewährung der Überwachungseinrichtungen und die Erfüllung der Anforderungen der REI und der KTA 1504 (11(0579)SSK/A7-58/U 5).

Beurteilung durch die SSK

Die Überwachung und Bilanzierung der Ableitungen mit Wasser aus der Anlage KWO ist sachgerecht und entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik.

4.5.2 Direktstrahlung

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Die Ortsdosisleistung auf dem Anlagengelände, am Anlagenzaun und am Außenzaun wird mittels Sonden zur Überwachung der Gammadosisleistung (Gammatracer) oder Festkörperdosimetern überwacht. Darüber hinaus werden an den Grenzen der Bereitstellungsflächen regelmäßig und nach Transportvorgängen (Ein- und Umlagerungen) Dosisleistungsmessungen durchgeführt. Unter Berücksichtigung dieser Messungen und ggf.

weiterer administrativer Maßnahmen wird die jährliche Strahlenexposition für Einzelpersonen der Bevölkerung, die auf Direktstrahlung beruht, auf unter 0,5 mSv begrenzt.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde bestätigt, dass die erforderliche Vorsorge getroffen ist, um die Einhaltung der Grenzwerte des § 46 StrlSchV zu gewährleisten.

Beurteilung durch die SSK

Die Maßnahmen zur Überwachung der Direktstrahlung sind anforderungsgerecht.

4.5.3 Umgebungsüberwachung

Sachstand und Beurteilung durch die Sachverständige der Genehmigungsbehörde

Die Messungen der Antragstellerin zur Umgebungsüberwachung erfolgen im Wesentlichen mit dem aus dem Leistungsbetrieb vorhandenen Einrichtungen. Der Umfang der Messungen orientiert sich an den Vorgaben der REI.

Die nach der REI vorgesehenen vorbereitenden Maßnahmen der Probenahmen und Messungen bei Störfällen sind nicht mehr erforderlich, da die aus störfallbedingten Emissionen resultierende potenzielle Strahlenexposition mit 0,17 mSv unter dem Wert von 0,3 mSv liegt, ab dem Maßnahmen nach der REI gefordert sind.

Die Sachverständige der Genehmigungsbehörde bestätigt, dass das angepasste Messprogramm die Anforderungen der REI erfüllt (11(0579)SSK/A7-58/U 5).

Beurteilung durch die SSK

Das zur Umgebungsüberwachung des Standorts vorgesehene Programm der Antragstellerin ist sachgerecht.

Ein Störfallmessprogramm ist nicht erforderlich.

Angaben zum Messprogramm der unabhängigen Messstellen liegen der SSK nicht vor und sind nicht Gegenstand der Bewertung.

Anlage: Unterlagenverzeichnis

11(0577)SSK/A7-58/U 3	Umweltministerium Baden-Württemberg: Genehmigungsbescheid für das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK), 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung vom 28.08.2008
11(0578)SSK/A7-58/U 4	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg: Genehmigungsbescheid für das Kernkraftwerk Obrigheim (KWO) der EnBW Kernkraft GmbH (EnKK), 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, Entwurf vom 11.03.2011
11(0579)SSK/A7-58/U 5	TÜV SÜD Energietechnik GmbH: Gutachten zur 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung des Kernkraftwerks Obrigheim MAN-ETP-10-0006, März 2011
11(0580)SSK/A7-58/U 6	EnBW Kernkraft GmbH: Schreiben vom 15. Dezember 2008; Az: An/Grf, Antrag auf Erteilung einer 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG
11(0581)SSK/A7-58/U 7	EnBW Kernkraft GmbH: Schreiben vom 30. März 2010, Änderung des Antrags auf Erteilung einer 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung nach § 7 Abs. 3 AtG
11(0582)SSK/A7-58/U 8	EnBW Kernkraft GmbH: Sicherheitsbericht vom 21.04.2010, 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung
11(0583)SSK/A7-58/U 9	EnBW Kernkraft GmbH: Schreiben vom 29. März 2010, Antrag auf Erteilung einer Abbaugenehmigung für den Reaktordruckbehälter (RDB-Unterteil, die RDB-Einbauten und einzelne bauliche Anlagenteile im Reaktorgebäude (Bau 1) nach § 7 Abs. 3 Atomgesetz (AtG)
11(0584)SSK/A7-58/U10	EnBW Kernkraft GmbH: Sicherheitsbericht vom 29. März 2010, zum Abbau des RDB und Abbau der RDB-Einbauten sowie Abbau baulicher Anlagenteile im Reaktorgebäude
11(0585)SSK/A7-58/U11	EnBW Kernkraft GmbH: Schreiben vom 06. Juli 2010, bezüglich der Bundesaufsichtlichen Stellungnahme des BMU im Rahmen des Genehmigungsverfahrens zur 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung (1. SAG)
11(0586)SSK/A7-58/U12	EnBW Kernkraft GmbH: Radiologische Charakterisierung der Anlage KWO - Zusammenfassende Darstellung -, Bericht 2010/14 vom 06. Juli 2010, Anlage 1 zu U11
11(0587)SSK/A7-58/U13	EnBW Kernkraft GmbH: Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle - Zusammenfassende Darstellung -, Bericht 2010/15 vom 05. Juli 2010, Anlage 2 zu U11
11(0588)SSK/A7-58/U14	EnBW Kernkraft GmbH: Erfahrungsbericht Strahlenschutzorganisation mit zwei Strahlenschutzbeauftragten, Bericht 2010/09 vom 26.03.2010, Anlage 3 zu U11

