

**KfK 4344**  
**März 1988**

# **Prüfung zulässiger Inventare in radioaktiven Abfallgebinden**

**W. Stegmaier**  
**Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe**

**Kernforschungszentrum Karlsruhe**



KERNFORSCHUNGSZENTRUM KARLSRUHE

Hauptabteilung Dekontaminationsbetriebe

KfK 4344

Prüfung zulässiger Inventare  
in radioaktiven Abfallgebinden

W. Stegmaier

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH, Karlsruhe

Als Manuskript vervielfältigt  
Für diesen Bericht behalten wir uns alle Rechte vor

Kernforschungszentrum Karlsruhe GmbH  
Postfach 3640, 7500 Karlsruhe 1

ISSN 0303-4003

## Zusammenfassung

Die Inventare von Radionukliden in Behältern mit radioaktiven Abfällen, die endgelagert werden sollen, sind durch die Vorgaben des Endlagers und die Gefahrgutverordnungen Straße und Eisenbahn (GGVS/GGVE) begrenzt. Im Bericht sind die Grenzwerte von für die Endlagerung relevanten Nukliden in Tabellen so aufbereitet, daß sie in einem einfachen einheitlichen Rechenverfahren verwendet werden können. Sie gelten für Einzelnuklide, so daß in der Regel, da Nuklidgemische vorliegen, die Summenformel anzuwenden ist. Mit Hilfe des dargestellten Formblattes kann, bei vorgegebener Menge an zu verfestigendem Rohabfall und vorgegebenem Nuklidinventar, die Mindestanzahl an herzustellenden Abfallgebinden, unter Berücksichtigung aller Parameter, bestimmt werden.

## Testing of the permissible inventories in radioactive waste packages

### Abstract

The inventories of radionuclides in waste packages which are to store in repositories are determined in the Waste Acceptance Requirements of the repository and in the Act on Transport of Dangerous Goods. In this report are given limiting values of relevant radionuclides in such a way so it is possible to use them in a standardized manner. The limiting values apply to single radionuclides, handling mixtures of nuclides it is necessary to use the sum formula. The minimized number of waste packages which must be produced from a given quantity of raw waste and an inventory of radionuclides keeping all parameters can be calculated with the help of the shown calculating sheet.

## Inhalt

	Seite
1.      Veranlassung	1
2.      Aufbau der Bedingungen	2
2.1     Antrag auf Planfeststellung für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen in der Erzgrube KONRAD	2
2.2     Gefahrgutverordnung Straße und Eisenbahn	2
3.      Abfallbehälter	3
4.      Prüfverfahren	3
4.1     Tabellenaufbau	3
4.2     Anwendung des Verfahrens	22
5.      Literatur	25
Tabellen	
PTB-Tab. 2      "Betrieb"	26
PTB-Tab. 3      "Störfall"      - Leitnuklide -	27
PTB-Tab. 3 + 4   "Störfall"      - Alle Nuklide -	28
PTB-Tab. 5      "Wärme"        - Leitnuklide -	31
PTB-Tab. 5 + 6   "Wärme"        - Alle Nuklide -	32
PTB-Tab. 7      "Kritikalität"	35
GGVS-Tabelle	36
DL-Tab. 1        "DL(o)"	39
DL-Tab. 2        "DL(1 bzw. 2)"	42
DL-Tab. 3        "DL(3)"	45

## 1. Veranlassung

Radioaktive Reststoffe und ausgebaute Anlagenteile sind, so sie einer Wiederverwendung nicht zugeführt werden können, als radioaktive Abfälle geordnet zu beseitigen. Die Pflicht der Bereitstellung und des Betriebes einer Anlage zur Sicherstellung und Endlagerung derartiger radioaktiver Abfälle liegt beim Bund, der diese Aufgabe der Physikalisch-technischen Bundesanstalt Braunschweig (PTB) übertragen hat. Die PTB hat entsprechend den Vorgaben des Atomgesetzes, der Strahlenschutzverordnung und den Empfehlungen von Reaktorsicherheitskommission und Strahlenschutzkommission geplant, in der Erzgrube KONRAD ein derartiges Endlager einzurichten. Nach entsprechendem Stand der Planung und der Sicherheitsanalysen hat die PTB beim Minister für Bundesangelegenheiten des Landes Niedersachsen (heute Minister für Umwelt) ein Planfeststellungsverfahren für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen in der Erzgrube KONRAD beantragt. Bestandteil dieses Antrages ist auch eine Beschreibung der Abfallgebinde, die endgelagert werden sollen. Entsprechend dem Stand der Diskussion sind grundlegende Änderungen bezüglich der Abfallgebinde nicht zu erwarten. Für die Sicherstellung der Endlagerbarkeit der vor einem Planfeststellungsbeschluß herzustellenen Abfallgebinde dürfte daher die Anwendung der im Antrag enthaltenen Beschreibungen und Grenzwerte wichtig sein.

