



PKA GORLITZEN

Auszug aus der
STELLUNGNAHME der Entsorgungskommission

ESK-Stresstest für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland

Teil 1:

Anlagen der Brennstoffversorgung, Zwischenlager für bestrahlte Brennelemente und Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle, Anlagen zur Behandlung bestrahlter Brennelemente

Inhalt

1	Hintergrund und Beratungsauftrag.....	3
2	Beratungshergang.....	4
3	Vorgehensweise	4
4	Bewertungsmaßstäbe.....	5
5	Fragen und Stresslevel im ESK-Stresstest	6
6	Bewertung von Anlagen der Brennstoffversorgung.....	13
6.1	Brennelementfertigungsanlage der Fa. ANF in Lingen (BFL)	13
6.2	Urananreicherungsanlage der Fa. Urenco in Gronau (UAG).....	20
7	Bewertung von Zwischenlagern für bestrahlte Brennelemente und Wärme entwickelnde radioaktive Abfälle.....	31
7.1	Schutzkonzept	31
7.2	Standortzwischenlager	32
7.2.1	Standortzwischenlager Philippsburg	32
7.2.2	Standortzwischenlager Neckarwestheim.....	42
7.2.3	Standortzwischenlager Gundremmingen	50
7.2.4	Standortzwischenlager Isar	58
7.2.5	Standortzwischenlager Grafenrheinfeld.....	67
7.2.6	Standortzwischenlager Biblis.....	76
7.2.7	Standortzwischenlager Grohnde	84
7.2.8	Standortzwischenlager Emsland	93

Zusammenfassende Bewertung zur Explosionsdruckwelle

Die Explosionsdruckwelle ist eine horizontale Einwirkung auf die Gebäudestruktur. Durch die Auslegung des Gebäudes gegen Erdbeben ist grundsätzlich auch ein Schutz gegenüber einer Explosionsdruckwelle gegeben. Bei einem dennoch unterstellten Versagen der Gebäudestruktur wird durch die Gebäudestruktur und deren Versagen Energie aus der Druckwelle abgebaut, sodass auf die TLB nur eine reduzierte Einwirkung zu unterstellen ist. Die TLB sind gegen eine Explosionsdruckwelle ausgelegt, und die Einhaltung der Schutzziele wird auch bei einem unterstellten Einsturz des Lagergebäudes gewährleistet.

Obwohl am Standort explosive Stoffe vorhanden sein können, können diese keine Auswirkungen hervorrufen, die die TLB in ihrer Funktion beeinträchtigen. Explosionsbedingte Schäden an den Gebäuden selbst können nicht dazu führen, dass die Wärmeabfuhr aus den TLB unzulässig behindert wird.

Die ESK ist der Auffassung, dass die TLB durch eine Explosionsdruckwelle keinen Schaden nehmen können, der die Vitalfunktionen gefährdet. Insofern kann Schutzgrad 3 bestätigt werden. Cliff-edge-Effekte sind nicht zu erwarten.

8 Bewertung von Anlagen zur Behandlung bestrahlter Brennelemente

Andere Anlagen als die weiter oben betrachteten, in denen Brennelemente behandelt werden, sind in Deutschland zurzeit nicht im betrieblichen Einsatz. Jedoch gibt es an zwei Standorten solche Anlagen, die dennoch im Rahmen des Stresstests zu betrachten sind:

- Die Pilotkonditionierungsanlage (PKA) in Gorleben. Für diese ist der Betrieb zur Konditionierung nicht genehmigt, der Einsatz in bestimmten Fällen von Reparaturen an Brennelementlagerbehältern ist jedoch genehmigt.
- Die Wiederaufarbeitungsanlage in Karlsruhe (WAK) einschließlich ihrer Nebenanlagen. Diese ist seit Langem stillgelegt und befindet sich seit Jahren im Rückbau, der aber noch nicht abgeschlossen ist.

Im Rahmen des Stresstests betrachtet die ESK bei beiden Anlagen nur die derzeit genehmigten und derzeit möglichen Tätigkeiten und das dabei bestehende radioaktive Inventar. Für den Fall zukünftig erteilter Genehmigungen mit anderen Tätigkeiten und mit dann anderen Inventaren geht die ESK davon aus, dass allfällige Stresstestbetrachtungen dann durchgeführt werden. Deshalb kann hier auf Untersuchungen zu aktuell nicht genehmigten Betriebsformen verzichtet werden.

8.1 Pilot-Konditionierungsanlage Gorleben (PKA)

Anlagenbeschreibung

Die PKA wurde errichtet, um die Konditionierung von Brennelementen und wärmeentwickelnden Abfällen für die Endlagerung zu erproben und zu demonstrieren. Dies ist aber mit der bestehenden Genehmigung nicht genehmigt und kann daher auch nicht durchgeführt werden.

Die bestehende Genehmigung erlaubt lediglich den Betrieb der Anlage für die Instandhaltung und Servicefunktion für Transport- und Lagerbehälter (Annahme und Reparatur eines schadhaften Behälters). Die Gesamtanlage der PKA wird durch ein Instandhaltungsmanagement (Alterungsmanagement) auf dem Stand von Wissenschaft und Technik gehalten. Es sind nur die Systeme vollständig betriebsbereit, die zur Annahme eines schadhaften Behälters benötigt werden. Die anderen Systeme sind für den aktiven Betrieb abgemeldet.

Der genehmigte Betrieb wird nur dann erforderlich, wenn ein Lagerbehälter im Zwischenlager in einer Weise schadhaft geworden ist, dass dies mit den im Zwischenlager zugelassenen Möglichkeiten nicht dauerhaft repariert werden kann (z. B. Undichtheit am Primärdeckel). Dann soll in der PKA ein Öffnen der Deckel (Sekundärdeckel und ggf. Primärdeckel) bis zum notwendigen Grad erfolgen und eine Reparatur des Systems Dichtung/Deckel erfolgen. Ein Entladen der Brennelemente aus dem Behälter ist dabei nicht vorgesehen, ein Öffnen des Primärdeckels darf nur im an die Heiße Zelle der PKA angedockten Zustand erfolgen. Für diese Tätigkeiten werden die entsprechenden technischen Einrichtungen der PKA genutzt.

Bisher war keine Reparatur eines schadhaften Behälters in der PKA erforderlich.

