



Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) Konzept und 1. Teilerrichtungsgenehmigung

Gemeinsame Empfehlung
der Reaktor-Sicherheitskommission
und der Strahlenschutzkommission

Verabschiedet in der 155. Sitzung der SSK am 02./03. Juli 1998

Veröffentlicht in: – Bundesanzeiger Nr. 139 vom 10. Dezember 1998
– Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission, Band 44

Inhaltsverzeichnis

1	Beratungsauftrag	3
2	Beratungsergebnisse und Bewertung durch die RSK.....	4
2.1	Technisches und sicherheitstechnisches Konzept	4
2.2	Bewertung durch den Sachverständigen	5
2.3	Bewertung des VEK-Vorhabens durch die RSK	6
3	Beratungsergebnisse und Bewertung durch die SSK.....	9
3.1	Radioaktive Stoffe, Aktivitätsinventar	9
3.2	Abschirmung, Strahlenschutzbereiche, Raumklassifizierung	9
3.3	Strahlenexposition der Beschäftigten	10
3.4	Ableitung radioaktiver Stoffe	10
3.5	Entsorgung radioaktiver Stoffe	11
3.6	Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung	11
3.7	Strahlenexposition bei Störfällen	11
3.8	Strahlenschutzaspekte bei Stilllegung	12
3.9	Strahlenschutz-Organisation	12
4	Zusammenfassende Bewertung durch die RSK und die SSK	12

1 Beratungsauftrag

Zur Vorbereitung einer bundesaufsichtlichen Stellungnahme zum Konzept und zur 1. Teilerrichtungsgenehmigung für die Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK) auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe (FZK) hat das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) die RSK und die SSK um eine gemeinsame Empfehlung gebeten. In dieser soll Stellung genommen werden zum Sicherheitskonzept der VEK, zu sicherheits- und strahlenschutztechnischen Fragen und zum Inhalt des Antrages zur ersten Teilerrichtungsgenehmigung nach § 7 des Atomgesetzes (AtG).

Die VEK ist Teil des Gesamtkonzepts für die Stilllegung, den Rückbau und die Entsorgung der Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK). Mit den sicherheitstechnischen Merkmalen des VEK-Vorhabens hat sich die RSK erstmalig 1995 befaßt und hierzu eine Stellungnahme verabschiedet (291. Sitzung; 17.05.1995). Diesem Vorhaben hat das Land Baden-Württemberg am 12.09.1996 zugestimmt. Daraufhin haben die FZK GmbH und die WAK BGmbH gemeinsam am 20.12.1996 den Antrag auf Erteilung einer Genehmigung nach § 7 AtG für die Errichtung und den Betrieb der VEK gestellt. Dabei sind drei Teilerrichtungsgenehmigungen und zwei Teilbetriebsgenehmigungen vorgesehen. Der Heiße Betrieb der VEK soll Anfang 2004 aufgenommen werden. Es wird mit einer Betriebsdauer von ca. 18 Monaten gerechnet. Nach der vollständigen Verglasung des hochaktiven flüssigen Abfalls (HAWC) wird die VEK stillgelegt und abgebaut.

Der RSK-Ausschuß „Brennstoffverarbeitung, Transportfragen und Konditionierung“ hat sich auf seiner 45. Sitzung am 09.05.1995, 47. Sitzung am 12.12.1996, 49. Sitzung am 16./17.10.1997 und zuletzt auf seiner 50. Sitzung am 26./27.03.1998 mit dem technischen und sicherheitstechnischen Konzept des Vorhabens befaßt und hierzu die Antragstellerinnen, die zuständigen Landesbehörden in Baden-Württemberg (Wirtschaftsministerium, Ministerium für Umwelt und Verkehr, Innenministerium) sowie deren Sachverständigen angehört.

Der Ausschuß „Strahlenschutz bei kerntechnischen Anlagen“ der SSK hat auf seiner 142. Sitzung am 26./27.03.1998 (gemeinsam mit dem RSK-Ausschuß „Brennstoffverarbeitung, Transportfragen und Konditionierung“), 143. Sitzung am 30.04.1998 und 144. Sitzung am 12.06.1998 die strahlenschutztechnischen Aspekte des Vorhabens beraten und hierzu ebenfalls die Antragstellerinnen, die zuständigen Landesbehörden sowie deren Sachverständigen angehört.