Alle Abfallgebinde, die endgelagert werden sollen, müssen über die Bedingungen des Endlagers hinaus auch den Bedingungen der Gefahrgutverordnung Straße (GGVS) bzw. der Gefahrgutverordnung Eisenbahn (GGVE) entsprechen, da sie vom Abgeber zum Endlager transportiert werden müssen.

Die Grenzwerte sind verschiedenartig definiert (Inventare, Dosisleistungen, spezifische Inventare), so daß ein Arbeiten mit ihnen nicht einfach ist. In vorliegendem Bericht sind die Nuklidgrenzwerte einheitlich für die von der KfK GmbH verwendeten Abfallbehälter einheitlich aufbereitet und durch ein einfach handzuhabendes Rechenverfahren ergänzt, so daß sie bei der täglichen Arbeit angewendet werden können.

## 2. Aufbau der Bedingungen

### 2.1 Antrag auf Planfeststellung für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen in der Erzgrube KONRAD (1)

Für das Bestimmen der zulässigen Radionuklidinventare in Abfallgebinden sind für alle relevanten Radionuklide Grenzwerte definiert für

- den bestimmungsgemäßen Betrieb des Endlagers
- die sichere Beherrschung von Störfällen
- die Wärmeentwicklung der Gebinde um eine signifikante Temperaturerhöhung im Wirtsgestein zu vermeiden (Temperaturerhöhung  $< 3^{\circ}\text{C}$ )
- das Verhindern des Bildens kritischer Massen
- Dosisleistung an den Gebinden
- Dosisleistungen um die Gebinde.

Die Werte sind in jeweils eigenen Tabellen aufgelistet. Jede dieser Tabellen muß für sich angewendet werden. Dabei sind die Werte in Tabelle 2 einzeln zu behandeln, während für alle anderen Tabellen beim Vorliegen von Radionuklidgemischen jeweils die Summenformel anzusetzen ist. Bei der sicheren Beherrschung von Störfällen und bei der Wärmeentwicklung der Gebinde wird zwischen den Tabellen 3 und 5 mit Leitnukliden und den Tabellen 4 und 6 mit umfassenderen Nuklidaufstellungen unterschieden. Die Verwendung der Leitnuklidtabellen ist durch die geringere Anzahl der aufgelisteten Nuklide einfacher, führt jedoch zu geringeren zulässigen Inventaren. Für die Minimierung der Anzahl an Abfallgebinden ist die Anwendung der umfassenderen Tabellen 4 und 6 angezeigt. Bezüglich der Dosisleistungen sind, wie üblich, Werte an der Oberfläche und in definiertem Abstand einzuhalten.

### 2.2 Gefahrgutverordnung Straße und Gefahrgutverordnung Eisenbahn (2)

In den Gefahrgutverordnungen werden Radionuklidinventare in Transportstücken begrenzt nach

- Dosisleistungen an den Gebinden
- Dosisleistungen um die Gebinde
- dem Transportgut (loses Material, festes Material)
- der Güte der Verpackung (Industrieverpackung, Typ-A-Verpackung, Typ-B-Verpackung)

Im Falle des Vorliegens von Abfallgebinden als Transportstücke kommen praktisch nur die Materialarten LSA und LLS in Frage. Bezüglich der Verpackungsgüte entsprechen die meisten im Antrag auf Planfeststellung für die Endlagerung von radioaktiven Abfällen in der Erzgrube KONRAD definierten Behälter Industrieverpackungen. Damit sind entsprechend den Vorgaben die nuklidspezifischen Grenzwerte mit vorgegebenen Faktoren als spezifische Aktivitäten aus den A<sub>2</sub>-Werten zu errechnen.