Es wird der Vollständigkeit halber darauf hingewiesen, dass die folgenden Betrachtungen nur für den Fall gelten, dass sich ein schadhafter Behälter gerade beim Eintritt eines Stressereignisses zur Reparatur innerhalb der PKA befindet. Darüber hinaus muss mindestens der Sekundärdeckel entfernt sein. Denn bei montiertem Sekundärdeckel ist von einer vollständigen Dicht- und Schutzwirkung des TLB auszugehen, die dann analog zu den Betrachtungen der Zwischenlager in Kapitel 7 zu sehen ist.

Die PKA weist folgendes Sicherheitskonzept auf: Die Heiße Zelle bzw. der TLB übernehmen die Aufgaben zur Einhaltung der folgenden Schutzziele:

- sicherer Einschluss der radioaktiven Stoffe,
- sichere Abfuhr der Zerfallswärme,
- sichere Einhaltung der Unterkritikalität und
- Vermeidung unnötiger Strahlenexposition, Begrenzung und Kontrolle der Strahlenexposition des Betriebspersonals und der Bevölkerung.

Während der Reparatur im angedockten Zustand übernehmen der Zellentrakt der PKA und der angedockte Behälterkörper die Schutzfunktionen im Hinblick auf den Betrieb sowie gegen die Auswirkungen von Störfällen und auslegungüberschreitenden Ereignissen. Der Zellentrakt und die Bodenplatte der PKA sind bautechnisch so ausgelegt, dass sie Störfällen und auslegungüberschreitenden Ereignissen wie Erdbeben, Flugzeugabstürzen und Gaswolkenexplosionen standhalten. Außerhalb des Zellentraktes übernimmt der TLB diese Funktionen.

Vorgehen bei der Bewertung

Der Bewertung lagen im Wesentlichen das Schreiben des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimaschutz [6] mit Hinweisen zur PKA [6, Anlage 1] sowie die Antwort des Betreibers GNS vom 06.08.2012 [6, Anlage 3] zugrunde. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse von Informationsgesprächen mit der zuständigen Aufsichts- und Genehmigungsbehörde zum Stresstest für die PKA berücksichtigt.

A Erdbeben

Auslegung

Im Genehmigungsverfahren wurde die Auslegung gegen Erdbeben betrachtet. Es erfolgte die Auslegung für Zellentrakt und Gebäudewanne als Bauwerke der Klasse I nach KTA 2201.1. Behältertrakt sowie Versorgungs- und Sozialtrakt sind als Bauwerke der Klasse II* gemäß DIN 4149 in Anlehnung an die KTA 2201.3 ausgelegt.

Vorsorgemaßnahmen

Die Auslegung gegen Erdbeben stützt sich nicht auf Vorsorgemaßnahmen.

Verhalten bei auslegungsüberschreitenden Erdbeben

Die PKA ist gegen Bemessungserdbeben ausgelegt. Nach Aussage des Betreibers liegt die maximale Bemessungsintensität dabei in einem Bereich, für den auch bei einem Erdbeben mit einer gegenüber dieser Intensität um 1 erhöhten Intensität keine schweren Schäden an dem Bauwerk zu erwarten sind. Im Erdbebenfall sind Sicherheitsfangvorrichtungen vorhanden, die einen angedockten Behälter vor dem Absturz sichern.

Die ESK stellt zu der Betreiberaussage, dass die maximale Bemessungsintensität dabei in einem Bereich liegt, für den auch beim Stresslevel keine schweren Schäden zu erwarten sind, fest, dass dies für den Zellentrakt, der auch gegen Flugzeugabsturz und Explosionsdruckwelle ausgelegt ist, plausibel ist, jedoch nicht explizit nachgewiesen wurde.

Übertragbarkeit von Schadensmechanismen

Es gibt keine Betrachtungen zu Schadensmechanismen, die aus anderen Lastfällen übertragen werden können.

Kombinationen mit anderen Lastfällen

Folgewirkungen aus abhängigen Kombinationen mit anderen Lastfällen sind nicht zu unterstellen, da aufgrund der geringen Brandlasten Brände im Zellen- und Behältertrakt keine bedeutsamen Auswirkungen haben. Explosionen von Systemen mit hohem Energiepotenzial (Druck, Temperatur) sind nicht zu unterstellen.

Notfallmaßnahmen

Es sind keine Notfallmaßnahmen vorgesehen.

Bodenverflüssigung

Im Rahmen der Planungen zur PKA wurden für den Standort Gorleben die Randbedingungen für den Baugrund, die Bodenmechanik einschließlich Seismik und die hydrologischen Randbedingungen durch ein Gutachten bestätigt. Im Gutachten wird in Abhängigkeit der Lagerungsdichte des Gründungsbodens bei mitteldichter Lagerung, die hier vorliegt, eine Bodenverflüssigung für den Standort ausgeschlossen.

Zusammenfassende Bewertung zu Erdbeben

Die Auslegung der Anlage gegen Erdbeben wurde im Genehmigungsverfahren betrachtet und nachgewiesen. Aufgrund der Auslegung der Gebäudestruktur ist ein Versagen nicht zu unterstellen. Die aufgrund der

Auslegung ggf. vorhandenen Reserven sind aus Sicht der ESK nicht ausreichend quantifiziert, um die Erfüllung des Stresslevels in Bezug auf das Gebäude zu bestätigen.

Die ESK hält es für möglich, dass durch entsprechende Nachweisrechnungen bestätigt werden kann, dass das Stresslevel erreicht wird.

B Hochwasser

Auslegung

Der Standort liegt im Einzugsgebiet der ca. 2 km entfernten Elbe. Er liegt auf einer 21,50 m ü. NN befindlichen Niederterrasse des weichselzeitlichen Elbe-Urstromtales, annähernd 5 m über der Elbe-Jeetzelniederung. Im Nahbereich befinden sich keine oberirdischen Abflüsse.

Die Elbewasserstände wirken sich nur indirekt über die Grundwasserstände aus. Das Standortgelände mit einer mittleren natürlichen Geländehöhe von 21,50 m ü. NN überragt die im Nahbereich vorhandenen, bis zu 20 m ü. NN hohen Elbe- und Seedämme um mehr als 1 m. Die Höhe der Dämme ist größer als die langjährig gemessenen höchsten Hochwasserstände. Bei Deichüberflutung oder Deichbruch ist aufgrund der großen deutlich niedriger liegenden Elbe-Jeetzelniederung eine Überflutung des Standortgeländes nicht zu unterstellen.

