

# **Sicherheitsbericht**

## **Teilbetriebsstätte**

### **KONRAD Logistik-/ Bereitstellungshalle L567**

## Revisionsverzeichnis

### Revisionsstand der einzelnen Seiten

Seite	Rev.	Datum									
1	D-	08.09.2017	21	C-	28.06.2017	41	C-	28.06.2017	61	C-	28.06.2017
2	D-	08.09.2017	22	C-	28.06.2017	42	C-	28.06.2017	62	C-	28.06.2017
3	D-	08.09.2017	23	D-	08.09.2017	43	C-	28.06.2017			
4	D-	08.09.2017	24	C-	28.06.2017	44	C-	28.06.2017			
5	D-	08.09.2017	25	C-	28.06.2017	45	C-	28.06.2017			
6	D-	08.09.2017	26	C-	28.06.2017	46	C-	28.06.2017			
7	D-	08.09.2017	27	C-	28.06.2017	47	C-	28.06.2017			
8	C-	28.06.2017	28	C-	28.06.2017	48	C-	28.06.2017			
9	C-	28.06.2017	29	C-	28.06.2017	49	C-	28.06.2017			
10	C-	28.06.2017	30	C-	28.06.2017	50	C-	28.06.2017			
11	C-	28.06.2017	31	C-	28.06.2017	51	C-	28.06.2017			
12	C-	28.06.2017	32	C-	28.06.2017	52	C-	28.06.2017			
13	C-	28.06.2017	33	D-	08.09.2017	53	C-	28.06.2017			
14	C-	28.06.2017	34	C-	28.06.2017	54	C-	28.06.2017			
15	C-	28.06.2017	35	C-	28.06.2017	55	C-	28.06.2017			
16	C-	28.06.2017	36	C-	28.06.2017	56	C-	28.06.2017			
17	C-	28.06.2017	37	C-	28.06.2017	57	C-	28.06.2017			
18	C-	28.06.2017	38	C-	28.06.2017	58	C-	28.06.2017			
19	C-	28.06.2017	39	C-	28.06.2017	59	C-	28.06.2017			
20	C-	28.06.2017	40	C-	28.06.2017	60	C-	28.06.2017			

### Revisionsgründe

Rev.	Seite/n	Art und Anlass der Revision
--	komplett	ÄA HDB-2014-050, Ersterstellung
A-	Komplett	Revision aufgrund LOP-TÜV, LOP-SMP
B-	komplett	ÄA HDB-2014-050 / LOP TÜV vom 20.12.2016 sowie redaktionelle Layout-Anpassung aufgrund der Umfirmierung
C-	komplett	Tel. Fachgespräch mit TÜV ETS4
D-	1-7, 23, 33	Schutzzielbetrachtung Lastabsturz FSC eingefügt

## Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis .....	8
Abbildungsverzeichnis .....	8
<b>1 Einleitung</b> .....	<b>9</b>
1.1 Überblick .....	9
1.2 Aufgaben der Teilbetriebsstätte.....	9
1.3 Genehmigte Umgangsmenge für radioaktive Stoffe.....	10
<b>2 Standort</b> .....	<b>12</b>
<b>3 Anlagen zur Verarbeitung von radioaktiven Stoffen</b> .....	<b>13</b>
3.1 Zusammenfassende Beschreibung .....	13
3.2 Auslegungsmerkmale.....	13
3.3 Qualitätssicherung .....	15
3.3.1 Errichtung .....	15
3.3.2 Betrieb .....	15
3.3.3 Dokumentation.....	15
3.4 Bauanlagen mit Raumtabelle .....	16
3.4.1 Gebäude .....	16
3.4.2 Beschreibung der Bauanlage .....	19
3.4.3 Auslegung .....	19
3.5 Verfahrenstechnische Prozesseinrichtungen .....	22
3.5.1 Vergießanlage .....	22
3.6 Prozessnebeneinrichtungen .....	22
3.7 Infrastruktur- und Hilfseinrichtungen.....	23
3.7.1 Lüftungstechnische Anlagen .....	23
3.7.2 Hebezeuge und Transporteinrichtungen .....	23
3.7.3 Türen, Tore, Schotte und sonstige Raumabschlüsse .....	23
3.7.3.1 Abschirmtor LX70 X106 .....	23
3.7.3.2 Außentüren LX70 X103 / X105 / X107 / X112 / X301 .....	23
3.7.3.3 Sektionaltor LX70 X102 und Schiebetore LX70 X101, LX70 X104.....	24
3.7.4 Elektrotechnische Anlagen .....	24
3.7.4.1 Normalnetz (NN) .....	24
3.7.4.2 Netzersatznetz (NE) und unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) .....	24

<b>3.7.4.3</b>	<b>Beleuchtung.....</b>	<b>25</b>
<b>3.7.4.4</b>	<b>Innenbeleuchtung.....</b>	<b>25</b>
<b>3.7.4.5</b>	<b>Sicherheitsbeleuchtung.....</b>	<b>25</b>
<b>3.7.4.6</b>	<b>Außenbeleuchtung.....</b>	<b>25</b>
<b>3.7.4.7</b>	<b>Elektroinstallationen.....</b>	<b>25</b>
<b>3.7.4.8</b>	<b>Erdungs- und Blitzschutzanlage.....</b>	<b>25</b>
<b>3.7.5</b>	<b>Kommunikationsanlagen .....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.5.1</b>	<b>Telefonanlage .....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.5.2</b>	<b>Ruf- und Warnanlage .....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.6</b>	<b>Leittechnik (Mess-, Steuer- und Regeltechnik) .....</b>	<b>26</b>
<b>3.7.6.1</b>	<b>Brandmeldeanlage.....</b>	<b>27</b>
<b>3.7.6.2</b>	<b>EDV-Netzwerk.....</b>	<b>27</b>
<b>3.7.6.3</b>	<b>Störmeldesystem .....</b>	<b>27</b>
<b>3.7.6.4</b>	<b>Anlagensicherung .....</b>	<b>27</b>
<b>3.7.7</b>	<b>Brandschutz und Rettungswege.....</b>	<b>28</b>
<b>3.7.7.1</b>	<b>Brandlasten .....</b>	<b>28</b>
<b>3.7.7.2</b>	<b>Brandbekämpfung .....</b>	<b>28</b>
<b>3.7.7.3</b>	<b>Rettungswege .....</b>	<b>28</b>
<b>3.7.8</b>	<b>Wasserversorgung LW70.....</b>	<b>28</b>
<b>3.7.9</b>	<b>Abwasser .....</b>	<b>28</b>
<b>3.7.10</b>	<b>Druckluftversorgung LL70 .....</b>	<b>28</b>
<b>3.7.11</b>	<b>Messgasversorgung LG70.....</b>	<b>29</b>
<b>4</b>	<b>Radioaktive Stoffe und Strahlenschutzmaßnahmen .....</b>	<b>30</b>
<b>4.1</b>	<b>Zu verarbeitende Medien und Aktivitäten .....</b>	<b>30</b>
<b>4.2</b>	<b>Strahlung und Abschirmung.....</b>	<b>30</b>
<b>4.3</b>	<b>Ableitung und Abgabe radioaktiver Stoffe .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3.1</b>	<b>Flüssige, radioaktive Stoffe .....</b>	<b>30</b>
<b>4.3.2</b>	<b>Gas- oder staubförmige radioaktive Stoffe.....</b>	<b>31</b>
<b>4.3.3</b>	<b>Feste radioaktive Stoffe .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4</b>	<b>Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung (Strahlenschutz) .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4.1</b>	<b>Einteilung in Arbeits- und Schutzzonen .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4.1.1</b>	<b>Überwachungsbereich .....</b>	<b>31</b>
<b>4.4.1.2</b>	<b>Kontrollbereich .....</b>	<b>31</b>

<b>4.4.1.3</b>	<b>Bezirke erhöhter Dosisleistung.....</b>	<b>31</b>
<b>4.4.1.4</b>	<b>Bezirke erhöhter Kontamination.....</b>	<b>32</b>
<b>4.4.2</b>	<b>Strahlenschutzüberwachung.....</b>	<b>32</b>
<b>4.4.2.1</b>	<b>Ortsdosisleistungsüberwachung .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4.2.2</b>	<b>Kontaminationsüberwachung.....</b>	<b>32</b>
<b>4.4.2.3</b>	<b>Umgebungsüberwachung .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4.2.4</b>	<b>Herausbringen von Werkzeugen, Geräten etc. aus dem Kontrollbereich.....</b>	<b>32</b>
<b>4.4.2.5</b>	<b>Transport .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4.2.6</b>	<b>Personenüberwachung .....</b>	<b>32</b>
<b>4.4.2.7</b>	<b>Fortluftüberwachung (Emissionsüberwachung) .....</b>	<b>32</b>
<b>4.5</b>	<b>Strahlenexposition der Beschäftigten beim bestimmungsgemäßen Betrieb.....</b>	<b>33</b>
<b>4.5.1</b>	<b>Strahlenexposition der Beschäftigten beim Umladen von Abfallproduktfässern..</b>	<b>33</b>
<b>4.5.2</b>	<b>Strahlenexposition der Beschäftigten beim Umladen eines Fasses mit Bauschutt</b>	<b>33</b>
<b>4.5.3</b>	<b>Schutzzielbetrachtung zum Lastabsturz eines Fassstahlcontainers (FSC) .....</b>	<b>33</b>
<b>5</b>	<b>Betrieb der Teilbetriebsstätte _____</b>	<b>34</b>
<b>5.1</b>	<b>Inbetriebsetzung.....</b>	<b>34</b>
<b>5.2</b>	<b>Betrieb.....</b>	<b>34</b>
<b>5.3</b>	<b>Instandhaltung und Wiederkehrende Prüfungen .....</b>	<b>35</b>
<b>5.4</b>	<b>Betriebliche Regelungen .....</b>	<b>35</b>
<b>5.5</b>	<b>Organisationsstruktur und Personal.....</b>	<b>35</b>
<b>5.6</b>	<b>Verantwortliche Personen und Strahlenschutzbeauftragte .....</b>	<b>35</b>
<b>5.7</b>	<b>Innerbetriebliche Sicherheit.....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>Störfallanalyse _____</b>	<b>36</b>
<b>6.1</b>	<b>Anlageninterne Störfälle .....</b>	<b>36</b>
<b>6.1.1</b>	<b>Brände .....</b>	<b>36</b>
<b>6.1.2</b>	<b>Explosionen .....</b>	<b>36</b>
<b>6.1.3</b>	<b>Kritikalität.....</b>	<b>36</b>
<b>6.1.4</b>	<b>Mechanische Einwirkungen und Lastabsturz.....</b>	<b>36</b>
<b>6.1.5</b>	<b>Leckagen, Fehlleitungen radioaktiver Stoffe .....</b>	<b>37</b>
<b>6.1.6</b>	<b>Menschliches Fehlverhalten.....</b>	<b>37</b>
<b>6.1.7</b>	<b>Ausfälle von Versorgungssystemen.....</b>	<b>37</b>
<b>6.1.7.1</b>	<b>Ausfall der Elektroversorgung .....</b>	<b>37</b>
<b>6.1.7.2</b>	<b>Ausfall der Druckluftversorgung.....</b>	<b>37</b>

<b>6.1.7.3</b>	<b>Ausfall von Kühlsystemen .....</b>	<b>37</b>
<b>6.1.7.4</b>	<b>Ausfall der Dampfversorgung.....</b>	<b>37</b>
<b>6.1.7.5</b>	<b>Ausfall der Chemikalienversorgung.....</b>	<b>38</b>
<b>6.1.8</b>	<b>Ausfälle von Rückhaltesystemen.....</b>	<b>38</b>
<b>6.1.8.1</b>	<b>Ausfall des Behälterabgassystems.....</b>	<b>38</b>
<b>6.1.8.2</b>	<b>Ausfall von Lüftungssystemen.....</b>	<b>38</b>
<b>6.1.8.3</b>	<b>Ausfälle von Leittechniksystemen .....</b>	<b>38</b>
<b>6.2</b>	<b>Einwirkungen von außen .....</b>	<b>38</b>
<b>6.2.1</b>	<b>Erdbeben .....</b>	<b>38</b>
<b>6.2.2</b>	<b>Flugzeugabsturz .....</b>	<b>38</b>
<b>6.2.3</b>	<b>Druckwellen.....</b>	<b>39</b>
<b>6.2.4</b>	<b>Hochwasser, Starkregen.....</b>	<b>39</b>
<b>6.2.5</b>	<b>Schneelasten.....</b>	<b>39</b>
<b>6.2.6</b>	<b>Frost .....</b>	<b>39</b>
<b>6.2.7</b>	<b>Einwirkung biologischer Organismen .....</b>	<b>39</b>
<b>6.2.8</b>	<b>Einwirkungen gefährlicher Stoffe .....</b>	<b>40</b>
<b>6.2.9</b>	<b>Flächenbrände .....</b>	<b>40</b>
<b>6.2.10</b>	<b>Blitzschlag.....</b>	<b>40</b>
<b>6.2.11</b>	<b>Sturm.....</b>	<b>40</b>
<b>6.2.12</b>	<b>Erdrutsch, Bergschäden, Sturmflut.....</b>	<b>40</b>
<b>6.2.13</b>	<b>Störfälle in benachbarten Teilbetriebsstätten .....</b>	<b>40</b>
<b>6.3</b>	<b>Radiologische Auswirkungen der Störfälle .....</b>	<b>41</b>
<b>6.3.1</b>	<b>Potentiellies Schadensszenario .....</b>	<b>41</b>
<b>6.3.1.1</b>	<b>Erdbeben .....</b>	<b>41</b>
<b>6.3.2</b>	<b>Annahmen .....</b>	<b>41</b>
<b>6.3.3</b>	<b>Bewertungsmaßstab .....</b>	<b>48</b>
<b>6.3.3.1</b>	<b>Planungswerte für die Dosis.....</b>	<b>48</b>
<b>6.3.3.2</b>	<b>Ungünstigste Aufpunkte .....</b>	<b>48</b>
<b>6.3.4</b>	<b>Ergebnisse.....</b>	<b>50</b>
<b>6.3.4.1</b>	<b>Ausbreitungsberechnung .....</b>	<b>50</b>
<b>6.3.4.2</b>	<b>Potentielle Exposition .....</b>	<b>50</b>
<b>6.4</b>	<b>Radiologische Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes als auslegungsüberschreitendes Ereignis.....</b>	<b>51</b>

<b>6.4.1</b>	<b>Potentiell</b> es Schadensszenario .....	<b>51</b>
<b>6.4.2</b>	<b>Bewertungsmaßstab</b> .....	<b>53</b>
<b>6.4.2.1</b>	<b>Planungswerte für die Dosis</b> .....	<b>54</b>
<b>6.4.2.2</b>	<b>Ungünstigste Aufpunkte</b> .....	<b>54</b>
<b>6.4.3</b>	<b>Ergebnisse</b> .....	<b>55</b>
<b>6.4.3.1</b>	<b>Ausbreitungsberechnung</b> .....	<b>55</b>
<b>6.4.3.2</b>	<b>Potentielle Exposition</b> .....	<b>55</b>
<b>7</b>	<b>Sicherung</b> _____	<b>56</b>
<b>8</b>	<b>Stilllegung</b> _____	<b>56</b>
<b>9</b>	<b>Zusammenstellung</b> _____	<b>57</b>
<b>9.1</b>	<b>Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Regeln, Normen</b> .....	<b>57</b>
<b>9.2</b>	<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>59</b>
<b>9.3</b>	<b>Literatur</b> .....	<b>61</b>

**Tabellenverzeichnis**

Tabelle 1-1:	Umgangsmengen für die Zwischenlager I und II (L519/526) und die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle (L567)	11
Tabelle 3-1:	Raumtabelle	18
Tabelle 6-1:	Annahmen für die Berechnung der Störfallauslegung Erdbeben, Absturz von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden	45
Tabelle 6-2:	Annahmen für die Berechnung der Störfallauslegung, Absturz eines Abfallproduktfassens	47
Tabelle 6-3:	Effektivdosis als Summe für Freisetzungen aus der KONRAD Logistik- /Bereitstellungshalle L567	50
Tabelle 6-4:	Annahmen für die Berechnung des auslegungsüberschreitenden Ereignisses eines Flugzeugabsturzes ohne und mit Folgebrand	52
Tabelle 6-5:	Eingreifrichtwerte bezüglich effektiver Dosis für bestimmte Maßnahmen und die zugehörigen Integrationszeiten und Expositionspfade nach /L-15/ (Auszug)	54
Tabelle 6-6:	Potentielle Effektivdosis als Summe für Freisetzungen aus der KONRAD Logistik- /Bereitstellungshalle L567 bei einem Flugzeugabsturz ohne Folgebrand	55
Tabelle 6-7:	Potentielle Effektivdosis als Summe für Freisetzungen aus der KONRAD Logistik- /Bereitstellungshalle L567 bei einem Flugzeugabsturz mit Folgebrand	56

**Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 2-1:	Ausschnitt aus dem Lageplan der HDB mit der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 (rot)	12
Abbildung 3-1:	Gebäudeplan EG 0,00 m, +3,75 m, +15,18 m der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567	17
Abbildung 6-1:	Lage des ungünstigsten Aufpunkts für potentielle bodennahe Freisetzungen aus L567.	49

## **1 Einleitung**

### **1.1 Überblick**

Die Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE) bündelt am Standort im Karlsruher Institut für Technologie Campus Nord (KIT CN) alle Rückbauaktivitäten an stillgelegten kerntechnischen Versuchs- und Prototypanlagen sowie die Verarbeitung und Zwischenlagerung radioaktiver Abfälle. Zur Konditionierung und Zwischenlagerung der anfallenden radioaktiven Abfälle steht der Betriebsteil Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe (HDB) zur Verfügung.

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 besteht aus einem Technik-/Sozialbereich, einem Logistik-/Bereitstellungsbereich, einem Anlieferungsbereich, einem Vergießbereich und einem Verladebereich mit Gleisanschluss. In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 wird ausschließlich mit verpackten radioaktiven Stoffen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung umgegangen, die für den Abtransport in ein Bundesendlager vorgesehen sind.

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist auf eine Gesamtaktivität von  $6,0 \cdot 10^{15}$  Bq ausgelegt.

Die bisher unter anderem auch auf die Teilbetriebsstätten Zwischenlager I und II für radioaktive Abfälle L519/526 und Pufferlager L529 bezogene atomrechtliche Umgangsgenehmigung gem. §9 AtG K95/83 in der aktuellen Fassung soll dahingehend geändert / erweitert werden, dass nach Errichtung der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 von dieser Umgangsgenehmigung auch der Umgang mit radioaktiven Stoffen in der neuen Teilbetriebsstätte L567 umfasst sein soll.