Der RSK-Ausschuß „Bautechnik“ hat auf seiner 71. Sitzung am 09.06.1998 die Auslegung der VEK-Anlage gegen Erdbeben erörtert und hierzu das Ministerium für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg sowie den Sachverständigen (TÜV Energie- und Systemtechnik GmbH Baden-Württemberg - TÜV ET BW) und den von diesem hinzugezogenen Gutachter (Arbeitsgemeinschaft Bemessungserdbeben VEK) angehört.

Die RSK (auf ihrer 318. Sitzung am 20.05.1998 sowie auf ihrer 319. Sitzung am 06.07.1998) und die SSK (auf ihrer 152. Sitzung am 23./24.04.1998 sowie auf ihrer 155. Sitzung am 02./03.07.1998) haben die Beratungsergebnisse ihrer jeweiligen Ausschüsse beraten.

Zur Beratung im Hinblick auf die Erarbeitung einer gemeinsamen Empfehlung lagen der Sicherheitsbericht (Stand: 10/97) und die Kurzbeschreibung (Stand: 10/97) der Antragstellerinnen sowie das Konzeptgutachten des TÜV ET BW vom Dezember 1997 und das Gutachten zur Erdbebenbelastung für die Anlagen VEK und EVZ 3 (Erweiterung der vorhandenen Energie-

versorgungszentrale) Karlsruhe vor. Ferner haben die o. g. Antragstellerinnen den Ausschüssen Angaben zu den garantierten Parametern für das Glasgebinde vorgelegt.

2 Beratungsergebnisse und Bewertung durch die RSK

2.1 Technisches und sicherheitstechnisches Konzept

Bei den Beratungen haben die Antragstellerinnen dargelegt, daß insgesamt ca. 80 m³ HAWC zu verfestigen sind. Dabei wird das HAWC zu ca. 50 t Glas, abgefüllt in 130 Edelstahlbehältern (Kokillen), zwischen- und endlagergerecht verarbeitet. Die Wärmeleistung des einzelnen Gebindes wird mit ca. 0,5 kW angegeben. Die entstehenden Glasgebinde (Stahlkokille + Glas-Abfall-Produkt) werden mit Transportbehältern vom Typ CASTOR oder ähnlichen Typ-B-Behältern in ein Zwischenlager transportiert. Das Einzel-Gebinde ist durch folgende Garantiewerte gekennzeichnet:

- Gebindemasse: maximal 550 kg
- β/γ -Gesamtaktivität: maximal 9,6 E 15 Bq/Gebinde
- U_{gesamt} : maximal 8100 g/Gebinde
- Pu_{gesamt} : maximal 210 g/Gebinde.

Als Verglasungsverfahren soll das in der belgischen Anlage PAMELA (Pilotanlage Mol zur Erzeugung endlagerfähiger hochradioaktiver Abfälle) verwendete und vom FZK weiterentwickelte Verfahren angewandt werden. Für die HAWC-Verglasung in der VEK wurde dazu ein modifizierter keramischer Schmelzofen entwickelt.

Die Verglasungseinrichtung VEK soll in einem eigenen, neu zu errichtenden Gebäude untergebracht werden, das in den durch die bestehenden Anlagenteile LAVA (Lagerung und Verdampfungsanlage für hochaktive Abfälle) und ELMA (Erweiterung der Lagermöglichkeit für mittelaktive Abfälle der WAK) im Südwesten der WAK gebildeten Winkel eingefügt wird. Der Zugang erfolgt an der Nordwest-Ecke über eine eigene Schleuse.

In der VEK laufen u.a. folgende verfahrens- und hantierungstechnische Vorgänge ab:

- Fördern des HAWC in die VEK-Übernahmebehälter
- Verglasen des HAWC im Schmelzofen und Abfüllen der Schmelze in angedockte Kokillen
- Verschweißen und Handhaben der gefüllten Kokillen und Handhaben der vorgesehenen Transport- und Lagerbehälter
- Eindampfen der während des Prozesses anfallenden mittellradioaktiven Flüssigkeiten mit Rückführung des Konzentrats in den Verglasungsprozeß
- Reinigen des Prozeßabgases.