Im Rahmen der Planungen zur PKA wurde der Höchstgrundwasserstand von +20,00 m ü. NN als Bemessungswasserstand angesetzt. Die deutsch/deutsche Grenzgewässerkommission hat in ihrer 64./65. Sitzung 1983 den Hochwasserbemessungswert in Höhe Gorleben mit 18,90 m ü. NN angegeben. Die Verkehrsflächen auf dem Anlagengelände liegen mindestens auf +21,50 m ü. NN. Eine Beeinträchtigung durch Hochwasser ist nicht gegeben.

Vorsorgemaßnahmen

Aufgrund des Ausschlusses der Gefährdung durch Hochwasser sind weitere Vorsorgemaßnahmen nicht notwendig.

Verhalten bei dem Stresslevel

Aufgrund der topographischen Lage der PKA ist eine Überflutung bei Hochwasser ausgeschlossen.

Notfallmaßnahmen

Es sind keine Notfallmaßnahmen vorgesehen.

Zusammenfassende Bewertung zu Hochwasser

Bei der Auslegung der PKA wurden die möglichen Auswirkungen eines auftretenden Hochwassers betrachtet. Zur Einhaltung der Schutzziele sind keine hochwasserspezifischen Vorsorgemaßnahmen erforderlich, da aufgrund der topographischen Lage eine Überflutung durch Hochwasser ausgeschlossen ist. Cliff-edge-Effekte sind nicht absehbar.

Die Bewertung des Betreibers basiert auf Untersuchungen im Genehmigungsverfahren. Die Ergebnisse sind plausibel und nachvollziehbar. Die ESK ist der Auffassung, dass eine Gefährdung standortspezifisch auszuschließen ist und damit das Stresslevel 3 erfüllt wird.

C Starkregen

Auslegung

Für die Sammlung und Ableitung von Niederschlagswasser ist auf dem Gelände der PKA ein Regenrückhaltebecken angelegt. Dieses Regenrückhaltebecken nimmt im Falle von Starkregen die anfallenden Wassermengen auf.

Als Grundlage für die Auslegung wurde eine Regenspende von $r_{15,5} = 196,2 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ angesetzt [1]. Daraus ergibt sich bei einer befestigten Fläche von 1,2871 ha ein anfallendes Regenwasservolumen von 236 m³ in 15 min. Das vorhandene Rückhaltebecken mit 565 m³ Inhalt nimmt das 2,4-fache der Auslegungsregenspende auf.

Für den 15-Minutenregen wurde der Nachweis für die gesamte Rückhaltung im Rückhaltebecken erbracht.

Vorsorgemaßnahmen

Die Auslegung gegen Starkregen stützt sich nicht auf Vorsorgemaßnahmen.

Verhalten bei dem Stresslevel

Für Starkregen wurden gemäß DIN 1986-100, Tab. A.1 die folgenden Werte für befestigte Flächen (nächstgelegene Stadt: Wittenberge) herangezogen:

- 5-Minutenregen alle fünf Jahre $r_{5,5} = 260 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$
- 5-Minutenregen alle 100 Jahre $r_{5,100} = 459 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$

Der DIN-Wert $r_{5,5} = 260 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ wird damit erfüllt.

Der DIN-Wert $r_{5,100} = 459 \text{ l/(s}\cdot\text{ha)}$ ergibt auf die Fläche bezogen ein Volumen von 591 m³ in fünf Minuten.

Im Regenrückhaltebecken wird ein Volumen von 565 m³ aufgefangen. Die restlichen 25,8 m³ laufen vom Rückhaltebecken direkt in das angrenzende Versickerungsbecken.

Notfallmaßnahmen

Es sind keine Notfallmaßnahmen vorgesehen.

Zusammenfassende Bewertung zu Starkregen

Die PKA ist gegen wetterbedingte Einwirkungen nach dem geltenden Regelwerk ausgelegt. Sollte infolge Starkregens dennoch Wasser in das Gebäude eindringen, so gewährleistet der TLB die Einhaltung der Schutzziele. Das gilt für alle Regenspenden.

Cliff-edge-Effekte sind nicht zu erwarten. Die ESK kann keine negative Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit der Rückhaltung von radioaktiven Stoffen durch Starkregen erkennen und sieht deswegen das Stresslevel als erfüllt an.

D Sonstige wetterbedingte Ereignisse

Auslegung

Bei Auslegung der Anlage wurden die am Standort denkbaren sonstigen naturbedingten Einwirkungen, wie z. B. extreme Witterungsverhältnisse (Sturm, Blitzschlag, Starkregen, Hagel, Blitzeis etc.) und deren kausal zusammenhängenden Kombinationen berücksichtigt. Wie weit dies auch für Wirbelstürme zutrifft, ist unklar.

Standortspezifische wetterbedingte Ereignisse

Aufgrund der geografischen Lage sind keine zusätzlichen wetterbedingten Ereignisse zu betrachten.

Vorsorgemaßnahmen

Die Auslegung stützt sich nicht auf Vorsorgemaßnahmen.

Verhalten bei dem Stresslevel

Die maßgebliche Bemessungsgröße für die Standsicherheit des Konditionierungsgebäudes sind die Lastfälle Erdbeben und Flugzeugabsturz. Ein Versagen durch wetterbedingte Ereignisse ist durch die robuste Konstruktion des Gebäudes ausgeschlossen. Dies ist auch für direkte Einwirkungen durch Wirbelstürme anzunehmen. Weitergehende Untersuchungen wurden aber nicht durchgeführt.

Zusammenfassende Bewertung zu sonstigen wetterbedingten Ereignissen

Die PKA ist gegen sonstige wetterbedingte Einwirkungen von außen wie Wind- und Schneelasten sowie Blitzschlag ausgelegt. Die maßgebliche Bemessungsgröße für die Standsicherheit der Anlage ist der Lastfall Erdbeben und Flugzeugabsturz, ein Gebäudeversagen durch wetterbedingte Ereignisse ist durch die robuste Konstruktion der Lagerhalle ausgeschlossen.

Cliff-edge-Effekte sind nicht zu erwarten. Die ESK kann keine negative Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit der PKA erkennen und sieht aufgrund der Auslegung das Stresslevel als erfüllt an.

E Ausfall der elektrischen Energieversorgung

Auf Stromversorgung angewiesene Sicherheitsfunktionen

Die Anforderung an die Versorgungssicherheit ist für verschiedene Systeme unterschiedlich. Sie reichen von zulässigen längeren Unterbrechungszeiten bis zur erdbebensicheren unterbrechungslosen Versorgung. Zu den Verbrauchern der erdbebensicheren unterbrechungslosen Stromversorgung gehören die sicherheitstechnisch wichtigen Geräte und Anlagenteile der Messluftanlage, der Störfallinstrumentierung, der Emissionsüberwachung und der Beleuchtung des Notanzeigeräumes.