### **1.2 Aufgaben der Teilbetriebsstätte**

Die Aufgaben der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 sind:

- Entgegennahme von Endlagergebinden, Endlagerbehältern mit konditionierten Abfallprodukten oder konditionierten Abfallprodukten aus den Teilbetriebsstätten der HDB,
- Vergießen von konditionierten Abfallproduktfässern in Endlagerbehältern zur Herstellung von Endlagergebinden,
- Logistik/Bereitstellung von Endlagerbehältern, Endlagergebinden oder Abfallproduktfässern,
- Abtransport von Endlagergebinden über Schiene oder Straße zur Abgabe an ein Bundesendlager.

### **1.3 Genehmigte Umgangsmenge für radioaktive Stoffe**

Die genehmigte Umgangsmenge für radioaktive Stoffe in der HDB gemäß Genehmigung K95/83 bleibt mit dem Betrieb der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 unverändert. Die für das Pufferlager (L529) und das Zwischenlager I und II (L519/526) genehmigte Umgangsmenge für radioaktive Stoffe wird auf L567 insoweit ausgedehnt (siehe Tabelle 1-1: ), dass in L567 maximal 20 % des Genehmigungswertes bereitgestellt werden dürfen.

Die Sicherstellung zur Einhaltung der genehmigten Umgangsmenge erfolgt über das Datenbanksystem der HDB (KADABRA).

Tabelle 1-1: Umgangsmengen für die Zwischenlager I und II (L519/526) und die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle (L567)

Teilbetriebsstätte		Sonstige Stoffe <sup>1)</sup> (Bq)	Kernbrennstoffe <sup>2)</sup>							
			U-233 (g) (Bq)		U-235 (g) (Bq)		Pu-239 (g) (Bq)		Pu-241 (g) (Bq)	
Zwischenlager I und II L519/526	Genehmigungswert (L519/526, L529, L567, G551)	$3,0 \cdot 10^{16}$	0,03	$1,1 \cdot 10^7$	2500	$2 \cdot 10^8$	2500	$5,7 \cdot 10^{12}$	150	$5,7 \cdot 10^{14}$
KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567	Davon in L567 maximal 20 % des Genehmigungswerts	$6,0 \cdot 10^{15}$	0,006	$2,2 \cdot 10^6$	500	$4,0 \cdot 10^7$	500	$1,14 \cdot 10^{12}$	30	$1,14 \cdot 10^{14}$

<sup>1)</sup> Sonstige radioaktive Stoffe gemäß §2 AtG

<sup>2)</sup> Kernbrennstoffe gemäß §2 AtG

## 2 Standort

Das Gelände der HDB mit der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 befindet sich im westlichen Bereich des Karlsruher Instituts für Technologie Campus Nord (KIT CN) auf dem Flurstück 1896/32, das nördlich der Stadt Karlsruhe im Land Baden-Württemberg liegt. Außer den Einrichtungen und Instituten des eigentlichen KIT CN befinden sich auf dem vom Außenzaun begrenzten Gelände u. a. noch das Institut für Transurane (ITU) und die weiteren Einrichtungen der Kerntechnischen Entsorgung Karlsruhe GmbH (KTE).

Der Standort KIT CN befindet sich auf einer mittleren Höhe von 111,00 m ü.NN und liegt in der Gemarkung der Gemeinde Eggenstein-Leopoldshafen auf dem Hochgestade des Rheingrabengebietes, ca. 10 m über der Rheinniederung. Im Umkreis von 5 km liegen die Gemeinden Eggenstein-Leopoldshafen, Linkenheim-Hochstetten, die Stadt Stutensee und die Stadt Karlsruhe.

Das Gelände des KIT CN wird vollständig von dem FFH-Gebiet „Hardtwald zwischen Graben und Karlsruhe“ umgeben.

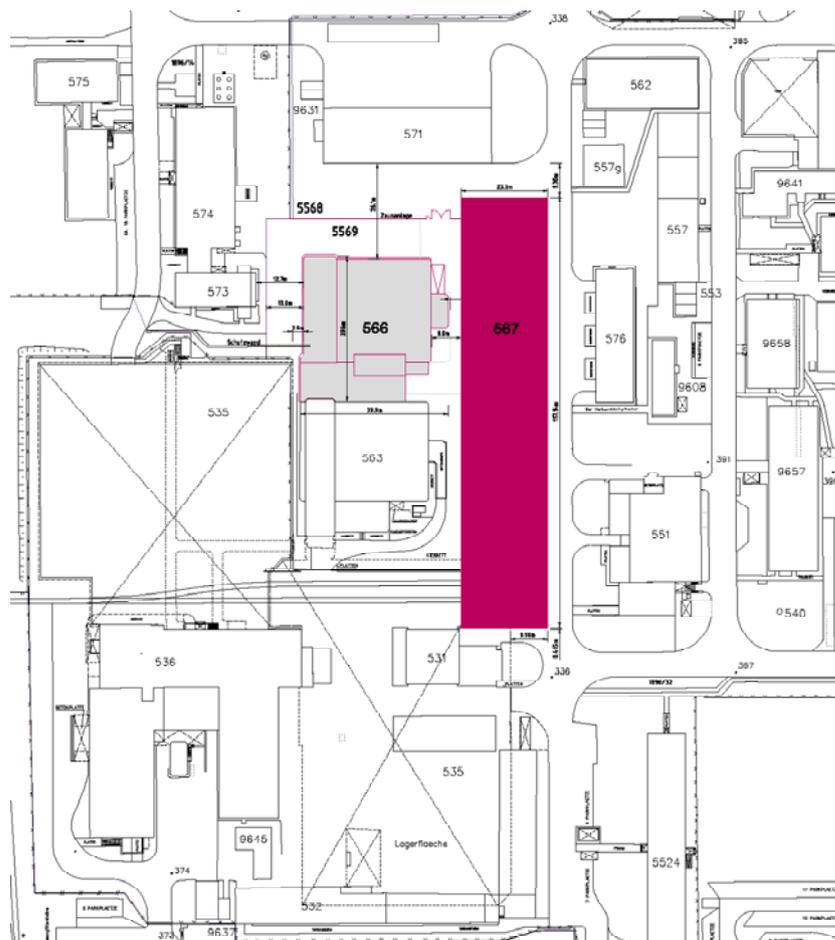


Abbildung 2-1: Ausschnitt aus dem Lageplan der HDB mit der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 (rot)

### **3 Anlagen zur Verarbeitung von radioaktiven Stoffen**

#### **3.1 Zusammenfassende Beschreibung**

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist für radioaktive Abfallprodukte mit vernachlässigbarer Wärmeleistung konzipiert.

In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 wird ausschließlich mit verpackten radioaktiven Abfallprodukten mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung umgegangen.

#### **3.2 Auslegungsmerkmale**

Für die Teilbetriebsstätten der HDB wird die nach § 9 (2) Nr. 3 des Atomgesetzes (AtG) /18/ erforderliche Vorsorge gegen Schäden durch die Verwendung von Kernbrennstoffen nach dem Stand von Wissenschaft und Technik durch bauliche, technische und administrative Maßnahmen getroffen. Der Umfang dieser Vorsorge orientiert sich an den vorgegebenen Schutzziele des AtG und der Strahlenschutzverordnung (StrlSchV) /14/:

- Schutz der Bevölkerung in der Umgebung
- Schutz des Betriebspersonals
- Schutz der Umwelt
- Schutz von Sachgütern

Durch die Auslegung der Teilbetriebsstätte werden die Schutzziele beim bestimmungsgemäßen Betrieb und bei Störfällen eingehalten. Die wesentlichen Auslegungsmerkmale sind im Folgenden aufgeführt.

Die neue Teilbetriebsstätte L567 ist so ausgelegt, dass Störfälle in L567 keinen Einfluss auf die Sicherheit der benachbarten Teilbetriebsstätten bzw. den sicheren Umgang mit radioaktiven Stoffen in diesen Teilbetriebsstätten haben können, d. h. Ereignisse in der neuen Teilbetriebsstätte L567 bleiben auf diese Teilbetriebsstätte beschränkt.

Für die Auslegung der Anlage sind die folgend genannten Kriterien zugrunde gelegt:

#### **Dosisleistung**

Entsprechend den Vorgaben der StrlSchV sind in der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 Überwachungsbereiche und Kontrollbereiche eingerichtet.

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist so ausgelegt, dass im bestimmungsgemäßen Betrieb die durch L567 verursachte Dosis außerhalb des Gebäudes so niedrig ist, dass der Grenzwert für die Einrichtung eines Überwachungsbereiches nach § 36 StrlSchV unterschritten wird.

Die Arbeitsbereiche „Anlieferungs-, Vergieß- und Verladebereich“ sind zum „Logistik-/Bereitstellungsbereich“ durch Abschirmwände abgetrennt.

**Kontamination**

In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 werden ausschließlich verpackte radioaktive Stoffe gehandhabt. Die abwischbare Kontamination an der Außenseite liegt unterhalb der betrieblich festgelegten Kontaminationsgrenzwerte.

**Korrosion**

Korrosionsschäden durch evtl. mögliche chemische oder physikalische Prozesse innerhalb der Abfallprodukte sind auf Grund der Konditionierprozesse und vorangehender Produktkontrollmaßnahmen nicht zu unterstellen. Durch Inspektionen der Endlagerbehälter können Beschädigungen der äußeren Korrosionsbeschichtung erkannt werden und somit rechtzeitig Maßnahmen zur Gewährleistung der sicheren Handhabbarkeit getroffen werden.

**Wesentliche Auslegungsmerkmale der Bautechnik**

- Auslegung gegen Windlasten nach DIN EN 1991-1-4 /2/ und Schneelasten nach DIN EN 1991-1-3 /1/
- Auslegung gegen Blitzschlag nach DIN EN 62305 (VDE 0185-305) /3/
- Auslegung gegen Regenereignisse nach DIN 1986-100 /20/
- Brandschutz durch Minimierung der Brandlasten, Unterteilung in Brandabschnitte und den Betrieb von Einrichtungen zur Branderkennung und das Vorhalten von Einrichtungen zur Brandbekämpfung
- Die Auslegung der Anlagenteile und baulichen Anlagen hinsichtlich des Erdbebens erfolgt sinngemäß nach KTA 2201.1 bis KTA 2201.4. Als Bemessungserdbeben nach KTA 2201.1 /4/ wird ein ortsspezifisches Bodenantwortspektrum für eine Überschreitenswahrscheinlichkeit von  $10^{-5}$ /Jahr gemäß /L-9/ angesetzt.
- Ein Schutz vor Überflutung ist nicht notwendig, der Standort wird bei Hochwasser nicht überflutet.
- Schutz vor Eindringen von Wasser infolge von Starkregen
- Schutz gegen Auslaufen von Flüssigkeiten (Abwassersammlung, Löschwasserrückhaltung)

**Wesentliche Auslegungsmerkmale der Gebäudeausrüstung**

- Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist hinsichtlich ihrer Versorgung mit elektrischer Energie an das Normalnetz und an das Netzersatznetz angeschlossen. Bei Ausfall des Normalnetzes werden nachfolgend genannte Systeme durch das Netzersatznetz versorgt:
  - Außenbeleuchtung
  - Sicherheitsbeleuchtung
  - Ruf- und Warnanlage
  - Brandmeldeanlage

Folgende Komponenten werden zusätzlich mit einer systemeigenen unterbrechungsfreien Stromversorgung (USV) ausgestattet:

- Sicherheitsbeleuchtung
- Ruf- und Warnanlage
- Brandmeldeanlage
- Die Brandmeldeanlage entspricht den Vorgaben und den Richtlinien nach DIN VDE 0833 Teil I und II /8/, zur Sicherung von Leben und Sachwerten. Im Gebäude sind automatisch arbeitende Brandmelder und manuell zu bedienende Druckknopfmelder installiert, deren Auslösung zu einem Alarm in der ständig besetzten Alarmzentrale des KIT CN führt. Die Werkfeuerwehr des KIT CN ist innerhalb weniger Minuten zur Brandbekämpfung vor Ort. Zusätzlich sind im Gebäude Handfeuerlöscher zur Bekämpfung entstehender Brände vorhanden.
- Das Hebezeug der 32-Mg-Brückenkrananlage entspricht den Anforderungen nach KTA 3902 „Hebezeuge in kerntechnischen Anlagen, Abschnitt 4.2, Zusätzliche Anforderungen“ /10/.
- Bei Auslösen der seismischen Instrumentierung vom Lagergebäude L566 erfolgt die automatische Abschaltung der Normalnetzversorgung von L567 einschl. der angeschlossenen Lüftungsanlage.

### **3.3 Qualitätssicherung**

Die Qualitätssicherung im Hinblick auf die Entsorgung der radioaktiven Abfälle wird durch ablaufplankonforme Konditionierung im Rahmen der Chargendokumentation und durch KADABRA sichergestellt.

#### **3.3.1 Errichtung**

Die KTE stellt durch geeignete administrative und organisatorische Maßnahmen sicher dass die Errichtung der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 und der sicherheitstechnisch relevanten Einrichtungen und Systeme den gesetzlichen und genehmigungsrechtlichen Anforderungen entsprechend erfolgt.

#### **3.3.2 Betrieb**

Während des Betriebes werden wiederkehrende Prüfungen und Wartungsmaßnahmen gemäß Betriebsreglement in regelmäßigen Abständen ggf. mit Beteiligung des Gutachters durchgeführt. Dies stellt die ordnungsgemäße Funktion der Einrichtungen und Anlagen sicher.

#### **3.3.3 Dokumentation**

Die KTE stellt durch geeignete administrative und organisatorische Maßnahmen sicher dass die gesetzlichen und genehmigungsrechtlichen Anforderungen zur Dokumentation eingehalten werden.

### **3.4 Bauanlagen mit Raumbtabelle**

#### **3.4.1 Gebäude**

Das Gelände der HDB mit der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 befindet sich im westlichen Bereich des Karlsruher Instituts für Technologie Campus Nord (KIT CN) auf dem Flurstück 1896/32.

Der Standort der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist dem Lageplan (siehe Abbildung 2-1) zu entnehmen.

Die eingeschossige KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 mit innen liegendem zweigeschossigem Technik-/Sozialbereich hat einen rechteckigen Grundriss (siehe Abbildung 3-1) mit folgenden Abmessungen:

Länge:	ca.	117,54 m
Breite:	ca.	23,00 m
Höhe:	ca.	21,71 m



Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist gegliedert in:

- I. Anlieferungsbereich
- II. Vergießbereich
- III. Logistik-/Bereitstellungsbereich
- IV. Verladebereich
- V. Technik-/Sozialbereich

Tabelle 3-1: Raumbtabelle

<b>Raum</b>	<b>Ebene</b>	<b>Bezeichnung</b>
101	±0,00 m	Hausanschluss
102	±0,00 m	Flur
103	±0,00 m	Vorraum Kontrollbereich
104	±0,00 m	Umkleide/WC
105	±0,00 m	Vorraum WC
106	±0,00 m	WC
107	±0,00 m	Ruf- und Warnanlage
108	±0,00 m	Brandmeldeanlage
109	±0,00 m	Sicherheitsbeleuchtung
110	±0,00 m	Einbruchmeldeanlage
111	±0,00 m	Elektroraum
112	±0,00 m	Treppenraum
113	±0,00 m	Vergießbereich
114	±0,00 m	Anlieferungsbereich
115	± 0,00 m	Logistik-/Bereitstellungsbereich
116	± 0,00m	Verladebereich
201	+3,75 m	Lüftungszentrale
202	+3,75 m	Treppenraum

### 3.4.2 Beschreibung der Bauanlage

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist als eine einschiffige Halle mit einem zweigeschossigen innen liegenden Technik-/Sozialbereich konzipiert. Das Haupttragwerk wird in Stahlbeton-Massivbauweise errichtet.

Das Gebäude wird auf einer Flachgründung mit einer Bodenplattenstärke von ca. 1,50 m errichtet. Die Gründung des Lagergebäudes wird auf Grundlage des geotechnischen Gutachtens /L-10/ bestimmt. Die Gründung bzw. die bodenverbessernden Maßnahmen sind geeignet einer Bodenverflüssigung nach KTA entgegenzuwirken.

Die Bauteildicke der Außenwände ist maßgeblich durch den statischen Nachweis und die erforderliche Abschirmung bestimmt und beträgt ca. 80 bis 90 cm. Die Wände erhalten eine Trapezblechverkleidung mit Wärmedämmung.

Der Lastabtrag des Hallendaches erfolgt über Fertigteil-Dachbinder aus Stahlbeton, die in einem Achsabstand von ca. 6,00 m auf den Außenwänden aufgelagert werden. Die Spannweite beträgt ca. 21,40 m. Die Dachdecke besteht aus Stahlbeton (Dicke ca. 40 cm).

Die Dachabdichtung erfolgt bituminös auf Wärmedämmung mit Bekiesung.

Der Anlieferungsbereich befindet sich im Gebäude und ist durch eine Strahlenschutzwand aus Stahlbeton vom Logistik-/Bereitstellungsbereich abgetrennt. Eine weitere Strahlenschutzwand aus Stahlbeton trennt den Logistik-/Bereitstellungsbereich vom Verladebereich ab. Der nach oben offene Teil der beiden Wände erlaubt ein Überfahren mit der 32-Mg-Brückenkrananlage.

Die Handhabung der Endlagerbehälter erfolgt über eine 32-Mg-Brückenkrananlage. Diese überstreicht die gesamte KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 (Logistik-/Bereitstellungsbereich, Annahme-, Vergieß- und Verladebereich).

Der Zugang zur 32-Mg-Brückenkrananlage bzw. zur Lüftungszentrale im 1. OG erfolgt über eine Stahlterasse. Auf der Ebene +15.18 m ist ein Ausgang auf ein außen liegendes Podest mit Steigleiter zum Dach. Der Notabstieg von der Krananlage erfolgt im Verladebereich über eine Steigleiter.

Die Türen sind als Stahltüren mit entsprechender Brandschutzklassifikation gem. Brandschutzgutachten ausgeführt.

### 3.4.3 Auslegung

Bei der bautechnischen Auslegung des Gebäudes wurden neben den allgemein anerkannten Regeln der Technik (wie z. B. Eurocodes, DIN-Normen) insbesondere die baulichen Anforderungen für neu zu errichtende Lagerhallen gemäß den ESK-Leitlinien /L-1/ beachtet.