Die Antragstellerinnen haben hierfür ein Schutzkonzept vorgestellt, um die grundlegenden Schutzziele

- Einschluß, Rückhaltung, Unterkritikalität und Abschirmung radioaktiver Stoffe
- sichere Abfuhr von Zerfallswärme oder sonstiger Abwärme

- Vermeidung von Brand und Explosion bzw. deren wirksame Bekämpfung
- Minimierung und Kontrolle der Ableitung radioaktiver Stoffe
- Minimierung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals
- betriebs- und instandhaltungsgerechte Auslegung zur Vermeidung von Kontaminationen zu erfüllen.

Die Prüfung, ob die Abfallprodukte den Anforderungen der Produktkontrolle im Hinblick auf die spätere Endlagerung genügen, erfolgt durch das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS). Ein entsprechender Antrag zur Qualifikation des Verglasungsverfahrens im Hinblick auf die Zwischen- und Endlagerfähigkeit des Glasproduktes wurde beim BfS gestellt.

Die Zulassung des Transportbehälters für den Transport der Gebinde in das Zwischenlager oder Endlager wird entsprechend den gesetzlichen Vorschriften in gesonderten Verfahren beim BfS beantragt.

Die Antragstellerinnen haben dargelegt, welche Vorsorgemaßnahmen sie gegen Schäden durch die Errichtung und den Betrieb der VEK getroffen haben. Hierzu wurde eine Störfallanalyse vorgelegt, die zeigt, welche Störfallmöglichkeiten bestehen und welche Störfälle als repräsentativ angesehen werden. Dazu zählen die Ereignisse Kritikalität, Brand, chemische Reaktionen, Leckage, Lastenabsturz, Ausfälle in Medien- und Energieversorgung, Ausfall von Rückhalte-einrichtungen.

Desweiteren haben die Antragstellerinnen die getroffenen Vorsorgemaßnahmen gegen Einwirkungen von außen und deren Wirksamkeit dargelegt.

2.2 Bewertung durch den Sachverständigen

Mit Schreiben vom 26.02.1997 wurde der obengenannte TÜV vom Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg als zugezogener Sachverständiger gemäß § 20 AtG mit der sicherheitstechnischen Begutachtung des VEK-Vorhabens beauftragt.

Die in Baden-Württemberg für Kerntechnik und Strahlenschutz zuständige Abteilung des TÜV Bayern Hessen Sachsen Südwest e.V. ist am 01.04.1997 in die eigenständige „TÜV Energie- und Systemtechnik GmbH Baden-Württemberg“ (TÜV ET BW) übergegangen und führt mit Zustimmung der Genehmigungsbehörden in Baden-Württemberg (Wirtschaftsministerium, Ministerium für Umwelt und Verkehr, Innenministerium) die Begutachtung durch.

Im Konzeptgutachten werden die grundlegenden Auslegungsmerkmale, die sicherheitstechnischen Auslegungsgrundsätze und die Funktionsfähigkeit der Anlage einschließlich ihrer Betriebs- und Sicherheitssysteme bewertet. Ferner werden die zu erwartenden Auswirkungen der Anlage auf die Umgebung bei bestimmungsgemäßem Betrieb und bei Störfällen aufgezeigt.

• Standort

Die VEK soll aufgrund ihrer Aufgabenstellung in unmittelbarer Nähe zur WAK errichtet werden. Der Gutachter hat Standorteigenschaften wie Meteorologie, Hydrologie, Bevölkerungsverteilung, Baugrundbeschaffenheit, Einwirkungen von außen und Verkehrswege bewertet. Er stellt

zusammenfassend fest, daß von den Standorteigenschaften her keine Gründe gegen das beantragte Vorhaben erkennbar sind.

- **Verglasungsverfahren**

Der Sachverständige stellt fest, daß mit den vorgesehenen prozeßtechnischen Einrichtungen die in der WAK lagernden hochradioaktiven Abfalllösungen verfestigt werden können. Aus dem Betrieb der PAMELA-Anlage in Mol sowie aus Forschungsarbeiten sind Erfahrungen gewonnen worden, die hinsichtlich des Ofenmaterials, der Zusammensetzung des Glases, des Beladungsgrades des Abfallproduktes, der Ofenform und der vorgesehenen Betriebsweise bei der Konzeptplanung berücksichtigt worden sind.

Im FZK soll im Jahr 1998 eine inaktive Prototyp-Versuchsanlage in Betrieb gehen, in der das Verglasungsverfahren demonstriert wird. Die dort gewonnenen zusätzlichen und spezifischen Erfahrungen können in die weitere Detailplanung einfließen.