Für den genehmigten Betriebszustand (Annahme und Reparatur eines schadhafte Behälters) in der PKA sind die folgenden Funktionsbereiche auf eine Stromversorgung angewiesen:

- Behälterhandhabung,
- Abfallbehandlung,
- Leittechnik,
- Medienversorgung,
- Kühlung,
- lufttechnische Anlagen und
- Sicherheit und Sicherung.

Im Gutachten zur PKA wird folgenden Systemen wegen erhöhten Anforderungen an die Sicherheit eine höhere Bedeutung beigemessen:

- den Einrichtungen des Brandschutzes, die auch nach betrieblichen Störungen oder nach Störfällen eine frühzeitige Branderkennung sowie eine wirksame Brandbekämpfung ermöglichen müssen,
- den Abluftanlagen, die für die Druckstaffelung in den Anlagenräumen benötigt werden und deren Funktion bei anlageninternen Störfällen im Rahmen der Störfallanalyse vorausgesetzt wird,
- den Einrichtungen des Notanzeigeranges, die auch nach einem Erdbeben Informationen über den Anlagenzustand liefern sollen, und
- der Emissionüberwachung, für die aus Gründen der Zuverlässigkeit eine redundante Auslegung vorgesehen ist.

Aufbau der Stromversorgung

Die Stromversorgung der PKA wird aus den übergeordneten 20-kV-Netzen des örtlichen Energieversorgungsunternehmens gespeist. Diese Versorgung wird über vier Einspeiseleitungen seitens des Energieversorgers sichergestellt. Jede dieser Einspeiseleitungen kann den Gesamtstrombedarf der PKA decken.

Die Stromversorgung der PKA besteht aus der Normal- und der Ersatzstromversorgung und gliedert sich in folgende Funktionsbereiche:

- Schaltanlage 20 kV,
- Hauptverteilung 0,4 kV,
- Unterverteilung 0,4 kV,
- Ersatzstromerzeugung mit Unterbrechung (E1) 0,4 kV,
- Ersatzstromverteilung mit Unterbrechung (E1) 0,4 kV,
- Ersatzstromerzeugung ohne Unterbrechung (E2) 220 V,
- Ersatzstromverteilung ohne Unterbrechung (E2) 0,4 kV und
- Erdung und Blitzschutz.

Die 20-kV-Schaltanlage, die zwei Niederspannungstransformatoren und die zwei Ersatzstromaggregate sind baulich voneinander getrennt im Stromversorgungsgebäude untergebracht.

Die Komponenten der sicherheitstechnisch wichtigen, zweisträngigen Ersatzstromversorgung, Verteilungen, Batterien, Gleich- und Wechselrichter sind je Strang räumlich getrennt von der Normalstromversorgung in Schaltanlagenräumen aufgestellt. Die Batterieanlagen sind ebenfalls in baulich getrennten separaten Batterieräumen untergebracht. Die Anlagen sind erdbebensicher ausgeführt.

Auslegung der Not-/Ersatzstromversorgung

Beide Ersatzstromaggregate sind mit jeweils einem 1.000 l fassenden Betriebsbehälter und einem 20.000 l fassenden Vorratsbehälter ausgerüstet. Der Betriebsbehälter ist für eine Betriebsdauer von 2 Stunden, der Vorratsbehälter für eine Betriebsdauer von 72 Stunden bei Vollast ausgelegt. Darüber hinaus besteht eine Bypass-Leitung zur Brennstoffversorgung, die im Bedarfsfall manuell freigeschaltet werden kann. Diese Versorgung besteht aus drei Tanks mit einem Fassungsvermögen von je 100.000 l Heizöl. Die Gesamt-Laufzeit beträgt mindestens 30 Tage.

Bei Ausfall der Normalstromversorgung und der Ersatzstromversorgung mit Unterbrechung werden die Verbraucher der unterbrechungslosen Ersatzstromversorgung weiterhin über die Batterieanlagen versorgt. Es sind keine manuellen Maßnahmen notwendig.

Die Batterien sind für eine Betriebsdauer von zehn Stunden für die nukleare Messluftüberwachung, die Emissionsüberwachung, die Störfallinstrumentierung und die Beleuchtung des Notanzeigeräumes ausgelegt. Alle anderen Verbraucher der unterbrechungslosen Ersatzstromversorgung müssen manuell nach einer Stunde abgeschaltet werden.

Verhalten bei längerem totalen Stromausfall

Bei einem Ausfall der normalen Stromversorgung für drei Tage werden die notwendigen Verbraucher über die Ersatzstromversorgung mit und ohne Unterbrechung versorgt (Stresslevel 1).

Durch die manuelle Umschaltung auf die Heizöl-Brennstoffversorgung können die Ersatzstromaggregate über eine Woche betrieben werden, sodass bei einem Ausfall der normalen Stromversorgung für eine Woche die notwendigen Verbraucher über die Ersatzstromversorgung mit und ohne Unterbrechung versorgt werden (Stresslevel 2).

Unter den Bedingungen des Stresslevels 3 ergeben sich folgende Sachverhalte:

Die angeschlossenen Verbraucher werden nicht mehr mit elektrischer Energie versorgt, sodass die Systeme ausfallen.

Aufgrund des aktuellen Betriebszustandes der PKA hat ein längerer Ausfall der Stromversorgung keine sicherheitstechnische Bedeutung, da alle Arbeiten unterbrochen bzw. innerhalb kürzerer Zeit abgeschlossen werden können.

Ein vorübergehender Ausfall der Überwachungseinrichtungen hat keine Verletzung der Schutzziele zur Folge. Ein Ausfall der Systeme kann durch administrative Maßnahmen wie z. B. zusätzliche Begehungen oder mobile Geräte ausgeglichen werden.

Eine besondere Situation ergibt sich bei den Abluftanlagen: Wenn bei dem reparaturbedürftigen TLB der Primärdeckel geöffnet ist, müsste die Unterdruckhaltung in der Zelle funktionsfähig sein, um einen gerichteten gefilterten Abluftstrom aufrechtzuerhalten. Dabei sind zwei Fälle hinsichtlich der Brennelemente im TLB zu unterscheiden: Es gibt keine relevanten Leckagen oder es liegen relevante Leckagen vor. Im ersten Fall würde auch bei Ausfall der Abluftanlage keine relevante Gefährdung in der Umgebung entstehen. Im zweiten Fall liegen bisher keine belastbaren Abschätzungen zu möglichen Freisetzungen in die Umgebung vor.