### 3. Abfallbehälter

Die Abfallbehälter, die für die Endlagerung radioaktiver Abfälle in der Erzgrube KONRAD vorgesehen sind, sind den Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (1) zu entnehmen. Dort sind auch die Bedingungen, denen die Behälter genügen müssen, genannt. Es wäre unökonomisch, alle für eine Zulassung vorgesehenen Behältertypen zu entwickeln und zu verwenden. Die KfK-GmbH hat daher nur eine begrenzte Anzahl an Abfallbehältern entwickelt.

Für Innenbehälter, die in Abfallbehälter eingesetzt werden können, bestehen keine besonderen Vorgaben. Die KfK-GmbH hat sich auch hier eine Reihe von Behältnissen geschaffen.

In Tab. 1 sind die von der KfK-GmbH für die Herstellung von Abfallgebinden verwendeten Innenbehälter und Abfallbehälter in den verwendeten Kombinationen aufgelistet. Detailinformationen über die verwendeten Behälter können den beige-fügten Spezifikationsblättern entnommen werden.

### 4. Prüfverfahren

#### 4.1 Tabellenaufbau

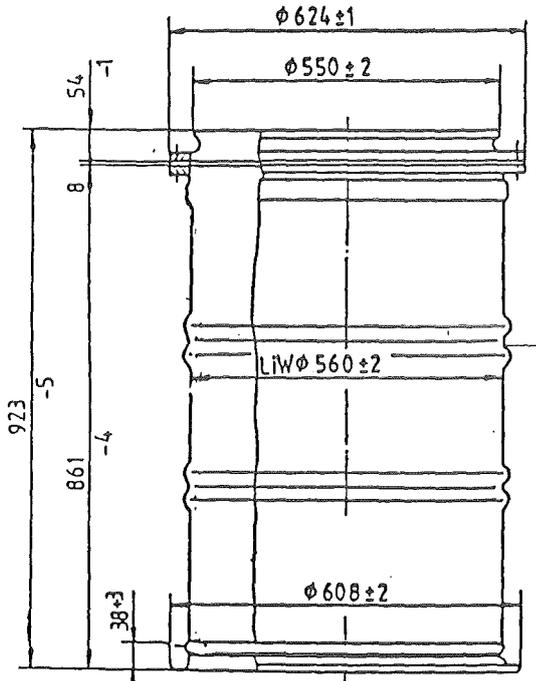
Aufgrund der unterschiedlichen Vorgaben für die zulässigen Nuklidinventare in Abfallgebinden wären verschiedene Verfahren für die Bestimmung bzw. Überprüfung von zulässigen Inventaren erforderlich. So müßte z.B. für die Ermittlung zulässiger Nuklidinventare aufgrund vorgegebener Dosisleistungen der Abfallgebände eine Abschirmrechnung durchgeführt werden. Um dies zu vermeiden, wird mit diesem Bericht ein einheitliches Verfahren zur Ermittlung bzw. zur Prüfung zulässiger Inventare in radioaktiven Abfallgebinden angeboten, das es erlaubt, mit

Innenbehälter	Abfallbehälter	Abfallgebinde lt. KONRAD	Abf. Kat.
14 x A200, A201 oder A202	Faßstahlcontainer (FSC)	Container IV ohne Abschirmung	I
8 x A200, A201 oder A202	Normal- oder Schwerbetoncontainer (NBC, SBC)	Container IV mit Abschirmung	I
keinen	Produktstahlcontainer (PSC)	Container IV	I
1 x A200, A201 oder A202	Verlorene Normal- oder Schwerbetonabschirmung (NBA, SBA)	Betonbehälter I	I
1 x A200, A201 oder A202	Sphärogußabschirmung (SGA)	Gußbehälter II	II
1 x D150 in A200, A201 oder A202	Verlorene Normal- oder Schwerbetonabschirmung (NBA, SBA)	Betonbehälter I	II
4 x D150 in A200, A201 oder A202	Faßstahlcontainer (FSC)	Container IV mit Abschirmung	II
4 x A200, A201 oder A202 in D350	Faßstahlcontainer (FSC)	Container IV mit Abschirmung	II

Tab. 1: In der KfK-GmbH für die Herstellung von Abfallgebinden verwendete Innen- und Abfallbehälter