- **Bauanlagen**

Der Sachverständige hat die bautechnische Auslegung der VEK und der EVZ 3, die baulichen Änderungen an den Außenwänden der vorhandenen angrenzenden Bauwerke sowie die Baustelleneinrichtung und den Baubetrieb begutachtet. Dabei wird zusammenfassend festgestellt, daß mit dem baulichen Konzept die erforderliche Schadensvorsorge nach dem Stand von Wissenschaft und Technik getroffen wird.

- **Anlagenauslegung gegen Erdbeben**

Mit der Festlegung des Bemessungserdbebens einschließlich der Ermittlung der Bodenbeschleunigung hat der Sachverständige die Arbeitsgruppe Bemessungserdbeben VEK beauftragt. Im vorgelegten Gutachten wird empfohlen, das Bemessungsantwortspektrum, welches für andere am Standort bestehende Anlagen erstellt wurde, mit einer maximalen horizontalen Bodenbeschleunigung (2 m/s^2) und einer Starkbebendauer (7 s) beizubehalten. Die durchgeführten Untersuchungen haben gezeigt, daß sich auch nach heutigem Wissensstand für die zu errichtende Anlage keine anderen Anforderungen ergeben, wobei eine gerechtfertigte kürzere Starkbebendauer unberücksichtigt bleibt.

- **Störfälle**

Aufgrund der anlagentechnischen Gegebenheiten und nach den Erfahrungen aus der Sicherheitsanalyse, der Begutachtung und dem Betrieb vergleichbarer Anlagen decken die betrachteten Auslegungsstörfälle alle für die VEK zu unterstellenden Ereignisse mit möglichen radiologischen Auswirkungen ab. Es konnten keine Ereignisse identifiziert werden, die mit den betrachteten Störfallkategorien nicht erfaßt werden.

Im vorgelegten Anlagenkonzept werden für alle anzunehmenden Ereignismöglichkeiten Vorsorgemaßnahmen getroffen, wobei auch menschliches Fehlverhalten und Fehlbedienungen als störfallauslösende Faktoren berücksichtigt wurden.

2.3 Bewertung des VEK-Vorhabens durch die RSK

Die RSK berücksichtigt bei ihrer Bewertung die Erfahrungen und Kenntnisse, die sie bei den Beratungen zu dem Projekt „Wiederaufarbeitungsanlage Wackersdorf (WAW)“ und der PA-

MELA-Anlage in Belgien sowie aufgrund des jahrelangen internationalen Erfahrungsaustausches mit den Beratungsgremien der japanischen, britischen, französischen und amerikanischen Genehmigungsbehörden gewonnen hat. Von den Beratungen über die Spezifikationen für die radioaktiven Abfälle, die aus der Wiederaufarbeitung in Großbritannien und in Frankreich nach Deutschland zurückgeführt werden müssen, sind der RSK auch die dort im heißen Betrieb befindlichen Anlagen einschließlich ihrer Betriebserfahrungen sowie die Eigenschaften der erzeugten Abfallgebinde bekannt.

Den Antragstellerinnen kommt bei ihrem jetzigen Vorhaben zugute, daß das FZK an der Konzipierung, der Errichtung und dem Betrieb der PAMELA-Anlage in Mol/Belgien beteiligt war und wertvolle Erfahrungen und Kenntnisse über die Verglasungstechnologie (HAWC-Technologieprogramm) gewinnen konnte. In der PAMELA-Anlage wurden zwischen 1985 und 1991 in belgisch-deutscher Zusammenarbeit ca. 907 m³ hochradioaktive Abfalllösungen verglast und in 490 t endlagerfähige Gebinde überführt.

Weltweit sind derzeit im technisch-industriellen Maßstab acht Anlagen zur Verglasung flüssiger hochradioaktiver Abfälle in Betrieb. So hat das FZK für die Volksrepublik China eine Ofenanlage, einschließlich der Systeme für die Abgasreinigung, entwickelt, gebaut, getestet und geliefert. Gemeinsam mit dem Department of Energy (DOE) der USA wurde in Karlsruhe ein Versuchsprogramm zum Einfluß der Edelmetalle in der Abfalllösung auf das Verhalten eines keramischen Schmelzofens durchgeführt, wobei ca. 10 t Glasprodukt erfolgreich hergestellt werden konnten. Zur weiteren Durchführung von Schmelzversuchen wurde der Schmelzofen abgebaut und nach Hanford/USA transportiert.