Notfallmaßnahmen

Über eine Fremdeinspeisung (z. B. eines externen Notstromgenerators) ist eine Stromversorgung wieder herstellbar.

Zusammenfassende Bewertung zum Ausfall der elektrischen Energieversorgung

Der Ausfall der Stromversorgung hat keine sicherheitstechnischen Auswirkungen auf die PKA und das radioaktive Inventar im TLB in allen Situationen, in denen sich der Primärdeckel noch auf dem Behälter befindet, da die Sicherheit durch passive Systeme gewährleistet wird. Es werden dann keine aktiven Systeme zur Sicherstellung der Schutzziele einschließlich Wärmeabfuhr und Dichtheit benötigt.

Die Überwachungssysteme haben nur mittelbare Sicherheitsfunktionen bzw. dienen der Überwachung von Sicherheitsfunktionen. Der Ausfall dieser Systeme kann durch administrative Maßnahmen wie z. B. zusätzliche Begehungen oder mobile Geräte ausgeglichen werden. Somit ist die Sicherheit auch bei einem langandauernden vollständigen Ausfall der elektrischen Energieversorgung gewährleistet.

Die ESK ist der Auffassung, dass keine massiven Auswirkungen durch den Ausfall der elektrischen Energieversorgung zu erwarten sind. Das Stresslevel 2 wird erfüllt.

Für den Fall eines langandauernden totalen Stromausfalls ist bisher nicht geklärt, ob es bei abgenommenem Primärdeckel des zu reparierenden Behälters zu relevanten Freisetzungen kommen kann.

F Anlageninterner Brand

Auslegung

Bei der Auslegung wurden folgende Brandlasten berücksichtigt:

- Kabelisolierungen,
- Hydrauliköl,
- Putzplatten,
- Zirkalloyspäne von der Brennstabzerlegung (Anmerkung: diese Tätigkeit ist mit der jetzigen Genehmigung nicht gestattet).

Es sind lediglich lokal und zeitlich begrenzte Brände denkbar. Im Konditionierungsgebäude der PKA sind keine größeren Brandlasten vorhanden. Alle Bereiche wie z. B. Kabelkanäle werden überwacht. Die Auslegung des Konditionierungsgebäudes sowie die vorhandenen Brandschutzmaßnahmen sind geeignet, eine großflächige Ausbreitung eines lokalen Brandes zu verhindern.

Vorsorgemaßnahmen

Es gibt nach Angaben des Betreibers folgende Vorsorgemaßnahmen:

- alle Räume werden durch Brandmelder überwacht,
- manuelle Brandbekämpfungsmittel (Handfeuerlöscher, Hydranten usw.),
- Werkfeuerwehr,
- in der Heißen Zelle befinden sich eine Metallbrandpulver-Löschanlage und eine Schaumlöschanlage mit Wasserbegrenzung.

Ein gleichzeitiges Versagen der redundanten Vorsorgemaßnahmen ist sehr unwahrscheinlich. Der dann entstehende Brand führt nicht zur Verletzung der Schutzziele, weil er sich nur auf einen sehr kleinen Bereich ausbreiten kann. Aus Sicht der Genehmigungsbehörde kann sich allerdings bei Versagen von Vorsorgemaßnahmen wie beispielsweise beim Ausfall der Löschwasserversorgung der Brand eines Transportfahrzeuges in der LKW-Schleuse zu einem Vollbrand entwickeln. Für diesen Fall liegen keine Nachweise über die Integrität eines TLB vor. Beim Vorgang „Einbringen des Transportfahrzeuges in die LKW-Schleuse“ ist allerdings als weitere Vorsorgemaßnahme festgelegt, dass das Zugfahrzeug sofort nach Einbringen des von ihm geschleppten Transportfahrzeuges wieder aus der LKW-Schleuse entfernt wird. Das Zugfahrzeug weist bauartbedingt und wegen des Treibstoffes eine höhere Brandlast auf als das Transportfahrzeug einschließlich des transportierten Behälters. Durch diese Maßnahme wird die höhere Brandlast in der LKW-Schleuse auf sehr geringe Zeitspannen reduziert; gleichzeitig ist damit in der Regel gewährleistet, dass Personal (Fahrer u. a.) während dieser Zeit anwesend ist, sodass ein Entstehungsbrand mit einer höheren Wahrscheinlichkeit erkannt werden würde.

Verhalten bei dem Stresslevel

Nach Auffassung des Betreibers sind aufgrund der beschränkten Brandlasten prinzipiell keine über die Auslegung hinausgehenden Brände möglich.

Notfallmaßnahmen

Durch die Werkfeuerwehr können lokale Brände schnell bekämpft werden.

Zusammenfassende Bewertung zum anlageninternen Brand

Aufgrund der beschränkten Brandlasten sind keine Brände länger als Auslegung möglich. Cliff-edge-Effekte sind nicht zu erwarten. Damit ist aus Sicht der ESK das Stresslevel 2 erfüllt.

Für den speziell gelagerten Fall des Brandes in der LKW-Schleuse ist zu beachten, dass dieser nur in der sehr kurzen Zeitspanne relevant sein könnte, während sich der auf dem Transportfahrzeug befindliche TBL und die Zugmaschine gleichzeitig in der LKW-Schleuse befinden. Die thermische Auswirkung auf den Dichtungsbereich des Behälters wäre aber auch dann aber auf jeden Fall geringer als beim Flugzeugabsturz mit Folgebrand, dessen Beherrschung nachgewiesen ist.

G Brände außerhalb der Anlage

Standortspezifisch angrenzende Brandlasten

Das Standortgelände ist von Kiefernwald umgeben. An der Ostseite führt die Kreisstraße K2 vorbei. Es finden keine regelmäßigen Transporte mit erhöhten Brandlasten statt.

Auslegung

Aufgrund des Abstandes der PKA zum Anlagenzaun (> 35 m) sowie durch Maßnahmen des Brandschutzes wird das Übergreifen eines Brandes von außerhalb der Anlage verhindert.

Vorsorgemaßnahmen

Die Auslegung gegen Brände außerhalb der Anlage stützt sich nicht auf Vorsorgemaßnahmen.

Verhalten bei dem Stresslevel

Aufgrund des Abstandes der PKA zum Anlagenzaun (> 35 m) wird das Übergreifen eines Brandes von außerhalb der Anlage verhindert.