#### Erdbebenauslegung

Die Auslegung der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 erfolgt sinngemäß nach KTA 2201.1 bis KTA 2201.4 /4/ ausgehend von einem ortsspezifischen Antwortspektrum für den Standort für eine Überschreitenswahrscheinlichkeit von  $10^{-5}$ /Jahr /L-9/.

### Explosionsdruckwelle

Aufgrund des geringen Risikos einer Druckwelle aus chemischer Reaktion am Standort ist dieses Ereignis nicht zu betrachten.

### Hochwasser

Zwischen Tief- und Hochgestade besteht bei Leopoldshafen ein Geländesprung von ca. 9 m bzw. eine Höhenzunahme über Banndeichkrone um ca. 6 m. Damit liegt das Hochgestade mehrere Meter über dem ungünstigsten angenommenen Wasserspiegel des hier geschätzten HQ 10.000 /L-12/.

Daher ist aufgrund der Höhenlage nicht von einer Überflutung durch Hochwässer auszugehen.

Der Grundwasserstand für den Wiederholungszeitraum  $T = 10.000$  Jahre beträgt 108,5m ü NN /L-11//L-10/. Die Gründungstiefe der Bodenplatte liegt bei ca. 109m ü NN und damit über diesem Grundwasserstand.

### Starkregen

Die Auslegung der Dachflächenentwässerung und der Grundstücksflächen erfolgt nach DIN 1986-100 /20/.

Starkregenergebnisse haben auf die Standsicherheit keinen Einfluss, da das Regenwasser über die Entwässerung abgeführt wird.

### Weitere naturbedingte Einwirkungen von außen

Als weitere naturbedingte Einwirkungen von außen sind zusätzlich Waldbrände und Erdbeben zu betrachten.

- Waldbrände: Negative Auswirkungen von Waldbränden auf das Lagergebäude sind ausgeschlossen, da zum Wald ein Abstand von über 100m vorhanden ist, so dass Brände nicht auf das Lagergebäude überschlagen können.
- Erdbeben: Durch die Geländetopographie des gewählten Standortes sind Erdbeben ausgeschlossen.

### Zivilisatorische Einwirkungen von außen

Zivilisatorische Einwirkungen von außen sind zu betrachten. Zusätzlich zu den schon beschriebenen zivilisatorischen Einwirkungen von außen (z.B. FLAB oder EDW) sind von anderen Gebäuden übergreifende Brände und Bergschäden zu betrachten.

- Auswirkungen von Bränden, die von anderen Gebäuden übergreifen, werden beherrscht.
  - durch geeignete bauliche Brandschutzmaßnahmen und die Gebäudeabstände,
  - durch die vorhandene Werkfeuerwehr des KIT CN
- Bergschäden: Der Standort ist frei von Altbergbau. Bergschäden sind ausgeschlossen.

### **Zufälliger Flugzeugabsturz**

Ein zufälliger Flugzeugabsturz auf L567 ist aufgrund der sehr geringen Auftretenswahrscheinlichkeit nicht als Auslegungsstörfall anzusehen, da keine besonderen Standortverhältnisse vorliegen, die dazu führen, dass ein Flugzeugabsturz als Auslegungsstörfall anzusehen ist. Insbesondere sind Verkehrsflughäfen- und Plätze in unmittelbarer Nähe des Standorts nicht vorhanden, sodass ein gesteigertes Absturzrisiko in der Start- und Landephase nicht zu berücksichtigen ist. Zudem liegt über dem Standort des KIT CN das Flugbeschränkungsgebiet ED-R 133 Kap. II/6 /L-13/.

Außerdem weist L567 im Vergleich zu Kernkraftwerken, bei denen ein zufälliger Flugzeugabsturz ebenfalls nicht als Auslegungsstörfall betrachtet wird, insbesondere folgende Unterschiede auf:

- bei den Einrichtungen in L567 handelt es sich um energiearme Systeme, die keine Freisetzung radioaktiver Stoffe durch Druckaufbau fördern.
- das radioaktive Inventar ist in L567 deutlich geringer als im Kernkraftwerk

Eingreifrichtwert für Maßnahmen des Katastrophenschutzes von 100 mSv wird beim Flugzeugabsturz als auslegungsüberschreitendes Ereignis nicht überschritten.

### **Gezielter Flugzeugabsturz**

Durch diverse Maßnahmen auf nationaler und internationaler Ebene im Bereich der Flugsicherheit ist die Sicherheit des Flugverkehrs massiv erhöht worden. Demzufolge ist hier auch der gezielte Flugzeugabsturz als auslegungsüberschreitendes Ereignis anzusehen, gegen das keine weiteren Vorsorgemaßnahmen zu treffen sind.

### **Einwirkungen von Innen:**

#### Hebezeuge:

Die Brückenkrananlage ist in Parkposition standsicher gegen Erdbeben nach KTA 2201 /4/ ausgelegt. Daher ist ein Absturz nicht zu unterstellen.

#### Anlageninterne Überflutung:

Die Absetzbecken und die Betonabfallbehälter stehen in einer Bodenwanne aus Edelstahl. Die Bodenwanne kann den maximalen Inhalt der beiden Absetzbecken aufnehmen.

Evtl. anfallendes Löschwasser nach Brand verbleibt aufgrund der Stahlbetonbauweise sowie zusätzlich durch Dammbalken oder Schwellen an den Toren im Gebäude und kann nach einem Brand über den Abgabepfad der HDB entsorgt werden.

#### Explosionen:

Explosionsfähige Stoffe werden in der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 nicht gelagert.

Beanspruchungen der Tragstrukturen des Gebäudes aufgrund von Explosionen von innen sind ausgeschlossen und somit nicht zu unterstellen.

### **3.5 Verfahrenstechnische Prozesseinrichtungen**

#### **3.5.1 Vergießanlage**

Die in der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 aufgestellte Vergießanlage LP71 hat die Funktion, die in den Endlagerbehältern eingestellten Abfallproduktfässer mit Fließbeton zu vergießen. Die Handhabung der Endlagerbehälter erfolgt über die 32-Mg-Brückenkrananlage LP70.

Zu der Vergießanlage gehören u.a. zwei Trockenmörtelsilos. Mit der jeweils integrierten Silomischpumpe wird in Verbindung mit dem zugeleiteten Wasser Fließbeton produziert, der mit Hilfe des Verteilmastes die zum Vergießen bereitgestellten Container befüllt.

Es können maximal 24 Container (2 × 12 Container, in 2 Lagen) aufgestellt und nacheinander vergossen werden.

Die beim Reinigen der Betonschläuche und Mischpumpen anfallenden Schmutzwässer sowie das Wasser aus dem Laborbecken werden zunächst in einem Betonabfallbehälter gesammelt. Das überstehende Wasser wird mittels einer Pumpe in die 1. Kammer eines der beiden Absetzbecken gepumpt. Feste Betonrückstände werden entnommen und nach dem Freimessen nach § 29 StrlSchV entsorgt.

Wenn das Wasser im Absetzbecken alle 3 Absetzkammern und den nachfolgenden Wasserfilter durchlaufen hat, ist es von Schmutzpartikeln weitgehend befreit. Über ein integriertes Probenahmesystem wird eine Probe entnommen. Kann das Wasser aufgrund der spezifischen Aktivität nicht wieder dem Prozess zugeführt werden, wird es als radioaktiver Reststoff über die Tankwagen-Anschlussbox und eine Saugleitung an einen Tankwagen außerhalb des Gebäudes über genehmigte Entsorgungswege abgegeben. Falls das Wasser nicht kontaminiert ist, wird festgelegt, ob das Wasser für einen der nächsten Betoniervorgänge verwendet wird oder ob es über die Tankwagen-Anschlussbox an die Kläranlage abgegeben wird.

Die Befüllung und Entlüftung während des Befüllvorgangs der Trockenmörtelsilos erfolgt über Schlauchleitungen, die durch die Außenwand geführt sind und nur bei Anlieferung geöffnet werden.

Die Absetzbecken und die Betonabfallbehälter stehen in einer Bodenwanne aus Edelstahl. Die Bodenwanne kann den maximalen Inhalt der beiden Absetzbecken aufnehmen.

Im Vergießbereich befindet sich ein Schaltschrank, in dem alle relevanten Meldungen wie Füllstände der Absetzbecken, Sumpfwarnungen, Störmeldungen der Pumpen und Stellungsmeldungen der Ventile auflaufen.

### **3.6 Prozessnebeneinrichtungen**

Prozessnebeneinrichtungen sind in der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 nicht vorhanden.

### **3.7 Infrastruktur- und Hilfseinrichtungen**

#### **3.7.1 Lüftungstechnische Anlagen**

In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 wird ausschließlich mit verpackten radioaktiven Abfallprodukten mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung umgegangen, eine Unterdruckhaltung ist daher nicht erforderlich. Damit hat ein Ausfall der Lüftungsanlage LK70 keine sicherheitstechnische Bedeutung. Die Lüftung wird nach DIN EN 13779 /21/ ausgelegt.

Das Lüftungsgerät ist für Außenluft- und Umluftbetrieb ausgelegt. Die Außenluft wird über die Fassade angesaugt und im Lüftungsgerät gefiltert und entsprechend konditioniert.

Die Zentrale der Lüftungsanlage LK70 der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 befindet sich im Kontrollbereich über dem Technik-/Sozialbereich.

Die Wärmeversorgung der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 erfolgt über die Zentrale Wärmeversorgung des KIT CN und ist an die Lüftungsanlage LK70 angeschlossen.

#### **3.7.2 Hebezeuge und Transporteinrichtungen**

Der 32-Mg-Brückenkran LP70, der die gesamte KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 überstreicht (Anlieferungsbereich, Vergießbereich, Logistik-/Bereitstellungsbereich und Verladebereich) hat die Aufgabe, mit einem Verstellspreader oder Lashaken die Endlagerbehälter innerhalb der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 zu bewegen. Der 32-Mg-Brückenkran ist in Parkposition standsicher gegen Erdbeben nach KTA 2201 /4/ ausgelegt.

Soweit bei der Handhabung von beladenen Containern Seile, Schäkel und Traversen eingesetzt werden (Nichteinhaltung der KTA-Lastkette), sind die Container fest verschlossen.

#### **3.7.3 Türen, Tore, Schotte und sonstige Raumabschlüsse**

##### **3.7.3.1 Abschirmtor LX70 X106**

Das Tor LX70 X106 erfüllt die Anforderungen der Abschirmung des Logistik-/Bereitstellungsbereiches zum Verladebereich.

Das Tor LX70 X106 ist in geschlossener Position standsicher gegen Erdbeben nach KTA 2201 /7/ ausgelegt.

##### **3.7.3.2 Außentüren LX70 X103 / X105 / X107 / X112 / X301**

Die Außentüren LX70 X103 / X105 / X107 / X112 / X301 sind in geschlossener Position standsicher gegen Erdbeben nach KTA 2201 /7/ ausgelegt.

Die Abschirmung für die Tür LX70 X112 innerhalb des Vergieß- und Anlieferungsbereichs zum außen liegenden Überwachungsbereich wird im Anforderungsfall über mobile Einrichtungen (z.B. Abschirmwände) sichergestellt.

### **3.7.3.3 Sektionaltor LX70 X102 und Schiebetore LX70 X101, LX70 X104**

Die nach außen führenden Tore LX70 X102, LX 70 X101 sowie LX 70 X104 sind in geschlossener Position standsicher gegen Erdbeben nach KTA 2201 /7/ ausgelegt.

Die Abschirmung für das Tor LX70 X104 innerhalb des Vergieß- und Anlieferungsbereichs zum außen liegenden Überwachungsbereich wird im Anforderungsfall über mobile Einrichtungen (z.B. Abschirmwände) sichergestellt.

### **3.7.4 Elektrotechnische Anlagen**

Die elektrotechnischen Einrichtungen in der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 gliedern sich wie folgt:

- Normalnetz (NN)
- Netzersatznetz (NE)
- Haupt- und Unterverteilungen
- Beleuchtung
- Elektroinstallationen
- Kabelführungssysteme
- Erdungs- und Blitzschutzanlage

#### **3.7.4.1 Normalnetz (NN)**

Die elektrische Stromversorgung für das Normalnetz erfolgt aus der vorhandenen Mittelspannungsschaltanlage des KIT CN.

Die Niederspannungshauptverteilung NN LI70 ist im Elektroraum (Raum 111) des Technik-/Sozialbereiches angeordnet.

Die Gebäudehauptverteilung (NN) befindet sich im Elektroraum (Raum 111). Die Einspeisung erfolgt über Erdkabel aus der Mittelspannungsschaltanlage des KIT CN.

#### **3.7.4.2 Netzersatznetz (NE) und unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV)**

Die Netzersatzstromversorgung erfolgt rückwirkungsfrei und unterbrechungsbehaftet aus der vorhandenen Netzersatzanlage des KIT CN.

Bei Ausfall der Normalnetzversorgung übernimmt das Netzersatznetz (NE) die Stromversorgung ausgewählter Komponenten und Einrichtungen.

Die Niederspannungshauptverteilung NE ist im Elektroraum (Raum 111) des Technik-/Sozialbereiches angeordnet.

Die unterbrechungsfreie Stromversorgung (USV) erfolgt über systemeigene USV-Anlagen, die in den Schaltschränken der Systeme installiert sind. Die USV- Anlagen werden über das Netzersatznetz (NE) eingespeist und sorgen für eine unterbrechungsfreie Stromversorgung ausgewählter Komponenten und Einrichtungen.

### **3.7.4.3 Beleuchtung**

Die Beleuchtungsanlagen der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 sind in die Innenbeleuchtung, die Sicherheitsbeleuchtung und die Außenbeleuchtung unterteilt.

#### **3.7.4.4 Innenbeleuchtung**

In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist eine Innenraumbeleuchtungsanlage mit Einspeisung aus dem Normalnetz vorhanden. Entsprechend den räumlichen Ausstattungen und Sichtanforderungen kommen in den Innenbereichen verschiedene Leuchtentypen zum Einsatz.

#### **3.7.4.5 Sicherheitsbeleuchtung**

Zur Beleuchtung der Flucht- und Rettungswege und als Orientierungshilfe ist zusätzlich eine Sicherheitsbeleuchtung in der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 vorhanden. Die Sicherheitsbeleuchtung ist so ausgelegt, dass auch bei Ausfall der Normalbeleuchtung ein sicheres Verlassen des Gebäudes möglich ist. Für die Ausleuchtung der Wege, Ausgänge und Notausgänge kommen Rettungszeichenleuchten und Sicherheitsleuchten zum Einsatz. Die Überbrückungszeit von einer Stunde mit einer Beleuchtungsstärke von  $\geq 1$  Lux und wird durch eine systemeigene dezentrale Batterien sichergestellt. Die zentrale Steuerungseinheit der Sicherheitsbeleuchtung ist im Raum 109 aufgestellt.

#### **3.7.4.6 Außenbeleuchtung**

Die Verkehrswege außerhalb der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 sind mit Leuchten ausgestattet, die in ausreichender Anzahl an den Außenwänden befestigt sind.

#### **3.7.4.7 Elektroinstallationen**

Für die elektrische Einspeisung von Komponenten und Systemen sind an den Verbraucherstandorten Festeinspeisungen vorhanden. Zum Anschluss von orts-veränderlichen oder handgeführten Verbrauchern sind Steckdosen im Innenbereich installiert. Für die Versorgung von Drehstromkomponenten sind Kraftstromanschlüsse in Form von CEE-Steckdosenkombinationen vorgehalten.

Die Einspeisung der Steckdosenkreise erfolgt aus dem Normalnetz.

#### **3.7.4.8 Erdungs- und Blitzschutzanlage**

L567 ist im Innen- und Außenbereich mit einer Erdungs- und Blitzschutzanlage ausgestattet. Die Erdungs- und Blitzschutzanlage schützt die Baustrukturen sowie die Komponenten und Einrichtungen im Außenbereich und das Gebäude vor Blitz- und Überspannungen und damit vor entsprechenden Beschädigungen.

### **3.7.5 Kommunikationsanlagen**

Die Kommunikationsanlagen in der KONRAD Logistik-Bereitstellungshalle L567 sind wie folgt unterteilt:

- Telefonanlage
- Ruf- und Warnanlage
- Gegensprechanlage mit Videoübertragung an Tor LX70 X104 und Tor LX70 X101
- Gegensprechstelle mit Videoübertragung an der Befüllleinrichtung der Vergießanlage der Silos

Die Auslegung der Kommunikationsanlagen, einschließlich der hierfür erforderlichen Kabel- und Leitungsnetze erfolgt nach den anerkannten Regeln der Technik unter Berücksichtigung der gültigen Vorschriften, Normen und Richtlinien.

#### **3.7.5.1 Telefonanlage**

Die Telefonanlage mit den Endstelleneinrichtungen dient als drahtgebundenes System zur externen Kommunikation über das öffentliche Fernsprechnetzt der HDB und für die betriebliche Kommunikation innerhalb der HDB.

Die Telefonanlage besteht aus Telefonen und einer Unterverteilung mit Anbindung an die Telekommunikationsanlage der HDB, Gebäude 531.

#### **3.7.5.2 Ruf- und Warnanlage**

Zur internen Kommunikation und der Personensuche ist in L567 eine eigenständige, redundant aufgebaute Unterzentrale der Ruf- und Warnanlage installiert. Für die Beschallung der Innenräume sind akustische Schallgeber in ausreichender Anzahl installiert.

Die Aufstellung der Unterzentralen erfolgt in den Räumen 107 und 111, welche mit der Zentrale im Gebäude 547 verbunden sind.

Die redundanten Unterzentralen der Ruf- und Warnanlage sind in brandschutztechnisch getrennten Räumen aufgestellt. Die Stromversorgung der Anlagen erfolgt im Normalbetrieb über Netzersatznetz und bei Netzausfall über systemeigene USV-Anlagen für 4 Stunden.

### **3.7.6 Leittechnik (Mess-, Steuer- und Regeltechnik)**

Die leittechnischen Einrichtungen sind in folgende Systeme unterteilt:

- Brandmeldeanlage
- EDV-Netzwerk
- Störmeldeanlage
- Anlagensicherung

### **3.7.6.1 Brandmeldeanlage**

Die Brandmeldeanlage ist als eigenständige Anlage ausgeführt. Die Brandmeldeunterzentrale befindet sich in einem eigenen Raum. Gemäß Brandschutzkonzept ist eine flächendeckende Brandmeldeanlage (Kategorie 1) nach DIN 14675 /13/ und VDE 0833 /8/ ausgeführt.