Im FZK soll im Jahr 1998 eine inaktive Prototyp-Versuchsanlage in Betrieb gehen, in der das Verglasungsverfahren demonstriert wird. Die dort gewonnenen zusätzlichen und spezifischen Erfahrungen können in die weitere Detailplanung einfließen.

In Übereinstimmung mit dem Sachverständigen und den Antragstellerinnen hält die RSK die Leckage eines HAWC-Behälters und den Bruch des Abgasrohres zwischen Schmelzofen und Naßentstauber (als erster Rückhalteeinrichtung) als die für die Radiologie abdeckenden Auslegungstörfälle.

Die Ereignisse Flugzeugabsturz, Druckwellen aus chemischen Reaktionen und Einwirkungen gefährlicher Stoffe sind analog den Störfall-Leitlinien für Kernkraftwerke aufgrund ihres geringen Risikos nicht als Auslegungstörfälle zu betrachten. Risikominimierende Maßnahmen gegen derartige Ereignisse sind im Anlagenkonzept vorgesehen.

Zusammenfassend hat die RSK keine Zweifel, daß die Antragstellerinnen die oben genannten grundlegenden Schutzziele auch beim VEK-Vorhaben erreichen können. Somit kann die VEK-Anlage technisch und sicherheitstechnisch realisiert werden.

Im einzelnen stellt die RSK folgendes fest:

- (1) Die RSK bestätigt, daß ihre Einschätzungen in der Stellungnahme vom 17.05.1995 (291. Sitzung) weiterhin gelten.
- (2) Das bau- und anlagentechnische Konzept der Anlage folgt dem Barrierenprinzip und entspricht den an Verglasungsanlagen zu stellenden sicherheitstechnischen Anforderungen.
- (3) Für den gesamten Betrieb ist ein Qualitätssicherungssystem vorgesehen.

- (4) Das Verglasungsverfahren (einschließlich Abgas- und Abfallbehandlung) ist erprobt und bewährt. Die Immobilisierung der in den flüssigen hochradioaktiven Abfällen enthaltenen Radionuklide durch Einschmelzen in Borosilikatgläser entspricht dem Stand von Wissenschaft und Technik.
- (5) Den Belangen der Produktkontrolle wird durch eine entsprechende Planung der prozeß-technischen Einrichtungen Rechnung getragen, so daß zwischen- und endlagergerechte Abfallgebinde hergestellt werden können. Hierzu wird das Herstellungsverfahren vom BfS qualifiziert.
- (6) Die hergestellten Glasprodukte können im betrieblichen Pufferlager im VEK-Verglasungsgebäude sicher für den Abtransport bereitgestellt werden.
- (7) Die beim VEK-Verglasungsbetrieb entstehenden Sekundärabfälle lassen sich innerhalb des FZK im Rahmen existierender Genehmigungen zu endlagergerechten Gebinden verarbeiten und sicher lagern.
- (8) Gemäß der Auswertung der PAMELA- und der WAK-Betriebserfahrungen können die radioaktiven Stoffe bei der Abgasreinigung so effizient abgeschieden werden, daß die Emissionen mit der Fortluft im Rahmen des genehmigten Abluftplans des FZK bleiben.
- (9) Die Vorsorge gegen Störfälle entspricht hinsichtlich der zugrunde gelegten Ereignisse, der angewandten Analyseverfahren sowie der getroffenen Schutzmaßnahmen dem Stand von Wissenschaft und Technik.
- (10) Nach Ansicht der RSK stehen für den Transport und die Zwischenlagerung der nach den Angaben der Antragstellerinnen hergestellten hochradioaktiven Glasprodukte Behälter zur Verfügung, welche die Schutzziele der Typ-B-Behälter erfüllen und somit die Einhaltung der einschlägigen Vorschriften für den sicheren Transport und die sichere Zwischenlagerung gewährleisten.
- (11) Die Überprüfung der Auslegungsmerkmale von Bauwerken, Komponenten (wie z. B. Ofeneinheit, Abgasreinigung) und Systemen hat zu keinen zusätzlichen konzeptionellen Anforderungen durch den Sachverständigen geführt.
- (12) Das VEK-Gebäude einschließlich der beantragten zugehörigen Bauteile und Komponenten zum Schutz der Umgebung sind so beschaffen und gegen Einwirkungen von außen und innen so geschützt, daß sie bei bestimmungsgemäßem Betrieb und bei Störfällen ihre sicherheitstechnischen Aufgaben erfüllen können.
- (13) Nach Ansicht der RSK bestätigt das Gutachten der Arbeitsgemeinschaft Bemessungserdbeben VEK trotz eines konservativen Vorgehens bei der Ableitung der Parameter des Bemessungserdbebens die bereits früher für die benachbarten Bauwerke am gleichen Standort zugrundegelegten Lastannahmen. Die vorgesehene Auslegung der Anlage deckt danach die Lastannahmen aus dem Bemessungserdbeben ab.
- (14) Die für die spätere Stilllegung und den Abbau der VEK relevanten Gesichtspunkte sind im Konzept in ausreichendem Maße berücksichtigt. Es ist daher angemessen Vorsorge dafür getroffen, daß die VEK stillgelegt und abgebaut werden kann.