11(0589)SSK/A7-58/U15	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 22, Vorgehensweise für Gebäude, Gebäudeteile und Bodenflächen außerhalb des Anwendungsbereiches des § 29 StrlSchV, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 08.12.2009
11(0590)SSK/A7-58/U16	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 14, Vorgehensweise für Stoffe, bewegliche Gegenstände, Anlagen und Anlagenteilen außerhalb des Anwendungsbereiches des § 29 StrlSchV, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 07.12.2009
11(0591)SSK/A7-58/U17	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 1, Abbau der Anlage KWO, Zusammenfassende Beschreibung Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 23.08.2010
11(0592)SSK/A7-58/U18	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 10, Beschreibung der anfallenden radioaktiven Reststoffe und radioaktiven Abfälle sowie deren Bearbeitung und Behandlung, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 09.03.2010
11(0593)SSK/A7-58/U19	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 11, Lagerung und Transport von radioaktiven Reststoffen und radioaktiven Abfällen, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 15.03.2010
11(0594)SSK/A7-58/U20	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 12, Zwischenlagerung gemäß § 78 Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) von schwach- und mittelradioaktiven Abfällen in den Lagergebäuden Bau 39 und Bau 52, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 10.03.2010
11(0595)SSK/A7-58/U21	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 13, Radiologischer Anlagenzustand, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 22.02.2010
11(0596)SSK/A7-58/U22	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 18, Programm zur Umgebungsüberwachung, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 16.03.2010
11(0597)SSK/A7-58/U23	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 19, Emissionsüberwachung, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 17.03.2010
11(0598)SSK/A7-58/U24	EnBW Kernkraft GmbH: Erläuterungsbericht Nr. 20, Radiologischer Arbeitsschutz, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 18.03.2010
11(0599)SSK/A7-58/U25	Kernkraftwerk Obrigheim: Sicherheitsspezifikation, Stilllegungshandbuch, Teil: 1, Kapitel: H4, Strahlenschutzordnung, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 08/2010

11(0600)SSK/A7-58/U26	Kernkraftwerk Obrigheim: Sicherheitsspezifikation, Stilllegungshandbuch, Teil: 1, Kapitel: H10, Reststoffordnung (RestStO), Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 08/2010
11(0601)SSK/A7-58/U27	Kernkraftwerk Obrigheim: Sicherheitsspezifikation, Stilllegungshandbuch, Teil: 2, Kapitel: J3, Sicherheitstechnisch bedeutsame Grenzwerte sowie sonstige wichtige Grenzwerte, Antragsunterlage 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, 12/2010
11(0602)SSK/A7-58/U28	SSK: Kernkraftwerk Obrigheim, Genehmigungsverfahren zur Stilllegung und zum Abbau, 1. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, Stellungnahme der Strahlenschutzkommission, Verabschiedet in der 221. Sitzung der Strahlenschutzkommission am 21./22. Februar 2008
11(0603)SSK/A7-58/U29	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg: Genehmigung für die Vornahme von Veränderungen in der Anlage Kernkraftwerk Obrigheim, Änderungsgenehmigung der 1. Stilllegungs- und Abbau-genehmigung (1. SAG) des Kernkraftwerks Obrigheim zum Austausch der Materialschleuse des Reaktorgebäudes, vom 21.04.2010
11(0604)SSK/A7-58/U30	Starke, Dipl.-Ing. Holger (Babcock Noell GmbH, Nukleartechnik, Würzburg): Demontage der Großkomponenten des Primärkreises in KWO, Vortrag auf der KONTEC 2011, 10. Internationales Symposium "Konditionierung radioaktiver Betriebs- und Stilllegungsabfälle" am 06. - 08. April 2011
11(0605)SSK/A7-58/U31	EnBW Kernkraft GmbH –KWO: Erläuterungsbericht Nr. 15, Rev. A, "Beschreibung in Betrieb bleibender Systeme", Fassung vom 28.01.2010
11(0606)SSK/A7-58/U32	Brenk Systemplanung GmbH: Stilllegung und Abbau KWO, "Berechnung der Strahlenexposition aufgrund von Ableitungen mit der Luft gemäß AVV zu § 47 der StrlSchV", Fassung vom 16.06.2008
11(0607)SSK/A7-58/U33	Brenk Systemplanung GmbH: Stilllegung und Abbau des KKW Obrigheim (KWO) , "Berechnung der Strahlenexposition infolge der Ableitung radioaktiver Stoffe mit dem Abwasser", Rev. A vom 14.12.2005
11(0608)SSK/A7-58/U34	ISE GmbH: Technischer Bericht Dok.-Nr.:0509TB06, Rev. a, 2. Stilllegungs- und Abbaugenehmigung, Störfallbetrachtung, Fassung vom 31.03.2010
11(0609)SSK/A7-58/U35	EnBW Kernkraft GmbH –KWO: EnKK-Schreiben Kru/Grf vom 11.04.2008 an das Umweltministerium Baden-Württemberg
11(0610)SSK/A7-58/U36	BMU, RS II 3: Beratungsauftrag, Stilllegung Kernkraftwerk Obrigheim, 25.05.2011