Alle auftretenden Alarme werden am Bedienfeld der Brandmeldezentrale angezeigt und an die Alarmzentrale KIT CN weitergeleitet. Von dort werden weitere Brandschutzmaßnahmen eingeleitet und die Feuerwehr informiert.

Die Alarmierung im Brandfall erfolgt über akustische Signalgeber und zusätzlich in Bereichen mit hoher Schallbelastung mit optischen Warneinrichtungen (Blitzleuchten).

Zusätzliche potentialfreie Meldekontakte können zur Verfügung gestellt werden.

Mittels automatischer Melder werden folgende Bereiche überwacht:

- Alle Räume im Technik-/Sozialbereich
- Anlieferungs- und Vergießbereich, Verladebereich
- Logistik-/Bereitstellungsbereich

An allen Ausgangstüren sind Druckknopfmelder installiert.

Die Brandmeldeanlage ist als Ringbus-Anlage ausgeführt. Im Alarmfall erfolgt eine Einzel-Melderidentifikation in der Zentrale. Die Sensorik der automatischen Melder wird permanent eigenüberwacht mit Anzeige von Störungen an der Brandmeldeunterzentrale.

Im Technik-/Sozialbereich ist die Feuerwehreinformatiionszentrale mit Feuerwehrtabelleau und Laufkarten installiert. An der Außenwand des Eingangsbereichs sind ein Feuerwehrschrlüsseldepot und ein Freischaltelement installiert.

### **3.7.6.2 EDV-Netzwerk**

Als Anschlusspunkt der digitalen Endstelleneinrichtungen in der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist ein Netzwerk-Verteiler mit Anbindung an das zentrale Netzwerk der HDB vorgesehen.

Die Stromversorgung der Anlage erfolgt über das Normalnetz. Die Aufstellung des Netzwerk-Verteilers ist im Raum 111.

### **3.7.6.3 Störmeldesystem**

Das Störmeldesystem von L567 ist im Eingangsbereich des Technik-/Sozialbereiches aufgestellt. Die Sammelalarme gehen an eine ständig besetzte Stelle.

### **3.7.6.4 Anlagensicherung**

Der Anlagensicherungsbericht ist als Verschlussache (VS-NfD) eingestuft.

### **3.7.7 Brandschutz und Rettungswege**

#### **3.7.7.1 Brandlasten**

Das Brandrisiko durch die stationären Einrichtungen ist sehr gering. Das Einfahren eines Gabelstaplers in die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 erfolgt ausschließlich für den Transportvorgang. Der Gabelstapler befährt den Anlieferungsbereich, lädt das Transportgut ab und verlässt sofort wieder L567. Zusätzlich ist die Wahrscheinlichkeit eines Brandes an einem Flurförderzeug gering.

Die gesamte Halle bildet einen Brandabschnitt.

Der zweigeschossige Bereich mit den Technik-/Sozialräumen ist feuerbeständig von der Halle abgetrennt.

#### **3.7.7.2 Brandbekämpfung**

Im gesamten Gebäude sind Handfeuerlöcher vorhanden. In den Räumen der E-Technik kommen Handfeuerlöcher mit dem Löschmittel Kohlendioxid zur Verwendung. In den übrigen Bereichen werden Schaumlöcher vorgesehen.

Die weitere Brandbekämpfung wird von der Werkfeuerwehr KIT CN durchgeführt, welche binnen weniger Minuten nach einem Alarm am Einsatzort ist. Auf dem Betriebsgelände der HDB stehen zur Löschwasserentnahme Hydranten zur Verfügung.

#### **3.7.7.3 Rettungswege**

Die Fluchtwege sind so gestaltet, dass dem Bedienungspersonal im Falle eines Brandes ausreichend Zeit zum Erreichen sicherer Bereiche zur Verfügung steht.

### **3.7.8 Wasserversorgung LW70**

Die Versorgung mit Trinkwasser für die sanitären Einrichtungen sowie die Vergießanlage erfolgt über einen Hausanschluss aus dem auf dem HDB Gelände vorhandenen Versorgungsnetz.

### **3.7.9 Abwasser**

Das im Technik-/Sozialbereich anfallende Abwasser wird über Anschluss-, Sammel- und Grundleitungen abgeleitet. Der Abwasserkanal ist an die auf dem Betriebsgelände vorhandene Schmutzwasserkanalisation angebunden.

### **3.7.10 Druckluftversorgung LL70**

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist für die Versorgung von betrieblichen Einrichtungen an das zentrale Druckluftnetz des KIT CN angeschlossen. Ein Ausfall der Druckluftversorgung hat keine sicherheitstechnische Bedeutung.

### **3.7.11 Messgasversorgung LG70**

Die KONRAD Logistik- /Bereitstellungshalle L567 besitzt eine zentrale Gasversorgung für Aktivitätsmessplätze (im Regelfall Argon-Methan P 10). Die Versorgung erfolgt mittels Druckgasflaschen, die außerhalb von L567 aufgestellt sind. Ein Ausfall der Messgasversorgung hat keine sicherheitstechnische Bedeutung.

Zur Sicherstellung, dass bei Flugzeugabsturz oder Erdbeben, kein Messgas unkontrolliert in L567 eintritt, ist ein Rohrbruchabsperrenteil am Gebäudeeintritt eingebaut.

## **4 Radioaktive Stoffe und Strahlenschutzmaßnahmen**

### **4.1 Zu verarbeitende Medien und Aktivitäten**

In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 werden konditionierte Abfallprodukte mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung in Endlagerbehältern mit Beton vergossen und die Behälter bis zum Abtransport an ein Endlager bereitgestellt. Im südlichen Hallenteil gibt es einen Verladebereich für den Abtransport der Endlagerbehälter über Schiene oder Straße.

In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 werden ausschließlich verpackte radioaktive Stoffe gehandhabt.

Die Anlieferung endkonditionierter Abfallprodukte mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung erfolgt in Abfallproduktfässern oder in Abfallproduktfässern, die in Endlagerbehälter lose eingestellt sind.

Die Kapazität des Logistik-/Bereitstellungsbereich L567 beträgt ca. 800 Endlagerbehälter bei 4-fach Stapelung und 1.600 Endlagerbehälter bei 8-fach Stapelung. Im Vergießbereich befinden sich maximal 24 Container (2 × 12 Container, in 2 Lagen). Im Verladebereich wird von maximal 2 Endlagerbehältern ausgegangen.

### **4.2 Strahlung und Abschirmung**

Die KONRAD Logistik- und Bereitstellungshalle L567 ist so ausgelegt, dass im bestimmungsgemäßen Betrieb durch die Strahlung aus der KONRAD Logistik- und Bereitstellungshalle L567 die Dosisleistungswerte direkt an der Außenwand des Gebäudes L567 unterhalb der Werte für einen Überwachungsbereich nach § 36 StrlSchV liegen.

Ferner sind die Räume und Bereiche der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 so ausgelegt, dass

- die Dosisleistung im Technik-/Sozialbereich (Räume 101-111) max. 3  $\mu\text{Sv/h}$  beträgt,
- im Kontrollbereich (KB) der Logistik-/Bereitstellungsbereich (Raum 115) bautechnisch gegen den Anlieferungsbereich (Raum 114), Vergießbereich (Raum 113), Verladebereich (Raum 116) und sonstige Räume (z.B. Treppenhaus) abgeschirmt ist.

### **4.3 Ableitung und Abgabe radioaktiver Stoffe**

#### **4.3.1 Flüssige, radioaktive Stoffe**

Ableitungen von radioaktiven Flüssigkeiten nach außen erfolgen nicht.

Das anfallende Schmutzwasser von der Vergießanlage wird in einem Behälter als Chemieabwasser II gesammelt und entweder für den nächsten Vergießprozess verwendet oder nach Analyse über eine Tankwagen-Anschlussbox und eine Saugleitung an einen Tankwagen außerhalb des Gebäudes als Chemieabwasser I ans Klärwerk abgegeben oder als Chemieabwasser III in der HDB verarbeitet.

#### **4.3.2 Gas- oder staubförmige radioaktive Stoffe**

Es erfolgt keine Abgabe von gas- oder staubförmigen, radioaktiven Stoffen.

#### **4.3.3 Feste radioaktive Stoffe**

Falls feste radioaktive Reststoffe anfallen, werden diese gesammelt und in der HDB weiterbehandelt.

### **4.4 Strahlungs- und Aktivitätsüberwachung (Strahlenschutz)**

Für die Überwachung des Personals auf Kontamination beim Verlassen des Kontrollbereichs ist im Zugangsbereich ein Personenkontaminationsmonitor installiert. Die Personendosis wird mit amtlichen und zusätzlich direkt ablesbaren elektronischen Personendosimetern überwacht.

#### **4.4.1 Einteilung in Arbeits- und Schutzzonen**

In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 werden gemäß den Forderungen der StrlSchV /14/ Strahlenschutzbereiche eingerichtet und entsprechend § 68 und § 36 Abs. 2 StrlSchV /14/ gekennzeichnet. Die Einteilung der Strahlenschutzbereiche wird im Folgenden beschrieben. Eine Übersicht über die Strahlenschutzbereiche innerhalb L567 ist in Abbildung 3-1 (grau) dargestellt.

##### **4.4.1.1 Überwachungsbereich**

Das HDB-Gelände ist Überwachungsbereich. In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 sind alle nicht zum Kontrollbereich gehörenden Bereiche dem Überwachungsbereich zugeordnet.

##### **4.4.1.2 Kontrollbereich**

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 besteht aus einem Kontrollbereich, der über den Zugang des Technik-/Sozialbereiches zugänglich ist. Folgende Bereiche sind Kontrollbereich:

- Anlieferungs- und Vergießbereich
- Logistik-/Bereitstellungsbereich
- Verladebereich

##### **4.4.1.3 Bezirke erhöhter Dosisleistung**

Durch das Betriebsreglement ist die zulässige Ortsdosisleistung innerbetrieblich im Kontrollbereich begrenzt. Wenn aufgrund betrieblicher Situationen dieser vorgegebene Wert nicht einzuhalten ist, wird von den Mitarbeitern des Strahlenschutzes ein Bezirk erhöhter Dosisleistung innerhalb des Kontrollbereichs abgegrenzt und entsprechend beschildert. In diesen Bezirken muss die Ursache der erhöhten Ortsdosisleistung unverzüglich erkannt und beseitigt werden. Dies geschieht durch Entfernen der radioaktiven Stoffe. Ist dies nicht möglich, wird eine Abschirmung oder eine Absperrung vorgesehen.

#### **4.4.1.4 Bezirke erhöhter Kontamination**

Keine

#### **4.4.2 Strahlenschutzüberwachung**

Die Sicherheit der in der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 tätigen Mitarbeiter in Bezug auf die Wirkung ionisierender Strahlen wird durch eine Strahlenschutzüberwachung der Räume gewährleistet. Die Überwachung erfolgt gemäß der Strahlenschutzordnung des Betriebsreglements.

##### **4.4.2.1 Ortsdosisleistungsüberwachung**

Die Überwachung der Ortsdosisleistung erfolgt durch Ortsdosisleistungsmessungen im Rahmen der Strahlenschutzüberwachung oder durch ortsfeste Dosisleistungsmessgeräte.

##### **4.4.2.2 Kontaminationsüberwachung**

Die Arbeitsplätze in den Kontrollbereichen werden durch Mitarbeiter des Strahlenschutzes hinsichtlich Kontamination überwacht.

##### **4.4.2.3 Umgebungsüberwachung**

Ein spezielles Überwachungsprogramm für die Gebäude der HDB ist nicht erforderlich, da die Umgebungsüberwachung aufgrund einer Auflage der Aufsichtsbehörde /11/ (Anordnung des ehemaligen Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg) nach einem geschlossenen Konzept für die Gesamtheit aller kerntechnischen Anlagen im KIT CN erfolgt. Die Umgebungsüberwachung wird durch das KIT durchgeführt.

##### **4.4.2.4 Herausbringen von Werkzeugen, Geräten etc. aus dem Kontrollbereich**

Gegenstände, die aus dem Kontrollbereich zur Wiederverwendung herausgebracht werden, werden vom Strahlenschutz ausgemessen. Dabei sind die Grenzwerte nach §44 (3) StrlSchV /14/ einzuhalten.

##### **4.4.2.5 Transport**

Transporte erfolgen auf dem Gelände der HDB gemäß dem Betriebsreglement und bei Transporten innerhalb des KIT CN gemäß der Internen Transportordnung (ITO) /17/.

##### **4.4.2.6 Personenüberwachung**

Die Personenüberwachung ist in der Strahlenschutzordnung des Betriebsreglements geregelt.

##### **4.4.2.7 Fortluftüberwachung (Emissionsüberwachung)**

Eine Fortluftüberwachung ist nicht erforderlich.

#### 4.5 Strahlenexposition der Beschäftigten beim bestimmungsgemäßen Betrieb

Die Strahlenexposition der Beschäftigten wird durch administrative Maßnahmen gemäß Betriebsreglement der KTE minimiert. Die Grenzwerte der StrlSchV /14/ werden eingehalten.

##### 4.5.1 Strahlenexposition der Beschäftigten beim Umladen von Abfallproduktfässern

Zur Berechnung der potentiellen möglichen Strahlenexpositionen der Beschäftigten wurde unterstellt, dass ein Abfallproduktfass mit der maximal in L519/526 eingelagerten  $\alpha + \beta$ -Aktivität beim Umladen abstürzt. Die Gesamtaktivität liegt bei 1,75 E12 Bq ( $\alpha + \beta$  gesamt), für die Referenznuclide der Nuklidgruppen  $\alpha$ ,  $\beta$  ohne Pu-241 ergeben sich die Einzelaktivitäten:

$\alpha$ (Am-241)	2,84 E10 Bq
$\beta$ (Cs-137)	1,69 E12 Bq
Pu-241	3,07 E10 Bq

Das Abfallproduktfass wird entsprechend der Transportstudie KONRAD der AGG 4 zugeordnet. Aufgrund der technisch begrenzten Fallhöhe von 5 m wird die BK 1 angewandt. Der daraus resultierende Freisetzunganteil liegt bei 5 E-8 (Partikel 0-10  $\mu\text{m}$ ).

Unter der Annahme dass sich die freigesetzte Aktivität gleichmäßig in einem Volumen von 3 x 3 x 3  $\text{m}^3$  verteilt, und eine Person sich noch 10 Minuten nach Absturz des Fasses an der Absturzstelle aufhält, resultiert eine potentielle mögliche effektive Dosis durch Inhalation von ca. 0,35 mSv. Der Dosisbetrag der anderen Nuklidgruppen ist dabei unwesentlich, die Einhaltung des Schutzzieles von 1 mSv ist somit gewährleistet.

##### 4.5.2 Strahlenexposition der Beschäftigten beim Umladen eines Fasses mit Bauschutt

Zur Berechnung der potentiell möglichen Strahlenexposition der Beschäftigten wird unterstellt, dass ein Fass mit Bauschutt beim Umladen abstürzt. Die potentiell mögliche Aktivität eines Einzelfasses ist abgeleitet aus der Aktivität eines Bauschuttcontainers (s. Störfallbetrachtung) in dem die dort zugrunde gelegte Aktivität virtuell auf 14 Fässer verteilt worden ist.

$\alpha$ (Am-241)	1,5 E8 Bq
$\beta$ (Cs-137)	7,9 E7 Bq
Pu-241	3,9 E8 Bq

Das mit Bauschutt befüllte Fass wird der AGG1/2 zugeordnet, unter der Annahme der BK1 ergibt sich ein Freisetzunganteil von 5 E-6 (Partikel 0-10  $\mu\text{m}$ ).

Analog zu 4.5.1 resultiert daraus eine potentiell mögliche effektive Dosis durch Inhalation von ca. 0,18 mSv. Die Einhaltung des Schutzzieles mit 1 mSv ist damit gegeben.

##### 4.5.3 Schutzzielbetrachtung zum Lastabsturz eines Fassstahlcontainers (FSC)

Für die Schutzzielbetrachtung im Sinne der KTA 3902 Kap. 4.2 wurde im Weiteren der Lastabsturz eines FSC bei der Handhabung in L519/526 betrachtet. Für die Berechnung der aus dem Lastabsturz möglicherweise resultierender Dosen (eff.) wird angenommen, dass der FSC mit der aktuell maximalen Aktivität ( $\alpha + \beta$ ) betroffen ist. Die Nuklidverteilung entspricht hierbei derer aus Abschn. 4.5.1 und 4.5.2. Die Freisetzunganteile wurden, ausgehend von der AGG2 sowohl für die BK1 wie auch für die BK4 ermittelt. Für die Schutzzielbetrachtung ist die durch eine Inhalation der freigesetzten  $\alpha$ -Aktivität resultierende eff. Dosis von wesentlicher Bedeutung. Für diese Betrachtung wurde unterstellt, dass sich die freigesetzte Aktivität auf ein Volumen von 3 x 2 x 2  $\text{m}^3$  verteilt, und die Person sich noch 10 min. an der Absturzstelle aufhält. Die daraus resultierenden Dosen liegen bei der BK1 bei ca. 0,011 mSv, bei der BK4 bei ca. 1 mSv. Die Einhaltung des Schutzzieles mit 1 mSv ist damit gegeben.

## **5 Betrieb der Teilbetriebsstätte**

### **5.1 Inbetriebsetzung**

Die Inbetriebnahme der Einrichtungen der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 erfolgt anhand geeigneter Prüfprogramme. Sicherheitstechnisch wichtige Einrichtungen werden unter Beteiligung eines Sachverständigen in Betrieb genommen.

### **5.2 Betrieb**

L567 wird in Übereinstimmung mit dem Betriebsreglement in der jeweils gültigen Fassung betrieben.

In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 wird mit Endlagerbehältern, Endlagerbehältern mit Abfallproduktfässern, einzelnen Abfallproduktfässern und Endlagergebinden umgegangen.

Die Anlieferung erfolgt mit Flurförderzeugen aus den Teilbetriebsstätten der HDB über das Tor LX70 X104 in den Anlieferungsbereich Raum 114.

Die weitere Handhabung der Endlagerbehälter oder Endlagergebinde aus dem Anlieferungsbereich zum Vergießbereich Raum 113 oder in den Logistik-/Bereitstellungsbereich Raum 115 erfolgt mit der 32-Mg-Brückenkrananlage.