3 Beratungsergebnisse und Bewertung durch die SSK

3.1 Radioaktive Stoffe, Aktivitätsinventar

Auslegungsgrundlage für die VEK ist eine maximale spezifische Aktivität des HAWC von $1,85 \text{ E } 13 \text{ Bq/l}$. Die Hauptaktivitätsträger sind Sr-90 und Cs-137. Der Anteil der α -Aktivität an der Gesamtaktivität ist mit ca. 1,4% gering. Die Neutronenemission pro Liter HAWC beträgt $< 1 \text{ E } 06 \text{ s}^{-1}$. Die wichtigsten Strahlenquellen innerhalb der VEK sind die Übernahmebehälter, der Schmelzofen und der vorgeschaltete HAWC-Dosierbehälter sowie die Kokillen in den verschiedenen Positionen.

Der Sachverständige hat den Ausgangswert der Aktivitätskonzentration des HAWC für die Auslegung der Abschirmung sowie die Aufteilung des Aktivitätsgehaltes des HAWC auf die für die Bemessung der Abschirmungen relevanten Radionuklide anhand der vorliegenden Analysendaten des HAWC geprüft.

Die Überprüfung ergab, daß die Auswahl der relevanten Radionuklide und die radionuklidspezifischen Aktivitätskonzentrationen so gewählt sind, daß die damit berechneten Ortsdosisleistungen abdeckend für das HAWC sind.

Die SSK stellt fest, daß die Auslegungsbasis für den bautechnischen Strahlenschutz konservativ mit einem Sicherheitszuschlag zu den Garantiewerten der Glasgebinde festgelegt wurde.

3.2 Abschirmung, Strahlenschutzbereiche, Raumklassifizierung

Die Räume der VEK sind in Anlehnung an DIN 25440 nach der zulässigen Ortsdosisleistung und der Aufenthaltsdauer der Personen klassifiziert, wobei fünf Klassen gewählt wurden. Der Auslegungswert für die Ortsdosisleistung in Bereichen ohne Beschränkung der Aufenthaltsdauer wurde mit $2 \text{ } \mu\text{Sv/h}$ festgelegt.

Die von den Antragstellerinnen vorgelegten Abschirmungsberechnungen hat der Sachverständige durch eigene Berechnungen überprüft, er hat die Ergebnisse bestätigt. Der Anteil der Neutronen an der Ortsdosisleistung beträgt nach diesen Rechnungen wenige Prozent. Der Sachverständige stimmt dem Konzept der Raumklassifizierung zu und bestätigt, daß mit den gewählten Raumklassen bezüglich der Ortsdosisleistungen die Forderungen der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) erfüllt werden.

Die Räume der VEK sind außerdem nach Raumluft- und Oberflächenkontaminationen klassifiziert. Diese Zuordnung wurde vom Sachverständigen anhand der möglichen Kontaminationsursachen und der Arbeitsabläufe überprüft. Die Überprüfung ergab, daß aufgrund der vorgesehenen Maßnahmen zur Kontaminationsbegrenzung die Einhaltung der jeweiligen Raumklasse im Betrieb erwartet werden kann; die Raumklassifizierung ist so gewählt, daß die Durchführung der im jeweiligen Raum erforderlichen Tätigkeiten unter Berücksichtigung der vorgesehenen Strahlenschutzmaßnahmen ohne weitgehende Beeinträchtigung des Arbeitsablaufes möglich ist.