Notfallmaßnahmen

Im Bereich der Polizeidirektion Lüneburg ist ein kameragestütztes Waldbrandüberwachungssystem installiert. Dadurch können Waldbrände in ihrer Entstehung frühzeitig erkannt werden, sodass rechtzeitig Freiwillige Feuerwehren zur Brandbekämpfung alarmiert werden können. Sollte es zu einem größeren Waldbrand kommen, kann der Waldbrandzug der Kreisfeuerwehrebereitschaft zur Unterstützung gerufen werden. Auch Kreisbereitschaften aus Nachbarkreisen können alarmiert werden. Im Zusammenspiel mit den Freiwilligen Feuerwehren und der Werkfeuerwehr kann eine Riegelstellung um das Werk aufgebaut werden. Diese Maßnahmen sind auch bei einem Brand entsprechend Stresslevel 1 noch durchführbar.

Zusammenfassende Bewertung zu Bränden außerhalb der Anlage

Durch vorhandene Abstände zu Waldgebieten und/oder zu Gebäuden, in denen erhöhte Brandlasten vorhanden sind und/oder zu Verkehrswegen, auf denen regelmäßig größere Brandlasten befördert werden, kann eine direkte Gefährdung durch externe Brände ausgeschlossen werden. Ein Übergreifen von externen Bränden auf die PKA wird durch entsprechende Zonen mit geringen Brandlasten (Grasflächen/Ödland) in der näheren Umgebung ausgeschlossen. Zudem besteht die PKA aus nicht brennbaren Materialien (im Wesentlichen Stahl und Beton), sodass eine Brandbildung am Gebäude nicht möglich ist.

Aufgrund der beschränkten Brandlasten im an die Anlage angrenzenden Bereich sind keine über die Auslegung hinausgehenden Brände möglich. Damit ist das Stresslevel 2 erfüllt.

H Flugzeugabsturz

Betrachtung der Auswirkungen

Die Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes waren Gegenstand vertiefter Prüfungen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für die PKA.

Insgesamt wurde durch Begutachtung festgestellt: "Mit den vorgesehenen bau- und anlagentechnischen Schutzmaßnahmen für die PKA ist insgesamt ein weitgehender Schutz gegen das Ereignis Flugzeugabsturz gegeben. Dies wird insbesondere durch einen sog. Vollschutz für die Bereiche mit hohem Aktivitätsinventar und durch die redundante und räumlich getrennte Auslegung der passiven Kühlung für die Pufferlager erreicht." und "Durch diese Maßnahmen kann eine massive Freisetzung und eine unkontrollierte Selbsterhitzung des radioaktiven Inventars vermieden werden. Der für die PKA getroffene Schutzzumfang entspricht den nach Stand von Wissenschaft und Technik üblichen Maßnahmen gegen den Lastfall Flugzeugabsturz bei Kernkraftwerken, die als ausreichend zur Risikominimierung angesehen werden."

Die gutachterliche Prüfung hat auch ergeben, dass im Falle des Absturzes eines schnell fliegenden Militärflugzeuges die Störfallplanungswerte nach § 50 StrlSchV in Verbindung mit § 117 Abs. 16 StrlSchV eingehalten werden.

Lage in einer Einflugzone

Die PKA befindet sich nicht in der Einflugzone eines Flughafens.

Zusammenfassende Bewertung zu Flugzeugabsturz

Seitens der Genehmigungsbehörde wurde in einem Gutachten ermittelt, dass im Falle des Absturzes eines schnell fliegenden Militärflugzeuges auf die PKA die Störfallplanungswerte an den nächsten möglichen Aufenthaltsorten von Personen eingehalten werden. Aus den Ergebnissen dieses Gutachtens folgert die ESK, dass es weder bei den mechanischen Belastungen noch bei einem nachfolgenden Kerosinbrand zu einer Freisetzung von Radionukliden kommen kann, bei der die Richtwerte zur Einleitung von einschneidenden Katastrophenschutzmaßnahmen erreicht würden.

Es ist darüber hinaus zu beachten, dass in dieser Rechnung nicht der nach der jetzigen Genehmigung zulässige Fall maximal eines Behälters in der PKA unterstellt wurde, sondern die Belegung der PKA mit der ursprünglich beantragten, weit höheren Zahl von Behältern. Damit ist thermisch und mechanisch der Schutzgrad 2 erfüllt.

Die Aussage des Betreibers, dass diese Auslegung auch den Aufprall von Verkehrsflugzeugen abdeckt, ist für kleine Verkehrsflugzeuge oder eine Auswahl von Absturzscenarien plausibel; es gibt aber nach Aussage der Genehmigungsbehörde Hinweise, dass dies für große Verkehrsflugzeuge und ungünstige Aufprallsituationen nicht gilt. Deshalb kann der thermische und mechanische Schutzgrad 3 von der ESK derzeit nicht bestätigt werden. Cliff-edge-Effekte sind nicht absehbar.

I Explosionsdruckwelle

Auslegung

Der Zellentrakt der PKA ist gegen eine Explosionsdruckwelle ausgelegt. Die Auslegung erstreckt sich auf die Standsicherheit des Zellentraktes und der Transportkanäle und die Dichtheit der gesamten Gebäudewanne des Konditionierungsgebäudes mit Sohlplatte, Außenwänden im Erdbereich und Bauwerksabdichtungen.

Zusätzlich sind bei den Lüftungseinrichtungen die Abschlussklappen der Zellen und die Zellenfilter gegen induzierte Erschütterungen infolge einer Explosionsdruckwelle ausgelegt. Als Auslegungsannahme für den Zellentrakt wurde hierbei der Druck-Zeit-Verlauf aus der Richtlinie für den Schutz von Kernkraftwerken gegen Druckwellen aus chemischen Reaktionen zugrunde gelegt. Die nach dieser Richtlinie erforderlichen Sicherheitsabstände zwischen dem Konditionierungsgebäude und möglichen Orten, an denen mit explosionsfähigen Stoffen umgegangen wird, werden eingehalten.

Auswirkungen stärkerer Explosionsdruckwellen

Unterstellt man eine um 20 % stärkere Explosionsdruckwelle, die auf das Konditionierungsgebäude trifft, dann ist aufgrund der Auslegung des Gebäudes gegen Erdbeben und Flugzeugabsturz und der damit vorhandenen bautechnischen und festigkeitsmäßigen Reserven zu erwarten, dass weder die Standsicherheit noch der hinreichend sichere Einschluss des Aktivitätsinventars beeinträchtigt wird. Auswirkungen auf den Deckelbereich des zur Reparatur in der Anlage befindlichen Behälters sind nicht zu erwarten.