Die Handhabung einzelner Abfallproduktfässer im Anlieferungs- bzw. Vergießbereich erfolgt mit einem, temporär eingebrachten, mobilen Fassgreifer (z. B. aus L519/526). Damit können Endlagerbehälter be- oder entladen werden.

Im Vergießbereich werden die Deckel der Endlagerbehälter abgenommen und die Hohlräume zwischen den Abfallproduktfässern mit Beton aus der Vergießanlage vergossen. Es können maximal 24 Container (2 x 12 Container, in 2 Lagen) aufgestellt und nacheinander vergossen werden. Nach dem Abbinden des Betons werden die Endlagerbehälter verdeckelt und als Endlagergebinde für die Abgabe an ein Bundesendlager dokumentiert. Anschließend werden die Endlagergebinde mit der 32-Mg-Brückenkrananlage in den Logistik-/Bereitstellungsbereich Raum 115 verbracht.

Vom Anlieferungsbereich können auch Endlagerbehälter mit Abfallproduktfässern direkt mit der 32-Mg-Brückenkrananlage in den Logistik-/Bereitstellungsbereich transportiert werden, wenn diese den KONRAD Endlagerbedingungen entsprechen.

Im Logistik-/Bereitstellungsbereich wird mit Endlagergebinden und Endlagerbehältern mit Abfallproduktfässern umgegangen.

Bei Verfügbarkeit einer entsprechenden Anlage des Bundes zur Sicherstellung und Endlagerung radioaktiver Abfälle werden die Endlagergebinde abgerufen. Entsprechend genehmigter Ablaufpläne werden die Endlagergebinde aus dem Logistik-/Bereitstellungsbereich Raum 115 entnommen und in den Verladebereich Raum 116 transportiert. Im Verladebereich werden die Endlagergebinde zum Abtransport über Schiene (Tor LX70 X102) oder Straße (Tor LX70 X101) bereitgestellt.

Für die Überwachung der Abfallgebinde im Logistik-/Bereitstellungsbereich werden die außen stehenden Gebinden als Referenz für eine ausreichend große repräsentative Menge angenommen. Der ordnungsgemäße Zustand der Gebinde wird sichergestellt durch die qualifizierte Konditionierung der Abfallprodukte.

### **5.3 Instandhaltung und Wiederkehrende Prüfungen**

Instandhaltungsvorgänge werden gemäß Instandhaltungsordnung durchgeführt. Wiederkehrende Prüfungen (WKP) werden gemäß Prüfliste regelmäßig durchgeführt und dokumentiert.

### **5.4 Betriebliche Regelungen**

Betriebliche Regelungen für die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 sind im Betriebsreglement enthalten.

Das Betriebsreglement enthält die erforderlichen Regelungen, die sich aus der Genehmigung der HDB ableiten lassen, um L567 sicher betreiben zu können.

### **5.5 Organisationsstruktur und Personal**

L567 ist eine Teilbetriebsstätte der HDB. Die Organisationsstruktur der HDB ist im Betriebsreglement der HDB Teil 1 (Personelle Betriebsorganisation) festgelegt. Aus- und Weiterbildungsvorgaben des sonst tätigen Personals sind dort übergeordnet geregelt.

### **5.6 Verantwortliche Personen und Strahlenschutzbeauftragte**

Die verantwortlichen Personen gemäß AtG /18/, die Strahlenschutzbeauftragten, ihre Verantwortlichkeiten und Aufgaben sowie die Aus- und Weiterbildung sind im Betriebsreglement geregelt.

### **5.7 Innerbetriebliche Sicherheit**

Die innerbetriebliche Sicherheit wird durch sachgemäßes Betreiben der Einrichtungen gemäß Betriebsreglement und durch eine dauernde Überwachung der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 mit seinen Hilfseinrichtungen hinsichtlich Funktionsfähigkeit, Betriebszustand, Störungen und Strahlenschutz gewährleistet.

## 6 Störfallanalyse

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist so ausgelegt, dass Störfälle in L567 keinen Einfluss auf die Sicherheit benachbarter Teilbetriebsstätten wie z.B. L535, L563, L566, bzw. den sicheren Umgang mit radioaktiven Stoffen in diesen Teilbetriebsstätten haben können, d. h. Ereignisse in der Teilbetriebsstätte L567 bleiben auf diese Teilbetriebsstätte beschränkt. Weiterhin ist die Teilbetriebsstätte L567 so ausgelegt, dass Ereignisse in benachbarten Teilbetriebsstätten keinen Einfluss auf die die Sicherheit der Teilbetriebsstätte L567 bzw. auf den sicheren Umgang mit radioaktiven Stoffen in dieser Teilbetriebsstätte haben können.

### 6.1 Anlageninterne Störfälle

#### 6.1.1 Brände

In der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 gibt es keine relevanten Brandlasten, da die bereitgestellten Endlagerbehälter als nicht brennbar eingestuft sind.

Bezogen auf die Größe der Halle ergeben die stationären Einrichtungen (z.B. Elektroinstallation, Bürocontainer) eine geringe Brandlast. Die nennenswerte Brandlast ergibt sich aus der Verwendung des dieselbetriebenen Flurförderzeuges. Wegen der vorhandenen Brandmeldeeinrichtungen und der kurzfristigen Verfügbarkeit der Werksfeuerwehr ist jedoch nur von einer kurzen Branddauer auszugehen.

Das Einfahren eines Gabelstaplers in die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 erfolgt ausschließlich für den Transportvorgang. Der Gabelstapler befährt den Anlieferungsbereich, lädt das Transportgut ab und verlässt sofort wieder L567. Die weitere Handhabung der Behälter erfolgt mit der 32-Mg-Brückenkrananlage.

Ein Brand als auslösendes Ereignis einer störfallbedingten Aktivitätsfreisetzung ist daher nicht zu unterstellen.

#### 6.1.2 Explosionen

Anlagen- oder arbeitsbedingte Explosionen sind in der KONRAD Logistik- /Bereitstellungshalle L567 nicht zu unterstellen, da keine explosionsfähigen Stoffe gelagert und bewegt werden.

#### 6.1.3 Kritikalität

Die Masse an Kernbrennstoffen je Behälter ist so begrenzt, dass das Ereignis „Kritikalität“ nicht zu unterstellen ist.

#### 6.1.4 Mechanische Einwirkungen und Lastabsturz

In L567 werden

- einzelne konditionierte Abfallproduktfässer,
- Endlagerbehälter mit Abfallproduktfässern und
- Endlagergebinden

gehandhabt.

Die Handhabung einzelner Abfallproduktfässer im Anlieferungs- bzw. Vergießbereich erfolgt mittels mobilem Fassgreifer (Hebezeug / Höhen). Damit können Endlagerbehälter be- / entladen oder umgepackt werden. In Folge dieser Handhabung kann es zu einem Lastabsturz kommen, in dessen Folge das Abfallproduktfass beschädigt werden kann. Dieser Lastabsturz wird als Störfall betrachtet.

Für die Störungen des Hubwerkes ist ein Notbetrieb vorgesehen, so dass die angehängte Last sicher abgesetzt werden kann. Bei einem Ausfall eines Antriebes des Kranfahrwerkes kann die Kranbrücke ohne Last zur Parkposition verfahren werden. Zusätzlich kann der Kran über eine Seilwinde geborgen werden.

Weiterhin werden in L567 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebäude (Container) gehandhabt. Da bei einem Absturz nur einzelne Container betroffen sind, ist hier der Fall eines Erdbebens, bei dem der Absturz mehrerer Container unterstellt wird, als abdeckend anzusehen. Dies gilt auch für die Rückhaltung durch das Gebäude L567. Die Berechnungen der potentiellen Dosis für Erdbebenauswirkungen für die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 stellen demnach eine konservativ abdeckende Abschätzung für die Auswirkung eines Lastabsturzes dar (siehe Abschnitt 6.2.1).

#### **6.1.5 Leckagen, Fehlleitungen radioaktiver Stoffe**

Aufgrund der Konditionier- und Produktkontrollmaßnahmen gemäß der Endlagerbedingungen KONRAD sind Flüssigkeiten in den Abfällen und damit ein Austreten ausgeschlossen.

Fehlleitungen radioaktiver Stoffe sind nicht zu unterstellen.

#### **6.1.6 Menschliches Fehlverhalten**

Durch den Einsatz von qualifiziertem Personal wird sichergestellt, dass das Personal die Fähigkeit besitzt, die erforderlichen Schutzmaßnahmen zu ergreifen. Die erforderlichen Personalqualifikationen und Kenntnisstufen sind in der Personellen Betriebsorganisation des Betriebsreglements vorgegeben.

#### **6.1.7 Ausfälle von Versorgungssystemen**

##### **6.1.7.1 Ausfall der Elektroversorgung**

Ein Ausfall der Elektroversorgung hat keine sicherheitstechnische Bedeutung.

##### **6.1.7.2 Ausfall der Druckluftversorgung**

Ein Ausfall der Druckluftversorgung hat keine sicherheitstechnische Bedeutung.

##### **6.1.7.3 Ausfall von Kühlsystemen**

In L567 ist kein Kühlsystem vorhanden.

##### **6.1.7.4 Ausfall der Dampfversorgung**

In L567 ist keine Dampfversorgung vorhanden.

#### **6.1.7.5 Ausfall der Chemikalienversorgung**

In L567 ist keine Chemikalienversorgung vorhanden.

#### **6.1.8 Ausfälle von Rückhaltesystemen**

##### **6.1.8.1 Ausfall des Behälterabgassystems**

In L567 ist kein Behälterabgassystem vorhanden.

##### **6.1.8.2 Ausfall von Lüftungssystemen**

Ein Ausfall der Lüftung hat keine sicherheitstechnische Bedeutung.

##### **6.1.8.3 Ausfälle von Leitechniksystemen**

In L567 ist keine übergeordnete betriebliche Leitechnik installiert.

Die folgenden Systeme werden auf „Ausfall“ überwacht:

- Brandmeldeanlage
- Ruf- und Warnanlage

Unzulässige Betriebszustände aufgrund von Leitechnikausfällen sind nicht zu unterstellen.

### **6.2 Einwirkungen von außen**

#### **6.2.1 Erdbeben**

Die Auslegung der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 gegen Erdbeben erfolgt sinngemäß nach KTA 2201.1 bis KTA 2201.4, ausgehend von einem ortsspezifischen Antwortspektrum für den Standort für eine Überschreitenswahrscheinlichkeit von  $10^{-5}$ /Jahr gemäß /L-9/.

Mit den hieraus erzeugten Etagenantwortspektren werden zusätzlich Nachweise zur Standsicherheit der Tore/Türen in geschlossener Position geführt.

Das Erdbeben ist demnach als auslösendes Ereignis eines Störfalls explizit zu betrachten. Das anzunehmende Schadensszenario und die daraus resultierenden potentiellen radiologischen Auswirkungen werden in Abschnitt 6.3.1.1 betrachtet.

#### **6.2.2 Flugzeugabsturz**

Ein zufälliger Flugzeugabsturz auf die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist aufgrund der sehr geringen Auftretenswahrscheinlichkeit (kleiner ca.  $10^{-5} \text{ a}^{-1}$ ) nicht als Auslegungsstörfall anzusehen, da keine Verkehrsflughäfen und -plätze in unmittelbarer Nähe des Standorts vorhanden sind, und der Standort des KIT CN im Flugbeschränkungsgebiet ED-R 133 Kap. II/6 liegt.

Auch im Falle eines Flugzeugabsturzes auf das Gebäude werden keine Aktivitätsfreisetzungen erfolgen, welche eine Überschreitung des Eingreifrichtwerts erwarten lassen.

### **6.2.3 Druckwellen**

Mit /L-14/ liegt eine Untersuchung der potentiellen Einwirkungen durch Störfälle in Gebäuden bzw. Anlagen des KIT auf den geplanten Neubau L567 vor, dabei werden auch Explosionsdruckwellen betrachtet. Aufgrund der Abstände des Gebäudes L567 zu den Anlagen, in denen potentiell ein Störfall auftreten kann, wird eine Auswirkung des Störfalls auf L567 vernünftigerweise ausgeschlossen. Daher ist für den unwahrscheinlichen Fall einer Explosionsdruckwelle eine Aktivitätsfreisetzung in L567 nicht zu besorgen.

### **6.2.4 Hochwasser, Starkregen**

Bei der Auslegung der KTE-Anlagenbereiche und der VEK wurden die Auswirkungen eines Hochwassers gemäß den Anforderungen der KTA-Regel 2207 /19/ berücksichtigt. Es besteht Schutz gegen das Auftreten eines 10.000-jährigen Hochwassers. Das Gelände der KTE liegt auf einer Höhe von ca. 110 mNN. Es befindet sich auf dem Hochgestade des Rheingrabengebiets, einer Ebene, die etwa 10 m höher als die Rheinniederung liegt und zu dieser mit einem Steilrand abbricht.

Da sich die Anlagen der KTE auf dem Gelände des KIT CN befinden, ist somit ein Hochwasser nicht zu unterstellen und daher eine Auslegung der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 gegen Hochwasser nicht erforderlich.

Starkregenereignisse haben auf die Standsicherheit des Gebäudes keinen Einfluss. Darüber hinaus kommt es nicht zum Eindringen von Niederschlagswasser in das Gebäude (außenliegende Fallrohre sowie Straßengefälle vom Gebäude wegführend). Aktivitätsfreisetzungen durch die Einwirkungen von Starkregenereignissen sind daher nicht zu unterstellen.

### **6.2.5 Schneelasten**

Schneelasten sind nach DIN EN 1991-1-3 berücksichtigt. Aufgrund der Auslegung gegen Schneelasten und der robusten Auslegung des Gebäudes sind keine weiteren Nachweise gegen Schnee erforderlich. Eine durch Schnee verursachte Beschädigung von L567, aus der eine potentielle Aktivitätsfreisetzung resultieren würde, ist demnach nicht zu besorgen.

### **6.2.6 Frost**

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 ist frostsicher gegründet. Eine durch Frost verursachte Beschädigung von L567, aus der eine potentielle Aktivitätsfreisetzung resultieren würde, ist demnach nicht zu besorgen.

### **6.2.7 Einwirkung biologischer Organismen**

Das Einwirken biologischer Organismen kann nicht zum Versagen von sicherheitsrelevanten Systemen führen.

## **6.2.8 Einwirkungen gefährlicher Stoffe**

Das Einwirken gefährlicher Stoffe kann nicht zum Versagen von sicherheitsrelevanten Systemen führen.

## **6.2.9 Flächenbrände**

Bei einem Brand (z.B. Waldbrand oder sonstiger Flächenbrand) in der Nähe des HDB-Geländes kann es zu Funkenflug und zu einer Erhöhung der Lufttemperatur auf dem Gelände kommen. Ein Übergreifen von Bränden von anderen Gebäuden auf L567 wird durch die baulichen Brandschutzmaßnahmen und die Gebäudeabstände verhindert. Eine Erhöhung der Lufttemperatur innerhalb der KONRAD Logistik- /Bereitstellungshalle L567 auf Temperaturen, die zu einer Beschädigung der bereitgestellten Endlagerbehälter bzw. Endlagergebäude führen könnten, wird durch die Wärmerückhaltung der Außenwände verhindert.

## **6.2.10 Blitzschlag**

Das Gebäude ist mit einer Blitzschutzeinrichtung ausgerüstet und damit gegen das Ereignis ausgelegt.

## **6.2.11 Sturm**

Windlasten sind gemäß DIN EN 1991-1-4 /2/ berücksichtigt. Aufgrund der Auslegung gegen Wind und der robusten Auslegung gegen Erdbeben, sind keine weiteren Nachweise gegen Stürme erforderlich. Eine durch Sturm verursachte Beschädigung der KONRAD Logistik- /Bereitstellungshalle L567, aus der eine potentielle Aktivitätsfreisetzung resultiert, ist demnach nicht zu unterstellen.

## **6.2.12 Erdbeben, Bergschäden, Sturmflut**

Erdbeben, Bergschäden und Sturmflut sind aufgrund der geographischen Lage des Standorts und der geologischen Eigenschaften des Untergrunds am Standort nicht zu unterstellen.

## **6.2.13 Störfälle in benachbarten Teilbetriebsstätten**

Störfälle in den benachbarten Gebäuden mit möglichen Auswirkungen auf L567 können prinzipiell sein:

- ein Brand
- die Freisetzung von Radionukliden

Durch die Auslegung von L567 wird sichergestellt dass Ereignisse in benachbarten Gebäuden keine Auswirkungen auf die Sicherheit von L567 haben.

### 6.3 Radiologische Auswirkungen der Störfälle

Als auslegungsbestimmendes Ereignis wird das Szenario Erdbeben betrachtet. Darüber hinaus wird der Lastabsturz eines einzelnen Abfallproduktfasses bewertet.

Weitere Störfallszenarien sind entweder auf Grund der Standortgegebenheiten oder getroffener Maßnahmen nicht zu unterstellen oder durch die Betrachtungen der Auswirkungen eines Erdbebens abgedeckt.

Bei der Ermittlung der potentiellen Freisetzung durch das Erdbeben werden die Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) zu § 49 StrlSchV, Veröffentlichungen des U.S. Department of Energy (DOE), der U.S. Nuclear Regulatory Commission (NRC) und Studien im Zusammenhang mit der Abfalleinlagerung im geplanten Endlager Schacht Konrad herangezogen.

Die Ausbreitungs- und Dosisberechnung erfolgt anhand des 2003 aktualisierten Kapitels 4 der Störfallberechnungsgrundlagen.

#### 6.3.1 Potentielles Schadensszenario

##### 6.3.1.1 Erdbeben

Die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 wurde sinngemäß nach KTA 2201.1 bis KTA 2201.4 gegen Erdbeben mit einer Übertretenswahrscheinlichkeit von  $10^{-5}$ /Jahr ausgelegt. Es ist demnach davon auszugehen, dass bei dieser Auslegung für ein Ereignis mit der Eintrittshäufigkeit von  $1 \cdot 10^{-5}$  pro a keine wesentlichen Gebäudeschäden auftreten, die eine Aktivitätsfreisetzung über das im folgenden betrachtete Maß hinaus zur Folge haben.

An der Ostseite des Gebäudes sind Lüftungsklappen angeordnet (Achse 18 und 20). Im Erdbebenfall ist davon auszugehen, dass diese Klappen geöffnet sind. Diese stellen im Erdbebenfall daher die maßgeblichen Gebäudeöffnungen dar, durch die ein Luftaustausch mit der Umgebung erfolgen kann.