Die Räume der VEK sind Strahlenschutzbereichen gemäß StrlSchV zugeordnet. Alle Räume und Zellen der VEK, die als Kontrollbereich ausgewiesen sind, sind von betrieblichen und außerbetrieblichen Überwachungsbereichen klar getrennt. Die Zellen V 1-V 8 sowie ein weiterer

Raum sind als Sperrbereich ausgewiesen, da dort eine höhere Ortsdosisleistung als 3 mSv/h auftreten kann.

Der Sachverständige stellt fest, daß die vorgenommene Einteilung in Strahlenschutzbereiche die Anforderungen der StrlSchV erfüllt.

Die SSK hat keine Einwände gegen die Berechnung und Bemessung der Abschirmung sowie die Klassifizierung und strahlenschutztechnische Einteilung der Räume. Die Richtlinie für die physikalische Strahlenschutzkontrolle wird in ihren sicherheitstechnischen Grundsätzen angewendet. Wesentliche Einzelbestimmungen der Richtlinie sind im Rahmen der Betriebsgenehmigung umzusetzen. Die SSK weist darauf hin, daß im Rahmen des weiteren Genehmigungsverfahrens die Abschirmung an Durchbrüchen oder anderen Schwächungszonen eigens berechnet werden muß. Die SSK erwartet, daß die Ortsdosisleistungen bei Inbetriebsetzung der VEK durch ein Meßprogramm überprüft werden.

3.3 Strahlenexposition der Beschäftigten

Nach Einschätzung des Sachverständigen sind die vorgesehenen Auslegungsmerkmale der Anlage geeignet, die Strahlenexposition der Beschäftigten im bestimmungsgemäßen Betrieb so zu begrenzen, daß die Grenzwerte der StrlSchV eingehalten werden und darüber hinaus dem Minimierungsgebot des § 28 Abs. 1 StrlSchV Rechnung getragen wird.

Die SSK hält die vorgelegte Abschätzung zu den Kollektivdosen für konservativ und stimmt der Einschätzung des Sachverständigen zu, daß die Dosisgrenzwerte eingehalten werden können.

Die SSK stellt fest, daß bei der Planung und Begutachtung die Richtlinie 96/29/Euratom (Euratom-Grundnormen zum Strahlenschutz) bereits angemessen berücksichtigt worden ist. Die erniedrigten Dosisgrenzwerte für strahlenexponiertes Personal und die Einstufung des strahlenexponierten Personals sowie die Abgrenzung des Strahlenschutzgebietes gemäß Euratom-Grundnormen wurden beachtet.

3.4 Ableitung radioaktiver Stoffe

Die Ableitungen der VEK mit Abgas und Fortluft werden nach Reinigung und Aktivitätsmessung über den bestehenden Abgaskamin der LAVA abgegeben. Das Ofenabgas aus dem Schmelzofen wird in einer Naßreinigungsstrecke gewaschen, getrocknet und von NO_x befreit und durch Fasermattenfilter, Schwebstofffilter und Jodfilter gereinigt. Das Behälterabgas aus den Komponenten der VEK wird über das Behälterabgassystem der LAVA abgeleitet. Die Raum-, Zellen- und Boxenabluft der VEK führt nach Angaben der Antragstellerinnen zu keiner nennenswerten Vergrößerung der derzeit mit der WAK/LAVA-Abluft abgegebenen Aktivität. Für den Betrieb der LAVA/VEK ist insgesamt eine maximale jährliche Ableitung radioaktiver Stoffe mit der Fortluft über den LAVA-Kamin von $3,0 \cdot 10^8 \text{ Bq } \beta/\gamma\text{-Aerosole}$, $6,9 \cdot 10^5 \text{ Bq } \alpha\text{-Aerosole}$, $3,7 \cdot 10^6 \text{ Bq I-129}$, $3,94 \cdot 10^6 \text{ Bq I-131}$ und $4,0 \cdot 10^{10} \text{ Bq Tritium}$ im Antrag als Erwartungswert genannt. Diese Ableitungswerte sind durch die bestehende Genehmigung der WAK abgedeckt.

Ableitungen radioaktiver Stoffe über den Wasserpfad finden nicht statt. Feste und flüssige radioaktive Reststoffe und Abfälle werden zur Konditionierung an die Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) des FZK abgegeben.