Standortspezifische Mengen an explosiven Gasen

In der näheren Umgebung der PKA gibt es keinen Umgang mit explosionsfähigen Stoffen und keine Industrieanlagen mit hohem Gefährdungspotenzial. Auch der Abstand der PKA zur Gasfernleitung nach Gorleben ist mit mehr als 800 m ausreichend. Wäre die Gasfernleitung Ausgangspunkt einer Druckwelle, kann die Druckwelle wegen der Entfernung die Standsicherheit des Konditionierungsgebäudes nicht gefährden.

Auch der in Sachverständigengutachten überprüfte Fall der Explosion eines Tankfahrzeuges mit 30 m³ (entsprechend ca. 18 t) Flüssiggas (Propangas) auf der Lüchower Straße unmittelbar vor dem Einfahrtstor führt nicht zu einer Gefährdung der PKA. Diese Mengenannahme ist für den Transport von Flüssiggas auf der Straße abdeckend.

Zusammenfassende Bewertung zur Explosionsdruckwelle

Die Explosionsdruckwelle ist eine flächige Einwirkung auf die Gebäudestruktur. Durch die Auslegung ist grundsätzlich ein Schutz gegenüber einer Explosionsdruckwelle gegeben. Es ergeben sich keine Szenarien, die den zur Reparatur in der Anlage befindlichen Transportbehälter weiter schädigen können bzw. zu Freisetzungen führen können.

Deshalb ist die ESK in der Auffassung, dass die PKA durch eine Explosionsdruckwelle keinen Schaden nehmen kann, der im Stresstest zu betrachten wäre. Cliff-edge-Effekte sind nicht zu erwarten. Die ESK sieht aufgrund der Lage der PKA zu möglichen Quellen für die Freisetzung explosibler Gase und aufgrund der Auslegung der PKA den Schutzgrad 3 als erfüllt an.

8.2 Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK)

Anlagenbeschreibung

Die Genehmigungsbehörde beschreibt den aktuellen Zustand der WAK wie folgt:

Die WAK hat zum Jahresende 1990 ihren Wiederaufarbeitungsbetrieb endgültig eingestellt und befindet sich im Rückbau. Die Anlage besteht noch aus den Betriebsteilen Prozessgebäude (PG), Haupt-Waste-Lager (HWL), Lagerungs- und Verdampfungsanlage (LAVA) und Verglasungseinrichtung Karlsruhe (VEK).

Das PG ist weitgehend leer geräumt. Das noch vorhandene Aktivitätsinventar im gesamten PG beträgt abgeschätzt $< 10^{13}$ Bq. Dabei handelt es sich um Kontaminationen an Boden und Wänden. Aufgrund der geringen mittleren Aktivität ist auch bei auslegungüberschreitenden Ereignissen nicht mit katastrophalen Auswirkungen zu rechnen.

- Im HWL befinden sich u. a. ehemalige Lagerbehälter für hochradioaktives flüssiges Abfallkonzentrat (HAWC) mit einer Kapazität von ca. 63 m³, die Lösungen mit einer spezifischen Aktivität bis 4E13 Bq/l aufnehmen konnten. Die Lagerbehälter sind schon seit Ende der 80-er Jahre entleert und trocken. Der überwiegende Teil der noch vorhandenen Aktivität in der Größenordnung von 1E15 Bq befindet sich im ehemaligen Lagerbehälter 81.21 und liegt in Form eines schwer löslichen Feststoffs vor. Dies haben wiederholte Versuche ihn zu lösen oder anderweitig zu mobilisieren bewiesen. Das Aktivitätsinventar hat sich im HWL gegenüber dem Auslegungswert um Größenordnungen vermindert. Da inzwischen keine Flüssigkeit, sondern ein Feststoff vorliegt, ist auch das Freisetzungspotenzial bei Störfällen und Unfällen deutlich geringer geworden. Die Demontage ist mit der 22. Stilllegungsgenehmigung gestattet worden. Die vorbereitenden Maßnahmen (Schaffung von Durchbrüchen, Errichtung der Schleuslogistik etc.) sind in der Durchführung, sodass mit einer Aufnahme der Demontage des ersten HWL-Behälters im Jahr 2013 gerechnet wird. Mittelfristig wird somit der größte Teil der Restaktivität aus dem HWL ausgebracht und in der Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe konditioniert werden.
- In der LAVA befinden sich die Lagerbehälter, die nach dem Entleeren der HWL-Behälter im Jahr 1986 als HAWC-Lagerbehälter eingesetzt wurden. Diese Behälter waren wie die HWL-Behälter für eine Aktivität von ca. 5E18 Bq ausgelegt, vor Beginn der Verglasung dieser Lösungen im Jahr 2010 betrug das Aktivitätsinventar ca. 8E17 Bq. Die Lösungen wurden vollständig verglast und die Behälter anschließend gespült. Das heute noch vorhandene Restinventar in der Größenordnung von 1E15 Bq liegt nach dem Eintrocknen der Restflüssigkeit in Form eines Feststoffs vor. Der Abbau der beiden Lagerbehälter wurde mit der 22. Stilllegungsgenehmigung gestattet und schließt sich unmittelbar an den Abbau der HWL-Behälter an. Mittelfristig wird die vorhandene Aktivität somit in Behälter verpackt aus dem HWL ausgebracht, in der Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe konditioniert und dort zwischengelagert.
- In der VEK wurde das HAWC vollständig verglast und die Anlage anschließend gespült. Die nach dem endgültigen Einstellen des Verglasungsbetriebs noch vorhandene Restlösung wurde in zwei Behälter in der Zelle V1 überführt und ist seit Ende 2012 vollständig eingedampft. Das Aktivitätsinventar in der VEK in der Größenordnung von 1E16 Bq befindet sich im Wesentlichen in den beiden Behältern in der Zelle V1 (Übernahmezelle). Höhere Aktivitäten in der Größenordnung von 1E15 Bq befinden sich auch in den Zellen V2 (Schmelzofenzelle) und V8 (nasse Abgasstrecke). Erste Außerbetriebnahmen in der VEK wurden schon mit der 2. Teilbetriebsgenehmigung für die VEK sowie mit der 21. Stilllegungsgenehmigung WAK gestattet. Die verbliebenen Einrichtungen wie z. B. Füllstandsmesssonden, T-Messsonden, Spülluftversorgung sind endgültig außer Betrieb genommen. Abbaumaßnahmen in den Zellen sind bislang nicht beantragt.