11(0613)SSK/A7-59/U3	Umweltministerium Baden-Württemberg, Forschungszentrum Karlsruhe GmbH, Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Rückbau- und Entsorgungs- GmbH, TÜV SÜD Energietechnik GmbH Baden-Württemberg: Messstrategien für die In-situ-Gammaspektrometrie, bei Freimessungen von Gebäuden und Bodenflächen nach § 29 StrlSchV, Ausgabe 2 (Stand: 31.1.2007)
11(0614)SSK/A7-59/U4	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden Württemberg: Zusammenfassende Lesefassung der Bescheide , Nr. E 08/2004, E 06/2006, E 01/2009 nach § 29 StrlSchV für die Freigabe für KWO, Stand: 1.2.2010
11(0615)SSK/A7-59/U5	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg: Freigabe zur Beseitigung, Entsorgungsmengen über alle Entsorgungsanlagen, Statistik 2005 - 2011
11(0616)SSK/A7-59/U6	Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr Baden-Württemberg: Jahresstatistik Freigabe 2002-2010
11(0618)SSK/A7-59/U8	WTI GmbH: E-Mail vom 20.07.2011 an EnBW Kernkraft GmbH, bezüglich Bericht WTI/53/08 (Rev. 1)
G 1	Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit Eisenbahnen und auf Binnengewässern (Gefahrgutverordnung Straße, Eisenbahn und Binnenschifffahrt) vom 17. Juni 2009 (BGBl. I S. 1389), zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 4. März 2011 (BGBl. I S. 347)
V 1	Ermittlung der Vorbelastung durch Radionuklid-Ausscheidungen von Patienten der Nuklearmedizin, Empfehlung der Strahlenschutzkommission, verabschiedet in der 197. Sitzung der SSK am 16./17.12.2004, veröffentlicht im BAnz Nr. 68 vom 12.04.2005
W 1	Wissenschaftliche Begründung zur Anpassung des Kapitels 4 „Berechnung der Strahlenexposition“ der Störfall-berechnungsgrundlagen für Kernkraftwerke mit Druckwasserreaktor, SSK-Heft 13 (1999)
KTA 1503.1	Überwachung der Ableitung gasförmiger und an Schwebstoffen gebundener radioaktiver Stoffe, Teil 1: Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Kaminfortluft bei bestimmungsgemäßem Betrieb, Fassung 6/02 (BAnz. Nr. 172a vom 13.09.2002 S. 5)
KTA 1503.3	Überwachung der Ableitung gasförmiger und aerosolgebundener radioaktiver Stoffe, Teil 3: Überwachung der nicht mit der Kaminfortluft abgeleiteten radioaktiven Stoffe, Fassung 6/99 (BAnz. Nr. 243 b vom 23.12.99)
KTA 1504	Überwachung der Ableitung radioaktiver Stoffe mit Wasser, Fassung 11/07 (BAnz. Nr. 9a vom 17.01.2008 S. 5)
KTA 3902	Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken, Fassung 6/99 (BAnz. Nr. 144a vom 8. August 1999)