Der Sachverständige hat die Ableitungen überprüft und bestätigt, daß die VEK unter Einhaltung der bisherigen zulässigen Werte des Abluftplans des Forschungszentrums Karlsruhe betrieben werden kann und die Anforderungen des § 45 StrlSchV erfüllt werden. Der Sachverständige bestätigt, daß die vorhandene Behälterabgasstrecke der LAVA zur Aufnahme und Reinigung des Behälterabgases der VEK kapazitätsmäßig und von der Ausrüstung her geeignet ist und dem Stand der Technik entspricht.

Die SSK hat gegen die Abgas- und Fortluftführung und die Auslegung der Abgasstrecken mit ihren Reinigungs- und Rückhalteeinrichtungen keine Einwände. Die SSK verweist in diesem Zusammenhang auf die Erfahrungen mit der PAMELA-Anlage in Mol. Die SSK stellt fest, daß die durch die Ableitungen radioaktiver Stoffe bedingte Strahlenexposition innerhalb der genehmigten Ableitungswerte der WAK unter Einschluß des Beitrags der VEK und der anderen Emitenten des Forschungszentrums und der Standortvorbelastung unter den Dosisgrenzwerten des § 45 StrlSchV liegt. Die Anforderungen des § 44 Abs. 1 StrlSchV werden eingehalten. Darüber hinaus werden die Grenzwerte für die Bevölkerung nach der Euratom-Grundnorm berücksichtigt.

3.5 Entsorgung radioaktiver Stoffe

Das von den Antragstellerinnen vorgesehene Konzept für die Handhabung, Sammlung, Lagerung und Entsorgung der festen radioaktiven Abfälle ist nach Einschätzung des Sachverständigen geeignet, die Forderungen der StrlSchV zu erfüllen. Im Verlauf des weiteren Genehmigungsverfahrens wird zu prüfen sein, daß die Detailplanung und die Ausführungen entsprechend dem dargestellten Konzept realisiert werden.

Die SSK hat zu dem vorgelegten Konzept keine Einwände.

3.6 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung

Die Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung der VEK umfaßt folgende Bereiche

- Ortsdosisleistungsüberwachung
- Raumluftüberwachung
- Kontaminationsüberwachung
- Personenüberwachung
- Emissionsüberwachung
- Immissions- und Umgebungsüberwachung.

Der Sachverständige hat dem Konzept dieser Überwachungsmaßnahmen zugestimmt.

Insgesamt hat die SSK gegen die vorgesehene Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung in der VEK keine Einwände.

3.7 Strahlenexposition bei Störfällen

Der Sachverständige hat die von den Antragstellerinnen als radiologisch repräsentativ gewählten Störfälle geprüft und hierzu eigene Rechnungen in Anlehnung an die Störfallberechnungs-

grundlagen für Kernkraftwerke durchgeführt. Er bestätigt, daß die berechneten potentiellen Störfalldosiswerte unter 1 % der Planungsrichtwerte des § 28 Abs. 3 StrlSchV liegen.

Die SSK folgt der Bewertung des Sachverständigen und hat keine Einwände.

3.8 Strahlenschutzaspekte bei Stilllegung

Die Prüfung durch den Sachverständigen hat ergeben, daß wesentliche strahlenschutztechnische Grundsätze und Maßnahmen zur Stilllegung bereits im Konzept der Planung berücksichtigt worden sind.

Die SSK folgt dieser Einschätzung des Sachverständigen.

3.9 Strahlenschutz-Organisation

Der Sachverständige stellt fest, daß durch die vorgesehene Strahlenschutz-Organisation in Verbindung mit den betrieblichen Regelungen die Anforderungen des Strahlenschutzes eingehalten werden können.

Die SSK folgt der Bewertung des Sachverständigen und hat gegen die vorgesehene Strahlenschutz-Organisation keine Einwände.

4 Zusammenfassende Bewertung durch die RSK und die SSK

Im Zusammenhang mit der Konzeptvorlage und mit der geplanten 1. Teilerrichtungsgenehmigung für die VEK haben die RSK über relevante sicherheitstechnische und die SSK über relevante strahlenschutztechnische Aspekte beraten. RSK und SSK befürworten das geplante Vorgehen zur Verglasung des HAWC vor Ort, durch das der sicherheitstechnische Zustand des hochradioaktiven Abfalls entscheidend verbessert wird. Beide Kommissionen haben gegen das vorgestellte Konzept für die VEK und gegen die Erteilung der 1. Teilerrichtungsgenehmigung keine sicherheitstechnischen Bedenken.