Aufgrund geringer Brandlasten und brandschutztechnischer Vorkehrungen ist bei dem unterstellten Erdbeben nicht von einem Folgebrand in L567 auszugehen.

Zusätzlich zu den in der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 gelagerten Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden können dort bis zu 60 konditionierte Abfallproduktfässer zwischengelagert werden. Hieraus resultiert die potentielle Möglichkeit eines Lastabsturzes, der als Störfall gesondert betrachtet wird.

#### 6.3.2 Annahmen

Die Schadenswirkung des unterstellten Erdbebens bewirkt primär den Absturz von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden. Die daraus resultierende Aktivitätsfreisetzung erfolgt zunächst ins Gebäude. Anschließend gelangt ein Teil der in das Gebäude freigesetzten Aktivität in die Umgebung.

Es wird eine 8-fach Stapelung von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden mit  $5 \times 40$  Reihen in L567 (insgesamt 1600 Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden) angenommen.

Die Anzahl der von mechanischen Beschädigungen durch das Erdbeben betroffenen Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden wird dadurch abgeschätzt, dass davon ausgegangen wird, dass die unterste Lage eines Stapels nicht betroffen ist. Von den oberen Lagen werden die außen stehenden Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde der vorderen Reihe sowie die treppenförmig weiter hinten liegende Reihen berücksichtigt (siehe Tabelle 6-1). Für die anderen Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde verhindert die Gebäudewand ein Herabfallen. Es wird letztlich unterstellt, dass insgesamt 360 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde abstürzen, davon 80 mit einer Fallhöhe von zwischen 5 m und 20 m (BK 4) und 280 mit einer Fallhöhe von weniger als 5 m (BK 1).

Der Inhalt von Endlagerbehältern besteht aus einzelnen Fässern mit Abfällen, die im Fass konditioniert sind.

Endlagergebinde können sein:

1. Fasstahlcontainer Konrad Typ IV, mit konditionierten Abfällen,
2. Normalbeton- und Schwerbetoncontainer Konrad Typ IV, mit konditionierten Abfällen,
3. Stahlblechcontainer Konrad Typ II mit überwiegend metallischen Abfällen,
4. Betonbehälter Konrad Typ I mit jeweils einzelnen Fässern mit zementierten Konzentraten/Chemieabwässern in einer Abschirmung,
5. Gussbehälter Konrad Typ II und
6. Produktstahlcontainer Konrad Typ IV mit Bauschutt.

Entsprechend werden die Abfälle in den Endlagerbehältern sowie in den unter den Nummern 1 bis 4 aufgeführten Endlagergebinden als AGG 4 (kompaktierte Abfälle in Stahlblechcontainern oder Betonbehältern), AGG 5 (zementfixierte Abfälle in Stahlblechcontainern) oder AGG 7 (zementfixierte Abfälle in Betonbehältern) eingestuft.

Die Abfälle in den unter Nummer 6 aufgeführten Endlagergebinden werden als AGG 1 / AGG 2 eingestuft.

In Gussbehältern (Abfälle in unter der Nummer 5 aufgeführten Endlagergebinden) vorliegende Abfälle werden in AGG 8 eingeordnet. Bei den zu unterstellenden Absturzhöhen ist für AGG 8 keine Freisetzung zu unterstellen, so dass diese Behälter nicht explizit betrachtet werden.

Aus dem in L519, L526 und L529 befindlichen Bestand an den unter den Nummern 1 bis 4 aufgeführten Endlagergebinden zusammen (mehr als 13.000 Endlagergebinde der aufgeführten Typen) kann eine Häufigkeitsverteilung der in den betroffenen 280 bzw. 80 Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden Containern zu erwartenden Aktivität ermittelt werden, die dann auf jede der angenommenen AGG so angewendet wird, dass eine Vollbelegung (1.600 Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden) von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden jeweils dieser AGG unterstellt wird.

Für das Aktivitätsinventar in unverpackten 200-l- und 280-l-Fässern (konditionierte Abfälle) in L519/526 liegt eine Häufigkeitsverteilung vor. Unter Zugrundelegung dieser Verteilung ist davon auszugehen, dass Endlagerbehälter, die mit diesen Fässern befüllt werden, eine Aktivitätsverteilung aufweisen, die durch die in den Endlagergebinden angenommene Aktivitätsverteilung abdeckend beschrieben wird. Daher ist der Absturz von Endlagergebinden durch den Absturz von Endlagerbehältern mit verschiedenen AGG abdeckend beschrieben.

Analog kann aus dem Bestand in L519, L526 und L529 der unter der Nummer 6 aufgeführten Endlagergebinden eine Häufigkeitsverteilung der in den betroffenen 280 bzw. 80 Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden ermittelt werden. In diesem Fall wird ebenfalls unterstellt, dass eine Vollbelegung (1.600 Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden Container) von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden der AGG 1 /AGG 2 vorliegt.

Zusätzlich wurde der Absturz eines einzelnen Abfallproduktfasses bei der Handhabung betrachtet. Die Gesamtaktivität des betroffenen Fasses entspricht dem Fass mit der maximalen Aktivität ( $\alpha+\beta$ ), welches sich in L519/526 befindet. Bei einer Gesamtaktivität von 1,75 E12 Bq ergeben sich die Nuklid- bzw. Nuklidgruppenaktivitäten entspr. Kap. 4.5.1.

Aufgrund der erdbebensicheren Auslegung des Gebäudes inklusive Tore und Türen in geschlossener Position wird nicht von Gebäudeschäden oder Lecks ausgegangen. Allerdings wird unterstellt, dass die beiden an der Ostseite des Gebäudes vorhandenen Lüftungsklappen während des Störfalls geöffnet sind. Diese besitzen jeweils Abmessungen von ca. 2,55 m × 1,5 m, somit wird von einer offenen Gesamtfläche von 7,65 m<sup>2</sup> ausgegangen. Da sich beide Lüftungsklappen nebeneinander auf der gleichen Seite des Gebäudes befinden, ist nicht von einem Durchzug auszugehen, der sich aus den Staudruckunterschieden zwischen Luv und Lee der Gebäudeanströmung ergibt. Ein Luftaustausch vom Gebäude in die Umgebung ist beispielsweise durch einen Druckunterschied möglich, wie er beim Durchzug eines Tiefdruckgebiets entsteht. Auswertungen von meteorologischen Daten am Standort KIT CN zeigen, dass bei einem Tiefdruckgebiet ein Druckabfall von bis zu 6 hPa innerhalb von 7 Stunden im 95 %-Quantil (entspricht ca. 1 hPa/h) nicht überschritten wird.

Bei dieser Druckabfallrate folgt der Innendruck dem Außendruck unabhängig von der Größe der Öffnung. Bei einem Innendruck von 1.000 hPa (Mittelwert für den Standort) zu Beginn der Freisetzung ergibt sich somit eine relative Druckänderung von  $1/1.000 \text{ h}^{-1} = 1,0 \cdot 10^{-3} \text{ h}^{-1}$ . Da bei konstantem Volumen und konstanter Temperatur (im Inneren des Gebäudes, dies kann entsprechend der Auslegung von L567 für den Betrachtungszeitraum als gegeben angesehen werden) gemäß allgemeiner Gasgleichung die Stoffmenge proportional zum Druck ist, ist somit die relative Druckänderung gleich der ausströmenden relativen Gasmenge. Dabei ergibt sich ein niedriger Volumenstrom von ca. 44 m<sup>3</sup>/h.

Um einen abdeckenden Wert für den Luftwechsel abzuschätzen kann man ein Gebäude mit Lüftung, die zur Unterdruckhaltung benötigt wird als Referenz verwenden. Für Gebäude L563 durch zwei Lüfter wird ein Luftdurchsatz von bis zu 23.250 m<sup>3</sup>/h erreicht. Da für L567 der Luftstrom nicht durch Lüfter erzeugt wird, wird die Hälfte dieses Wertes, also ca. 12.000 m<sup>3</sup>/h, für den Luftwechsel nach einem potentiellen Erdbeben als immer noch abdeckender Luftstrom aus dem Gebäude heraus verwendet. In Gebäude L567 liegen eine überbaute Fläche von ca. 2.700 m<sup>2</sup> und ein umbauter Raum von 58.100 m<sup>3</sup> vor. Bei einer Belegung von 25 % des Gebäudevolumens durch Container ergibt sich ein Faktor für das freie Volumen von 0,75 und mit dem Volumenstrom von 12.000 m<sup>3</sup>/h eine Luftwechselrate von 0,28 h<sup>-1</sup>. Diese Luftwechselrate liegt um zwei Größenordnungen über dem Luftwechsel von 0,001 h<sup>-1</sup>, der sich durch Betrachtung eines Druckabfalls aufgrund eines Tiefdruckgebiets ergibt. Konservativ wird im Folgenden zur Bestimmung des LPF die Luftwechselrate von 0,28 h<sup>-1</sup> verwendet. Konservativ wird diese Leckrate auch beim betrachteten Lastabsturz unterstellt.

Die einzelnen Parameter zur Ermittlung der potentiellen Aktivitätsfreisetzung für den Absturz von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebänden sind in Tabelle 6-1 zusammengefasst, die Parameter für den Absturz eines einzelnen Abfallproduktfasses bei der Handhabung sind in Tabelle 6-2 wiedergegeben.

Tabelle 6-1: Annahmen für die Berechnung der Störfallauslegung Erdbeben, Absturz von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden

Gebäude	beschädigter Anteil	Freisetzungsteil	Rückhaltewirkung bei der Freisetzung in die Umgebung
L567	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird angenommen, dass insgesamt für L567 360 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde betroffen sind, davon 280 mit BK 1 (Fallhöhe maximal 5 m) und 80 mit BK 4 (Fallhöhe zwischen 5 m und 20 m).</li> <li>• Mit der Annahme einer Vollbeladung von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 1 / AGG 2 eingestuft wurden, sind 280 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 1) mit insgesamt <math>6,2 \cdot 10^{12}</math> Bq und 80 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 4) mit insgesamt <math>1,8 \cdot 10^{12}</math> Bq betroffen.</li> <li>• Mit der Annahme einer Vollbeladung von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 3 eingestuft wurden, sind 280 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 1) mit insgesamt <math>4,3 \cdot 10^{13}</math> Bq und 80 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 4) mit insgesamt <math>1,4 \cdot 10^{13}</math> Bq betroffen.</li> <li>• Mit der Annahme einer Vollbeladung von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 4 oder AGG 5 eingestuft wurden, sind 280 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 1) mit insgesamt <math>3,7 \cdot 10^{14}</math> Bq und 80 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 4) mit insgesamt <math>1,5 \cdot 10^{14}</math> Bq betroffen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird von Fallhöhen der Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde von maximal 5 m (BK 1) und von Fallhöhen zwischen 5 m und 20 m (BK 4) ausgegangen</li> <li>• Der Freisetzungsteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 1 / AGG 2 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BK 1: <math>5,0 \cdot 10^{-6}</math> für Partikel mit einem aerodynamischer Durchmesser von bis zu 10 µm (kleinere Partikel) und <math>1,0 \cdot 10^{-5}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 4: <math>5,0 \cdot 10^{-5}</math> für kleinere Partikel und <math>1,0 \cdot 10^{-4}</math> für größere Partikel</li> </ul> </li> <li>• Der Freisetzungsteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 3 oder AGG 4 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BK 1: <math>5,0 \cdot 10^{-8}</math> für kleinere Partikel und <math>1,0 \cdot 10^{-7}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 4: <math>5,0 \cdot 10^{-7}</math> für kleinere Partikel und <math>1,0 \cdot 10^{-6}</math> für größere Partikel</li> </ul> </li> <li>• Der Freisetzungsteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 5 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BK 1: <math>3,0 \cdot 10^{-8}</math> für kleinere Partikel und <math>2,7 \cdot 10^{-7}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 4: <math>4,0 \cdot 10^{-7}</math> für kleinere Partikel und <math>3,6 \cdot 10^{-6}</math> für größere Partikel</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird eine Leckrate von <math>0,28 \text{ h}^{-1}</math> für das durch Erdbeben beschädigte Gebäude L567 angenommen. Durch Ablagerungen ergibt sich ein Rückhaltefaktor von 0,45 für Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser bis 10 µm und von 0,024 für größere Partikel.</li> </ul>

Gebäude	beschädigter Anteil	Freisetzungsteil	Rückhaltewirkung bei der Freisetzung in die Umgebung
	<ul style="list-style-type: none"><li>Mit der Annahme einer Vollbeladung von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 7 eingestuft wurden, sind 280 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 1) mit insgesamt <math>1,2 \cdot 10^{15}</math> Bq und 80 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 4) mit insgesamt <math>4,1 \cdot 10^{14}</math> Bq betroffen.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Der Freisetzungsteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 7 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt:<ul style="list-style-type: none"><li>BK 1: 0 für Partikel mit jedem aerodynamischer Durchmesser</li><li>BK 4: <math>2,0 \cdot 10^{-7}</math> für kleinere Partikel und <math>1,8 \cdot 10^{-6}</math> für größere Partikel.</li></ul></li></ul>	

Tabelle 6-2: Annahmen für die Berechnung der Störfallauslegung, Absturz eines Abfallproduktfasses

<b>Gebäude</b>	<b>beschädigter Anteil</b>	<b>Freisetzungsteil</b>	<b>Rückhaltewirkung bei der Freisetzung in die Umgebung</b>
L567	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausgehend von den Daten zu Aktivitäten wird abdeckend der Lastabsturz eines Fasses mit einem Aktivitätsinhalt von <math>1,75 \text{ E}12 \text{ Bq}</math> unterstellt.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es wird von einer Fallhöhe von max. 20 m ausgegangen. Damit ergibt sich ein Freisetzungsteil* von <math>5,0 \cdot 10^{-5}</math> für Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser bis <math>10 \mu\text{m}</math> und von <math>1,0 \cdot 10^{-4}</math> für größere Partikel.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Es wird eine Leckrate von <math>0,3 \text{ h}^{-1}</math> für das durch Erdbeben beschädigte Gebäude L567 angenommen. Durch Ablagerungen ergibt sich ein Rückhaltefaktor von 0,45 für Partikel mit einem aerodynamischen Durchmesser bis <math>10 \mu\text{m}</math> und von 0,024 für größere Partikel.</li></ul>

\*AGG 1/2 und BK 4

### 6.3.3 Bewertungsmaßstab

#### 6.3.3.1 Planungswerte für die Dosis

Gemäß § 117 Abs. 16 StrlSchV gilt: *Bis zum Inkrafttreten allgemeiner Verwaltungsvorschriften zur Störfallvorsorge nach § 50 Abs. 4 ist bei Planung der in § 50 Abs. 1 bis 3 genannten Anlagen und Einrichtungen die Störfallexposition so zu begrenzen, dass die durch Freisetzung radioaktiver Stoffe in die Umgebung verursachte effektive Dosis von 50 Millisievert nicht überschritten wird.*

Da diese allgemeinen Verwaltungsvorschriften bislang nicht vorliegen, ist dieser Bewertungsmaßstab zu Grunde zu legen. Es werden dabei die gemäß Anlage VII StrlSchV zu berücksichtigenden Altersklassen betrachtet.

#### 6.3.3.2 Ungünstigste Aufpunkte

Hinsichtlich der ungünstigsten Einwirkungsstellen sind gemäß /L-5/ „die Stellen zugrunde zu legen, an denen sich die höchste effektive Dosis oder die höchsten Organdosen ergeben. Dabei sind für die Summe der Dosen aus der externen Strahlenexposition durch die Abluftfahne (Beta- und Gamma-Submersion) und Inhalation sowie für die Dosis durch Bodenstrahlung jeweils die Stellen auszuwählen, an denen die Dosen am höchsten sind. Zusätzlich sind die Ingestionsdosen zu berücksichtigen, die sich (...) durch den Verzehr von Lebensmitteln ergeben. Dabei ist für die Erzeugung jeder Lebensmittelgruppe jeweils die Stelle auszuwählen, für die sich die höchsten Organdosen oder die höchste effektive Dosis durch den Verzehr dieser Lebensmittelgruppe ergeben“. Nach dieser Passage aus /L-5/ ist hinsichtlich der Ingestionsdosen diejenige Stelle in der Umgebung der Anlage für einen Anbau von Lebensmitteln bzw. die Aufzucht von Vieh zu betrachten, die zu den am höchsten kontaminierten Nahrungsmitteln führt.

Damit sind grundsätzlich die **drei ungünstigsten Aufpunkte** zu betrachten: (1) die ungünstigste Einwirkungsstelle hinsichtlich  $\beta$ -Submersion,  $\gamma$ -Submersion und Inhalation (momentaner Aufenthalt während der Ableitung), (2) die ungünstigste Einwirkungsstelle hinsichtlich  $\gamma$ -Bodenstrahlung (dauerhafter Aufenthaltspunkt) und (3) die im Hinblick auf die Ingestionsdosis ungünstigste Stelle außerhalb des Anlagengeländes. Im Einzelfall können zwei oder alle drei Orte identisch sein.

Die Lage der jeweils ungünstigsten Aufpunkte hängt von den (gemäß /L-5/ anzunehmenden) meteorologischen Bedingungen, der Emissionshöhe, den Quellstärken für die einzelnen Nuklide, dem Verlauf des Zauns, und dem Gebäude- und Geländeeinfluss (da dieser sektorweise unterschiedlich zu berücksichtigen ist) ab. Dabei ist gemäß /L-5/, Kapitel 4.4 „... die für das Gesamtergebnis ungünstigste Diffusionskategorie an den ungünstigsten Aufpunkten anzunehmen“.

Für potentielle Freisetzungen aus L567 fallen alle zu betrachtenden ungünstigsten Aufpunkte an einer Stelle zusammen. Die Lage dieses Aufpunkts in Bezug auf L567 (Zentrum der Sektoreinteilung) und des KIT CN-Geländes ist in Abbildung 6-1 dargestellt.