Vorgehen bei der Bewertung

Der Bewertung lagen im Wesentlichen die Schreiben des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg vom 31.08.2012 [13] und 13.11.2012 [14] sowie die Antwort des Betreibers WAK Rückbau- und Entsorgungs-GmbH vom 30.08.2012 ([13, Anlage 3] und [14, Anlage 2]) und eine Stellungnahme der TÜV SÜD Energietechnik GmbH [14, Anlage 1] zugrunde. Darüber hinaus wurden die Ergebnisse von Informationsgesprächen mit der zuständigen Aufsichts- und Genehmigungsbehörde zum Stresstest sowie erläuternde elektronische Nachrichten der Aufsichts- und Genehmigungsbehörde [12, 15] berücksichtigt.

A Erdbeben

Auslegung

Wegen der sehr unterschiedlichen Errichtungszeitpunkte der einzelnen Anlagenteile, die sich heute auf dem Gebiet der WAK befinden, gab es jeweils zeittypische Anforderungen zur Auslegung gegen Erdbeben. Soweit dies für die Erdbebensicherheit des Stillstands- und Rückbaubetriebes nach der Einstellung des Wiederaufarbeitungsbetriebes im Jahr 1990 notwendig war, wurden entsprechende Ertüchtigungen vorgenommen. Für die neu errichtete VEK wurde die derzeit nach Stand von Wissenschaft und Technik erforderliche Auslegung gegen Erdbeben von vorneherein implementiert. Relevant für die Betrachtung im Stresstest ist nur noch die Auslegung gegen erdbebenbedingte Freisetzung der jetzt noch vorhandenen radioaktiven Inventare.

Prozessgebäude (PG): Dort sind radioaktive Reststoffe nur noch in geringen Mengen vorhanden. Eventuelle durch Erdbebeneinwirkung resultierende Schäden am Gebäude selbst, an Gebäudestrukturen und an Einbauten und Hilfseinrichtungen für den Rückbau hätten keine relevanten radiologischen Auswirkungen.

HWL und LAVA: Durch die vorgenommene Auslegung gegen Erdbeben wird das Auslegungserdbeben auch während der Rückbautätigkeiten beherrscht.

VEK: Die beiden Behälter mit der eingedampften Restflüssigkeit, der Schmelzofen mit den anhaftenden, mit Spaltprodukten beladenen Glasresten und diverse geringere radioaktive Reststoffe befinden sich in Behältern/Komponenten oder Zellen, die gemäß KTA 2201 standsicher und integer gegen Erdbebenlasten ausgelegt sind. Die Auslegung im Einzelnen ist so, dass der Auslegungsstörfall Erdbeben auch während des Rückbaus der VEK beherrscht wird.

Vorsorgemaßnahmen

Die Wirksamkeit der bei der Errichtung und dem Betrieb der WAK-Anlagenbereiche und der VEK vorgenommenen Vorsorgemaßnahmen, die bei der Auslegung gegen Erdbeben relevant sind, wurde in den jeweiligen Errichtungs- und Betriebsgenehmigungen bestätigt.

Verhalten bei auslegungsüberschreitenden Erdbeben

Durch die Auslegung der WAK-Anlagenbereiche und VEK gegen Erdbeben mit der Intensität I = VIII sind Reserven für auslegungsüberschreitende Erdbebenereignisse vorhanden. Die Auslegungsintensität liegt mindestens eine Intensitätsstufe oberhalb der für den Standort historisch beobachteten Erdbeben. Ein

Erdbeben mit der Intensität $I = IX$ am Standort der WAK-Anlagenbereiche und VEK ist aufgrund der geologischen und seismologischen Randbedingungen ausgeschlossen.

Die VEK ist durch die Auslegung gegen Flugzeugabsturz auch gegen die Auswirkungen eines auslegungüberschreitenden Erdbebens geschützt. Untersuchungen zum Verhalten der WAK-Anlagenbereiche und VEK bei auslegungüberschreitenden Erdbeben liegen nicht vor.

Übertragbarkeit von Schadensmechanismen

Betrachtungen, die aus anderen Lastfällen übertragen werden können, gibt es nicht.

Kombinationen mit anderen Lastfällen

a) Trümmerlasten

PG: Das noch im Gebäude befindliche geringe radioaktive Inventar von $< 1E13$ Bq befindet sich im PG als Kontamination auf Wandflächen und Zellenböden. Eventuelle Trümmerlasten aus herabgestürzten Gebäudestrukturen würden maximal zu einer vernachlässigbaren Staubkontamination in der Nähe der Absturzstelle führen.

HWL: Es ist mit Trümmerlasten im Bereich des HWL-Anbau-Süd zu rechnen. Der Einschluss der Radioaktivität in den Zellen wird durch Trümmerlasten nicht gefährdet.

LAVA: Der Einschluss der Radioaktivität in den Zellen wird durch Trümmerlasten nicht gefährdet. Folgewirkungen aus Trümmerlasten müssen nicht betrachtet werden.

VEK: Das Dach der VEK ist durch die Auslegung gegen Flugzeugabsturz auch gegen Trümmerlasten ausgelegt, sodass dessen Integrität auch nach einem Erdbeben gewährleistet ist. Der HAWC-Übergang ist ebenfalls gegen Trümmerlasten ausgelegt. Folgewirkungen aus Trümmerlasten müssen nicht betrachtet werden.

b) Folgebrand (Kabelbrand)

Durch zahlreiche Vorsorgemaßnahmen ist die Wahrscheinlichkeit für einen Brand infolge eines Erdbebens gering. Die vorgenommenen Brandschutzmaßnahmen greifen auch bei Erdbeben. Unterstellte Brände innerhalb der Anlage, z. B. durch Kurzschluss, sind lokal und von der vorhandenen Brandlast her gesehen begrenzt und können zu keiner radiologischen Freisetzung führen.

PG, HWL, LAVA: Nach den Betrachtungen im Sicherheitsbericht zum Schritt 4 ist eine signifikante Freisetzung von radioaktiven Aerosolen in die Umgebung nicht zu erwarten. Folgewirkungen aus Bränden nach einem Erdbeben führen zu keiner größeren als in der Störfallanalyse festgestellten Freisetzung von Radionukliden.

VEK: Das Restinventar der VEK befindet sich ausschließlich in den ehemaligen Prozesszellen. In diesen Zellen gibt es keine Brandlasten. Das bedeutet, dass infolge eines Erdbebens bei einem unterstellten Brand in der VEK keine radioaktiven Freisetzungen zu befürchten sind.