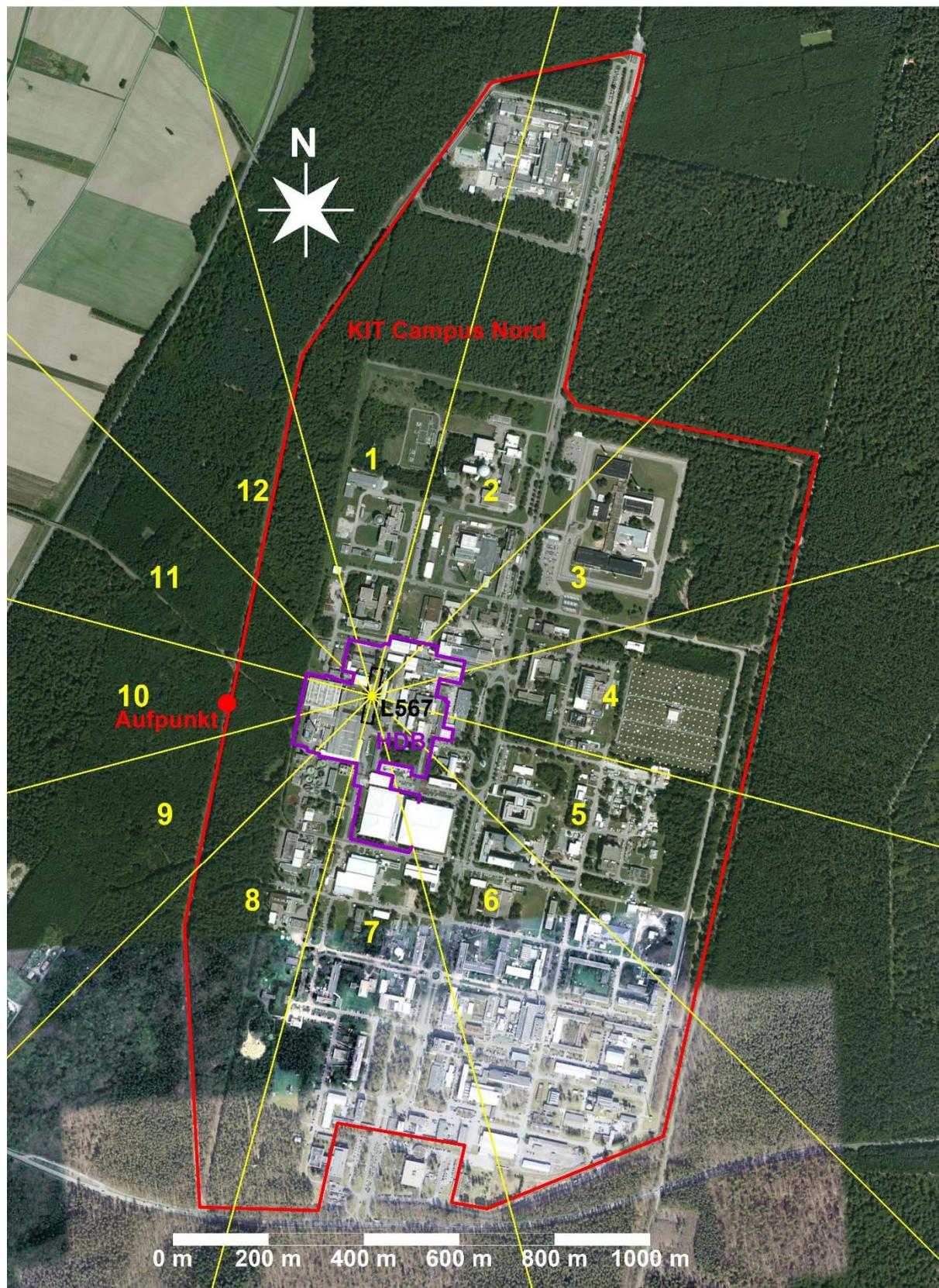


Abbildung 6-1: Lage des ungünstigsten Aufpunkts für potentielle bodennahe Freisetzungen aus L567.

### 6.3.4 Ergebnisse

#### 6.3.4.1 Ausbreitungsberechnung

Ausbreitungsberechnungen und die damit verbundenen Ermittlungen von Ausbreitungs- und Ablagerungsparametern wurden gemäß /L-5/ durchgeführt (siehe /L-3/).

#### 6.3.4.2 Potentielle Exposition

Die Ergebnisse der Dosisberechnung für Freisetzungen aus der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 sind in Tabelle 6-3 jeweils für den Fall dargestellt, dass die Lagerkapazität durch die Endlagerbehälter bzw. Endlagergebände der angegebenen Abfallgebindegruppe (AGG) ausgeschöpft wird.

Tabelle 6-3: Effektivdosis als Summe für Freisetzungen aus der KONRAD Logistik- /Bereitstellungshalle L567

Freisetzung aus 360 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebänden der	Effektivdosis [mSv]					
	≤ 1 Jahr	1 bis 2 Jahre	2 bis 7 Jahre	7 bis 12 Jahre	12 bis 17 Jahre	> 17 Jahre
AGG 1 / AGG 2	0,041	0,027	0,030	0,038	0,042	0,047
AGG 3	0,0075	0,0073	0,0072	0,0071	0,0069	0,0066
AGG 4	0,076	0,074	0,073	0,072	0,070	0,067
AGG 5	0,16	0,15	0,15	0,14	0,14	0,13
AGG 7	0,18	0,17	0,17	0,16	0,16	0,15

Das Ergebnis der Dosisberechnung ist so zu interpretieren, dass die angegebenen potentiellen Expositionen für die jeweilige AGG dann zu verwenden sind, wenn L567 jeweils vollständig mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebänden der jeweiligen AGG belegt ist. Eine abdeckende Exposition erhält man, wenn die AGG ausgewählt wird, die zur maximalen potentiellen Exposition führt.

Die höchste potentielle Exposition wird für AGG 7 ermittelt. Für die am höchsten belastete Altersgruppe bis 1 Jahr ergibt sich eine potentielle Exposition von 0,18 mSv.

Auch unter Berücksichtigung der potentiellen Expositionen für die störfallbedingt anzunehmenden Freisetzungen der bestehenden HDB Teilbetriebsstätten ist damit der Störfallplanungsrichtwert nach § 117 Abs. 16 StrlSchV von 50 mSv deutlich unterschritten.

Die Betrachtung des Absturzes eines einzelnen Abfallproduktfasses, welches als singuläres Ereignis bezogen auf L567 zu betrachten ist, ergibt für alle Altersgruppen eine max. mögliche potentielle Strahlenexposition von ca. 0,07 mSv.

## **6.4 Radiologische Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes als auslegungsüberschreitendes Ereignis**

### **6.4.1 Potentielles Schadensszenario**

Das potentielle Schadensszenario wird aus dem Energieeintrag eines Flugzeugs mit einer Gesamtmasse von 20 Mg bestimmt, wobei der Energieverlust beim Durchbrechen der Wand bzw. Decke berücksichtigt wird. Zusätzlich wird berücksichtigt, dass beim Aufprall des Flugzeugs auf die Decke ein Dachbinder beschädigt werden kann und auf die oberen Abfallgebinde bzw. Abfallcontainer stürzen kann. Dabei ergeben sich insgesamt 28 von mechanischen Belastungen betroffenen Gebinde, die konservativ alle in BK 7 eingeordnet werden (siehe /L-3/).

Zusätzlich wird ein Folgebrand durch das beim Absturz in das Gebäude L567 gelangte Kerosin betrachtet. Dabei sind bei einer Branddauer von bis zu 30 Minuten maximal 80 Abfallgebinde vom Brand betroffen (siehe /L-3/). Es wird konservativ davon ausgegangen, dass die 28 mechanisch belasteten Gebinde bei einem potentiellen Folgebrand ebenfalls von thermischen Einwirkungen betroffen sind. Daher werden 28 Abfallgebinde in BK 8 und 52 Abfallgebinde in BK 2 eingeordnet. Für den Fall eines Folgebrandes wird eine thermische Überhöhung durch eine Wärmeleistung von 20 MW berücksichtigt.

Konservativ wird sowohl im Fall ohne Folgebrand wie auch im Fall mit Folgebrand keine Gebäuderückhaltung berücksichtigt ( $LPF = 1$ ).

Die resultierenden betroffenen Aktivitäten sowie die verwendeten Freisetzunganteile sind in Tabelle 6-4 zusammengefasst.

Tabelle 6-4: Annahmen für die Berechnung des auslegungsüberschreitenden Ereignisses eines Flugzeugabsturzes ohne und mit Folgebrand

Gebäude	beschädigter Anteil	Freisetzungsteil
L567	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird angenommen, dass beim Flugzeugabsturz                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ ohne Folgebrand 28 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebilde nur mechanisch betroffen sind (BK 7)</li> <li>○ mit Folgebrand 28 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebilde mechanisch und thermisch betroffen sind (BK 8) und 52 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebilde nur thermisch betroffen sind (BK 2)</li> </ul> </li> <li>• Mit der Annahme einer Vollbeladung von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 1 / AGG 2 eingestuft wurden, sind 28 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 7 bzw. BK 8) mit insgesamt <math>6,2 \cdot 10^{11}</math> Bq und 52 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 2) mit insgesamt <math>1,1 \cdot 10^{12}</math> Bq betroffen</li> <li>• Mit der Annahme einer Vollbeladung von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 3 eingestuft wurden, sind 28 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 7 oder BK 8) mit insgesamt <math>7,6 \cdot 10^{12}</math> Bq und 52 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 2) mit insgesamt <math>1,3 \cdot 10^{13}</math> Bq betroffen</li> <li>• Mit der Annahme einer Vollbeladung von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 4 oder AGG 5 eingestuft wurden, sind 28 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 7 oder BK 8) mit insgesamt <math>1,0 \cdot 10^{14}</math> Bq und 52 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 4) mit insgesamt <math>1,5 \cdot 10^{14}</math> Bq betroffen</li> <li>• Mit der Annahme einer Vollbeladung von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 7 eingestuft wurden, sind 28 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 7 oder BK 8) mit insgesamt <math>2,4 \cdot 10^{14}</math> Bq und 52 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebinde (BK 2) mit insgesamt <math>3,9 \cdot 10^{14}</math> Bq betroffen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Freisetzungsteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 1 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BK 2: <math>1,0 \cdot 10^{-1}</math> für Partikel mit einem aerodynamischer Durchmesser von bis zu <math>10 \mu\text{m}</math> (kleinere Partikel) und <math>1,0 \cdot 10^{-5}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 7: <math>3,0 \cdot 10^{-4}</math> für kleinere Partikel und <math>6,0 \cdot 10^{-4}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 8: <math>1,0 \cdot 10^{-1}</math> für kleinere Partikel und <math>6,0 \cdot 10^{-4}</math> für größere Partikel</li> </ul> </li> <li>• Der Freisetzungsteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 2 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BK 2: <math>1,2 \cdot 10^{-3}</math> für Partikel mit einem aerodynamischer Durchmesser von bis zu <math>10 \mu\text{m}</math> (kleinere Partikel) und <math>1,0 \cdot 10^{-5}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 7: <math>3,0 \cdot 10^{-4}</math> für kleinere Partikel und <math>6,0 \cdot 10^{-4}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 8: <math>1,1 \cdot 10^{-1}</math> für kleinere Partikel und <math>6,0 \cdot 10^{-4}</math> für größere Partikel</li> </ul> </li> <li>• Der Freisetzungsteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 3 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BK 2: <math>2,0 \cdot 10^{-4}</math> für kleinere Partikel und <math>1,0 \cdot 10^{-7}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 7: <math>3,0 \cdot 10^{-6}</math> für kleinere Partikel und <math>6,0 \cdot 10^{-6}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 8: <math>2,0 \cdot 10^{-4}</math> für kleinere Partikel und <math>6,0 \cdot 10^{-6}</math> für größere Partikel</li> </ul> </li> <li>• Der Freisetzungsteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebinden, die als AGG 4 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ BK 2: <math>4,0 \cdot 10^{-4}</math> für kleinere Partikel und <math>1,0 \cdot 10^{-7}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 7: <math>3,0 \cdot 10^{-6}</math> für kleinere Partikel und <math>6,0 \cdot 10^{-6}</math> für größere Partikel</li> <li>○ BK 8: <math>4,0 \cdot 10^{-4}</math> für kleinere Partikel und <math>6,0 \cdot 10^{-6}</math> für größere Partikel</li> </ul> </li> </ul>

Gebäude	beschädigter Anteil	Freisetzunganteil
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mit der Annahme einer Vollbeladung von L567 mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebunden, die als AGG 8 eingestuft wurden, sind 28 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebunde (BK 7 oder BK 8) mit insgesamt <math>3,3 \cdot 10^{15}</math> Bq und 52 Endlagerbehälter bzw. Endlagergebunde (BK 2) mit insgesamt <math>2,7 \cdot 10^{15}</math> Bq betroffen; dies entspricht in Summe also der gesamten für L567 vorgesehenen Aktivität von <math>6 \cdot 10^{15}</math> Bq</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Freisetzunganteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebunden, die als AGG 5 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>BK 2: <math>2,1 \cdot 10^{-4}</math> für kleinere Partikel und <math>2,7 \cdot 10^{-7}</math> für größere Partikel</li> <li>BK 7: <math>3,0 \cdot 10^{-6}</math> für kleinere Partikel und <math>1,4 \cdot 10^{-5}</math> für größere Partikel</li> <li>BK 8: <math>2,8 \cdot 10^{-3}</math> für kleinere Partikel und <math>1,4 \cdot 10^{-5}</math> für größere Partikel</li> </ul> </li> <li>Der Freisetzunganteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebunden, die als AGG 7 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>BK 2: 0 für Partikel mit jedem aerodynamischer Durchmesser</li> <li>BK 7: <math>1,5 \cdot 10^{-6}</math> für kleinere Partikel und <math>6,8 \cdot 10^{-6}</math> für größere Partikel</li> <li>BK 8: <math>1,4 \cdot 10^{-3}</math> für kleinere Partikel und <math>6,8 \cdot 10^{-6}</math> für größere Partikel</li> </ul> </li> <li>Der Freisetzunganteil von Endlagerbehältern bzw. Endlagergebunden, die als AGG 8 eingestuft wurden, wird mit folgenden Werten angesetzt:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>BK 2: <math>1,1 \cdot 10^{-7}</math> für kleinere Partikel und 0 für größere Partikel</li> <li>BK 7: <math>3,0 \cdot 10^{-8}</math> für kleinere Partikel und 0 für größere Partikel</li> <li>BK 8: <math>2,2 \cdot 10^{-4}</math> für kleinere Partikel und 0 für größere Partikel</li> </ul> </li> </ul>

### 6.4.2 Bewertungsmaßstab

Die tatsächliche Strahlenexposition bei auslegungsüberschreitenden Ereignissen wird im gegebenen Fall nicht allein auf der Basis von Ausbreitungs- und Dosisrechnungen sondern überwiegend auf der Basis von Messungen ermittelt werden. Modellgestützte Betrachtungen geben jedoch einen Anhaltspunkt, ob vom auslegungsüberschreitenden Ereignis zu erwarten ist, dass und ggf. welche Notfallmaßnahmen in Betracht gezogen werden müssten. Hierzu bietet der Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen /L-15/ entsprechende Beurteilungskriterien an, die sinngemäß angewandt werden.

Expositionspfade werden gemäß /L-5/ berücksichtigt, mit Ausnahme des Ingestionspfads. Hier wird davon ausgegangen, dass man die Lebensmittel, die im Umfeld des Ereignisorts angebaut werden, messtechnisch überwacht und bei gegebener Kontamination den Verzehr kurzfristig und wirksam unterbinden kann.

### 6.4.2.1 Planungswerte für die Dosis

Bei der Ermittlung der Exposition durch Bodenstrahlung werden verschiedene Aufenthaltszeiten betrachtet. Als Zeitmaßstab für die Beurteilung der Notwendigkeit kurzfristiger Maßnahmen werden 7 Tage verwendet.

Für längerfristig angelegte Maßnahmen ist der Betrachtungszeitraum auf 1 Monat (temporäre Umsiedlung) bzw. 1 Jahr (dauerhafte Umsiedlung) festgelegt. Bei langfristig angelegten Maßnahmen ist allerdings zu berücksichtigen, dass solche nur anhand realer Situationen (Messwerte der Ortsdosisleistung) entschieden werden können, da die bei den Berechnungen zugrunde liegenden Methoden mit erheblichen Konservativitäten behaftet sind.

Die Betrachtungszeiträume und Eingreifrichtwerte gemäß /L-15/ sind in Tabelle 6-5 zusammengefasst.

Tabelle 6-5: Eingreifrichtwerte bezüglich effektiver Dosis für bestimmte Maßnahmen und die zugehörigen Integrationszeiten und Expositionspfade nach /L-15/ (Auszug)

Maßnahme	Effektive Dosis	Integrationszeit und Pfade
Aufenthalt in Gebäuden	10 mSv	äußere Exposition in 7 Tagen und effektive Folgedosis durch Inhalation
Evakuierung	100 mSv	äußere Exposition in 7 Tagen und effektive Folgedosis durch Inhalation
Langfristige Umsiedlung	100 mSv	äußere Exposition in 1 Jahr durch abgelagerte Radionuklide

Tatsächliche Eingreifwerte können gemäß /L-15/ über den Eingreifrichtwerten aus Tabelle 6-5 liegen, wenn die Durchführung der Maßnahmen mit großen Nachteilen verbunden ist oder wenn dadurch nur ein kleiner Teil der Strahlendosis vermieden werden kann. Eingreifwerte unter den Eingreifrichtwerten aus Tabelle 6-5 sind aus Strahlenschutzgründen alleine nicht gerechtfertigt.

### 6.4.2.2 Ungünstigste Aufpunkte

Als ungünstigste Aufpunkte für die Bewertung von Eingreifrichtwerten des Katastrophenschutzes sind diejenigen Punkte anzusehen, an denen solche Maßnahmen tatsächlich zum Tragen kommen könnten, also Orte mit Bebauungen, die gewerblich oder zu Wohnzwecken genutzt werden.

### 6.4.3 Ergebnisse

#### 6.4.3.1 Ausbreitungsberechnung

Die Ausbreitungsberechnung wird mit einem Gauß-Fahnenmodell in Anlehnung an /L-5/ unter Verwendung von generischen Wetterbedingungen durchgeführt. Durch die Verwendung der generischen Wetterbedingungen ist die Berechnung richtungsunabhängig. Da für die Bewertung des auslegungsüberschreitenden Ereignisses der Abstand zur nächstgelegenen Wohnbebauung bzw. Arbeitsstätte betrachtet wird, werden in der Ausbreitungsrechnung nur Aufpunkte ab einer Entfernung von 1,5 km (Eggenstein-Leopoldshafen; OT Leopoldshafen in südwestlicher Richtung) berücksichtigt. Aufgrund der Richtungsunabhängigkeit der generischen Wetterbedingung sind damit auch sämtliche möglichen Aufpunkte in allen anderen Richtungen konservativ berücksichtigt.

Abweichend von /L-5/ werden die konservativeren Ablagerungsgeschwindigkeiten und Washoutkoeffizienten aus den SEWD-Berechnungsgrundlagen /L-16/ verwendet.

#### 6.4.3.2 Potentielle Exposition

Die Ergebnisse der Dosisberechnung für Freisetzungen aus der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 sind in Tabelle 6-6 (ohne Folgebrand) und Tabelle 6-7 (mit Folgebrand) jeweils für den Fall dargestellt, dass nur Endlagerbehälter bzw. Endlagergebäude der angegebenen Abfallgebäudegruppe (AGG) betroffen sind. Eine Kombination aus unterschiedlichen betroffenen Abfallgebäudegruppen ist durch die AGG abgedeckt, die zur höchsten potentiellen Exposition führt.

Tabelle 6-6: Potentielle Effektivdosis als Summe für Freisetzungen aus der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 bei einem Flugzeugabsturz ohne Folgebrand

Betrach- tungszeit- raum	Gebäude	Effektivdosis [mSv]					
		≤ 1 Jahr	1 bis 2 Jahre	2 bis 7 Jahre	7 bis 12 Jahre	12 bis 17 Jahre	> 17 Jahre
7 d	AGG 2	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$	$2,4 \cdot 10^{-2}$	$3,5 \cdot 10^{-2}$	$4,1 \cdot 10^{-2}$	$4,9 \cdot 10^{-2}$
	AGG 3	$4,0 \cdot 10^{-4}$	$5,7 \cdot 10^{-4}$	$6,3 \cdot 10^{-4}$	$8,5 \cdot 10^{-4}$	$9,6 \cdot 10^{-4}$	$1,1 \cdot 10^{-3}$
	AGG 4	$5,2 \cdot 10^{-3}$	$7,5 \cdot 10^{-3}$	$8,3 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$
	AGG 5	$7,4 \cdot 10^{-3}$	$9,6 \cdot 10^{-3}$	$1,0 \cdot 10^{-2}$	$1,3 \cdot 10^{-2}$	$1,4 \cdot 10^{-2}$	$1,6 \cdot 10^{-2}$
	AGG 7	$8,7 \cdot 10^{-3}$	$1,1 \cdot 10^{-2}$	$1,2 \cdot 10^{-2}$	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$1,7 \cdot 10^{-2}$	$1,9 \cdot 10^{-2}$
	AGG 8	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$2,0 \cdot 10^{-3}$	$2,3 \cdot 10^{-3}$	$3,3 \cdot 10^{-3}$	$3,8 \cdot 10^{-3}$	$4,5 \cdot 10^{-3}$
1 a	AGG 2	$1,5 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^{-2}$	$2,6 \cdot 10^{-2}$	$3,7 \cdot 10^{-2}$	$4,3 \cdot 10^{-2}$	$5,1 \cdot 10^{-2}$
	AGG 3	$7,1 \cdot 10^{-3}$	$6,9 \cdot 10^{-3}$	$6,1 \cdot 10^{-3}$	$6,0 \cdot 10^{-3}$	$5,3 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$
	AGG 4	$9,3 \cdot 10^{-2}$	$9,0 \cdot 10^{-2}$	$8,1 \cdot 10^{-2}$	$7,8 \cdot 10^{-2}$	$6,9 \cdot 10^{-2}$	$6,6 \cdot 10^{-2}$
	AGG 5	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$1,9 \cdot 10^{-1}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$1,6 \cdot 10^{-1}$	$1,4 \cdot 10^{-1}$	$1,3 \cdot 10^{-1}$
	AGG 7	$2,4 \cdot 10^{-1}$	$2,3 \cdot 10^{-1}$	$2,0 \cdot 10^{-1}$	$1,9 \cdot 10^{-1}$	$1,7 \cdot 10^{-1}$	$1,5 \cdot 10^{-1}$
	AGG 8	$3,1 \cdot 10^{-3}$	$3,8 \cdot 10^{-3}$	$3,9 \cdot 10^{-3}$	$4,7 \cdot 10^{-3}$	$5,0 \cdot 10^{-3}$	$5,7 \cdot 10^{-3}$

Tabelle 6-7: Potentielle Effektivdosis als Summe für Freisetzungen aus der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 bei einem Flugzeugabsturz mit Folgebrand

Betrach- tungszeit- raum	Gebäude	Effektivdosis [mSv]					
		≤ 1 Jahr	1 bis 2 Jahre	2 bis 7 Jahre	7 bis 12 Jahre	12 bis 17 Jahre	> 17 Jahre
7 d	AGG 2	$3,5 \cdot 10^{-2}$	$6,0 \cdot 10^{-2}$	$6,9 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,4 \cdot 10^{-1}$
	AGG 3	$1,5 \cdot 10^{-3}$	$1,4 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$1,2 \cdot 10^{-3}$	$9,8 \cdot 10^{-4}$	$8,9 \cdot 10^{-4}$
	AGG 4	$3,6 \cdot 10^{-2}$	$3,4 \cdot 10^{-2}$	$3,0 \cdot 10^{-2}$	$2,8 \cdot 10^{-2}$	$2,3 \cdot 10^{-2}$	$2,1 \cdot 10^{-2}$
	AGG 5	$1,1 \cdot 10^{-1}$	$1,1 \cdot 10^{-1}$	$9,3 \cdot 10^{-2}$	$8,6 \cdot 10^{-2}$	$7,3 \cdot 10^{-2}$	$6,6 \cdot 10^{-2}$
	AGG 7	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,1 \cdot 10^{-1}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$9,3 \cdot 10^{-2}$	$7,9 \cdot 10^{-2}$	$7,2 \cdot 10^{-2}$
	AGG 8	<b><math>2,6 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>2,5 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>2,2 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>2,0 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>1,7 \cdot 10^{-1}</math></b>	<b><math>1,5 \cdot 10^{-1}</math></b>
1 a	AGG 2	$3,6 \cdot 10^{-2}$	$6,1 \cdot 10^{-2}$	$7,0 \cdot 10^{-2}$	$1,0 \cdot 10^{-1}$	$1,2 \cdot 10^{-1}$	$1,4 \cdot 10^{-1}$
	AGG 3	$7,7 \cdot 10^{-2}$	$7,3 \cdot 10^{-2}$	$6,4 \cdot 10^{-2}$	$5,9 \cdot 10^{-2}$	$5,0 \cdot 10^{-2}$	$4,6 \cdot 10^{-2}$
	AGG 4	$1,9 \cdot 10^0$	$1,8 \cdot 10^0$	$1,5 \cdot 10^0$	$1,4 \cdot 10^0$	$1,2 \cdot 10^0$	$1,1 \cdot 10^0$
	AGG 5	$5,8 \cdot 10^0$	$5,5 \cdot 10^0$	$4,8 \cdot 10^0$	$4,4 \cdot 10^0$	$3,8 \cdot 10^0$	$3,4 \cdot 10^0$
	AGG 7	$6,3 \cdot 10^0$	$5,9 \cdot 10^0$	$5,2 \cdot 10^0$	$4,8 \cdot 10^0$	$4,0 \cdot 10^0$	$3,7 \cdot 10^0$
	AGG 8	<b><math>1,3 \cdot 10^1</math></b>	<b><math>1,3 \cdot 10^1</math></b>	<b><math>1,1 \cdot 10^1</math></b>	<b><math>1,0 \cdot 10^1</math></b>	<b><math>8,7 \cdot 10^0</math></b>	<b><math>7,9 \cdot 10^0</math></b>

Das Ergebnis der Dosisberechnung ist so zu interpretieren, dass die angegebenen potentiellen Expositionen für die jeweilige AGG dann zu verwenden sind, wenn L567 jeweils vollständig mit Endlagerbehältern bzw. Endlagergebänden der jeweiligen AGG belegt ist. Eine abdeckende Exposition erhält man, wenn die AGG ausgewählt wird, die zur maximalen potentiellen Exposition führt.

Die maximalen potentiellen Expositionen liegen mit 0,26 mSv für die 7-Tage-Folgedosis und 13 mSv für die 1-Jahres-Folgedosis in allen Fällen deutlich unterhalb der Eingreifrichtwerte des Katastrophenschutzes.

## 7 Sicherung

Der Anlagensicherungsbericht ist als Verschlussache (VS-NfD) eingestuft.

## 8 Stilllegung

Das Aktivitätsinventar der KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567 wird entfernt. Die Infrastruktur wird entsprechend entsorgt. Die Wände, Fußböden und Decken der Kontrollbereiche werden vom Strahlenschutz auf Oberflächenkontamination ausgemessen. Bei Kontaminationswerten oberhalb der Freigabewerte werden diese Flächen dekontaminiert und erneut ausgemessen. Nach Freigabe der Gebäudestruktur gemäß § 29 StrlSchV /14/ können die Räume einer anderen Nutzung zugeführt oder abgerissen werden.

## 9 Zusammenstellung

### 9.1 Gesetze, Verordnungen, Richtlinien, Regeln, Normen

- /1/ DIN EN 1991-1-3, Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3:  
Allgemeine Einwirkungen, Schneelasten  
Stand: Dezember 2010
- /2/ DIN EN 1991-1-4: 2010-12 Allgemeine Einwirkungen Windlasten
- /3/ DIN EN 62305 (VDE 0185-305), Blitzschutz - Teil 1: Allgemeine Grundsätze  
Stand: Oktober 2011
- /4/ KTA 2201.1: Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen  
Teil 1: Grundsätze; Fassung 2011-11
- /5/ KTA 2201.2: Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen Teil 2: Bau-  
grund; Fassung 2012-11
- /6/ KTA 2201.3: Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 3:  
Bauliche Anlagen; Fassung 2013-11
- /7/ KTA 2201.4: Auslegung von Kernkraftwerken gegen seismische Einwirkungen; Teil 4: An-  
lagenteile; Fassung 2012-11
- /8/ DIN VDE 0833 Teil 1 und 2, Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall,  
Stand Teil I 10/2014, Teil II 06/2009 (mit Korrektur 07/2010)
- /9/ DIN 4426, Einrichtungen zur Instandhaltung baulicher Anlagen - Sicherheitstechnische  
Anforderungen an Arbeitsplätze und Verkehrswege - Planung und Ausführung  
Stand: Dezember 2013
- /10/ KTA 3902 Auslegung von Hebezeugen in Kernkraftwerken  
Stand: November 2012
- /11/ Anordnung des ehemaligen Ministeriums für Umwelt und Verkehr Baden-Württemberg,  
Schreiben vom 13.03.2000, AZ: 72-4662-8.1
- /12/ DIN V VDE V 0108-100, Sicherheitsbeleuchtungsanlagen  
Stand: August 2010
- /13/ DIN 14675, Brandmeldeanlagen, Aufbau und Betrieb  
Stand: April 2012
- /14/ Verordnung über den Schutz vor Schäden durch ionisierende Strahlen (Strahlenschutz-  
verordnung - StrlSchV) vom 20. Juli 2001 (BGBl. I S. 1714; 2002 I S. 1459), die zuletzt  
durch Artikel 5 Absatz 7 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert  
worden ist
- /15/ ADR, Accord européen relatif au transport international des marchandises Dangereuses  
par Route (Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährli-  
cher Stoffe auf der Straße)  
Stand: Januar 2013

- /16/ RID, Règlement concernant le transport international ferroviaires des marchandises dangereuses; Ordnung für die internationale Eisenbahnbeförderung gefährlicher Güter (Anlage zu COTIF)  
Stand: Januar 2013
- /17/ ITO, Transportordnung für den internen Transport radioaktiver Stoffe auf dem Gelände des Forschungszentrums Karlsruhe  
Stand: 01. Juli 2009
- /18/ Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz) in der Fassung der Bekanntmachung vom 15. Juli 1985 (BGBl. I S. 1565), das zuletzt durch Artikel 5 des Gesetzes vom 28. August 2013 (BGBl. I S. 3313) geändert worden ist.
- /19/ KTA 2207 - Schutz von Kernkraftwerken gegen Hochwasser Fassung 11/04  
(BAnz. Nr. 35a vom 19.02.2005, S. 15)
- /20/ DIN 1986 Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke - Teil 100;  
Fassung 12/2016
- /21/ DIN EN 13779 Lüftung von Nichtwohngebäuden - Allgemeine Grundlagen und Anforderungen für Lüftungs- und Klimaanlageanlagen und Raumkühlsysteme Stand: 09/2007

## 9.2 Abkürzungsverzeichnis

ABK	Abfallbehälterklassen
AGG	Abfallgebindegruppen (Endlager Konrad)
APG	Abfallproduktgruppen
AtG	Gesetz über die friedliche Verwendung der Kernenergie und den Schutz gegen ihre Gefahren (Atomgesetz)
BK	Belastungsklassen
BMA	Brandmeldeanlage
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit
DIN	Norm des Deutschen Instituts für Normung e. V.
EDV	Elektronische Datenverarbeitung
EDW	Explosionsdruckwelle
ESK	Entsorgungskommission
FFH	Fauna-Flora-Habitat
FLAB	Flugzeugabsturz
FSD	Feuerwehrschlüsseldepot
FSE	Freischaltelement
GMA	Gefahrenmeldeanlage
HDB	Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe
ITO	Interne Transportordnung
ITU	Institut für Transurane
KIT	Karlsruher Institut für Technologie
KIT CN	Karlsruher Institut für Technologie Campus Nord
KADABRA	Karlsruher Datenbank für radioaktive Abfälle
KTA	Kerntechnischer Ausschuss
KTE	Kerntechnische Entsorgung Karlsruhe GmbH
LAW	Low active waste (schwachradioaktiver Abfall)
LPF	Low-pass filters
LWL	Lichtwellenleiter
NE	Netzersatznetz
NN	Normalnetz
NSHV	Niederspannungshauptverteilung
R+W	Ruf- und Warnanlage
SBG	Störfallberechnungsgrundlage
SEWD	Schutz gegen Einwirkung Dritter
SIBEL	Sicherheitsbeleuchtung
StrlSchV	Strahlenschutzverordnung
USV	Unterbrechungsfreie Stromversorgung

VDE	Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.
VdS	Vertrauen durch Sicherheit; VdS Schadenverhütung GmbH
VEK	Verglasungseinrichtung Karlsruhe
VS-NfD	Verschlussache - Nur für den Dienstgebrauch
VÜA	Videoüberwachungsanlage
WAK GmbH	Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe Rückbau- und Entsorgungs-GmbH
WKP	Wiederkehrende Prüfungen
ZKS	Zugangskontrollsystem

### 9.3 Literatur

- /L-1/ EMPFEHLUNG der Entsorgungskommission  
ESK-Leitlinien für die Zwischenlagerung von radioaktiven Abfällen mit vernachlässigbarer Wärmeentwicklung, Revidierte Fassung vom 10.06.2013
- /L-2/ ESK-Stresstest für Anlagen und Einrichtungen der Ver- und Entsorgung in Deutschland Teil 1:  
Anlagen der Brennstoffversorgung, Zwischenlager für bestrahlte Brennelemente und Wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle, Anlagen zur Behandlung bestrahlter Brennelemente  
Stellungnahme der Entsorgungskommission vom 14.03.2013
- /L-3/ Störfallanalyse für die KONRAD Logistik-/Bereitstellungshalle L567, Brenk Systemplanung
- /L-4/ European Macroseismic Scale 1998 EMS-98, GRÜNTAL, G. (ED.), Cahiers du Centre Européen de Géodynamique et de Séismologie, Volume 15; ISBN N°2-87977-008-4; Luxembourg 1998
- /L-5/ Störfallberechnungsgrundlagen (SBG) zu § 49 StrlSchV, STRAHLENSCHUTZKOMMISSION, Neufassung des Kapitels 4: Berechnung der Strahlenexposition. Empfehlung der SSK verabschiedet in der 186. Sitzung am 11.09.2003
- /L-6/ DOE HANDBOOK Airborne Release Fractions/Rates and Respirable Fractions for Nonreactor Nuclear Facilities Volume I - Analysis of Experimental Data, U.S. Department of Energy, DOE-HDBK-3010-94, 1994
- /L-7/ Nuclear Fuel Cycle Facility Accident Analysis Handbook, U.S. Nuclear Regulatory Commission, NUREG / CR - 6410, 1998
- /L-8/ Transportstudie Konrad 2009, Sicherheitsanalyse zur Beförderung radioaktiver Abfälle zum Endlager Konrad, Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH Dezember 2009 mit Corrigendum vom April 2010, GRS-256
- /L-9/ TÜV SÜD Industrie Service GmbH: Wiederaufarbeitungsanlage Karlsruhe (WAK), Stellungnahme zu den seismischen Einwirkungen auf die geplanten Neubauten L566 und L567, Mai 2015
- /L-10/ Geotechnisches Gutachten Revision B zum Neubau KONRAD Logistik-/ Bereitstellungshalle L567; GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbh & Co. KG vom 25.11.2015, PBP/1331/HG H046.252.5
- /L-11/ Geotechnisches und umwelttechnisches Gutachten Revision A zum Neubau Lagergebäude L566; GHJ Ingenieurgesellschaft für Geo- und Umwelttechnik mbh & Co. KG vom 27.08.2014, PBP/1331/HG H017.501.2/B—
- /L-12/ Brief der Bundesanstalt für Gewässerkunde vom 21.12.1992, M1/435.01/7176  
HWA/2143/AA/W078.174.9/--

/L-13/ Bundesministerium für Verkehr

Bekanntmachung über die Festlegung von Gebieten mit Flugbeschränkungen  
Bundesanzeiger Nr.205 vom 31.10.1963

/L-14/ Hartmann, D.

Untersuchung möglicher Einwirkungen von außen (Störfälle von Gebäuden bzw. Anlagen des KIT) auf die geplanten Neubauten L566 und L567 auf dem Gelände der HDB der WAK GmbH

PRO12 022, Ingenieurbüro Dr. Hartmann, 11. Dezember 2014

/L-15/ Strahlenschutzkommission

Leitfaden für den Fachberater Strahlenschutz der Katastrophenschutzleitung bei kerntechnischen Notfällen, Veröffentlichungen der Strahlenschutzkommission, Band 37 (Vorabdruck), 2003

/L-16/ Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit

Bekanntmachung zu der „Berechnungsgrundlage zur Ermittlung der Strahlenexposition infolge von Störmaßnahmen oder sonstigen Einwirkungen Dritter (SEWD) auf kerntechnische Anlagen und Einrichtungen (SEWD-Berechnungsgrundlage)“

vom 28. Oktober 2014; GMBI. 2014, Nr. 64, S. 1315