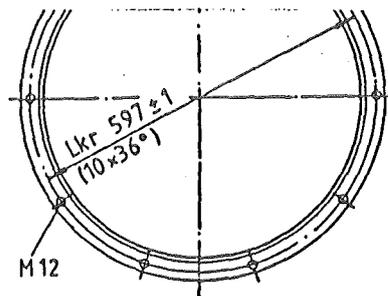
KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	Kennz. - Nr. von-bis
					K f K A O /
					K f K A O /
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur - °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs) - bar
	3	Nennvolumen	<i>0,2</i> m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel <i>1,5</i> mm
	4	Dichte	<i>bis 4725</i> kg/m <sup>3</sup>	24	Wanddicke Boden/Deckel <i>5,0 / 3,0</i> mm
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i> °C	25	Gew. leer <i>55</i> kg   Füllgew. <i>bis 945</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i> bar	26	Betriebsgewicht <i>bis 1000</i> kg
	7	Korros. Zuschlag	- mm	27	Isolationsmaterial -
	8			28	Isolationsdicke - mm
	9			29	Anstrich <i>siehe unten</i>
	10			30	nach GGVS:
	11			31	
	12			32	<i>Rn 3600 (1) (3) (4) (6) (9)</i>
	13			33	<i>Rn 3635 (3) (4) (5)</i>
W e r k s t o f f	14	Medienberührte Teile	-	34	<i>*) Es darf weder Verlust oder Zerstäubung des radioaktiven Inhalts noch eine Zunahme der an der Außenseite gemessenen oder berechneten Basisleistung eintreten</i>
	15	nicht medienber. Teile	-	35	
	16	Dichtung/Bodenschutz	<i>EPDM 60 / 80 Shore</i>	36	
	17	Schrauben	<i>Ø. B. verzinkt</i>	37	nach TLA:
	18	Mantel/Kopfring	<i>St. 1303 / HR St. 37-2</i>	38	<i>"Fässer zum Verpacken und Transportieren von radioaktiven Stoffen" Ausgabe 15 von 15. 1. 1986</i>
	19	Boden	<i>HR St. 37-2</i>	39	
	20	Deckel/Kopfring	<i>St. 37-2 M22 / HR St. 37-2</i>	40	

Skizze oder Erläuterungen



Anstrich innen/außen:

- 1X Grundierung grün E1-613, 50 µm
  - 1X Haftgrund weiß E1-940, 50 µm
  - 1X Decklack RAL 1004, E1-1248, 50 µm
- Lackfabrikat: Gehopon



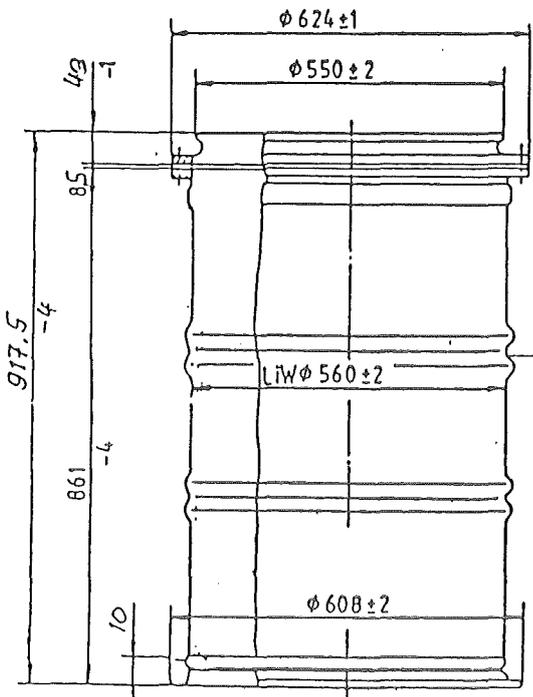
Diesem Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Stand Juni 1987

Hersteller	Bezeichnung	Name	Datum
	<b>Abfallfaß A 200</b>	erstellt	Klein 19. 7. 84
		ergänzt	Klein 30. 6. 87
	HDB-Ersatzteilnr. 130 700	geprüft	
	Zeichnungsnr. 635 - 1 - 7611 / Stand Mai 1987	Revision	
		Revision	

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	Kennz. - Nr.	K f K A 3						/		
					von-bis	K f K A 3						/		
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>		21	Ausl. Temperatur							° C	
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>		22	Ausl. Druck (abs)	- -						bar	
	3	Nennvolumen	<i>0,2</i>	m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel	<i>1,5</i>						mm	
	4	Dichte	<i>bis 4800</i>		24	Wanddicke Boden/Deckel	<i>1,5/2,5</i>						mm	
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i>		25	Gew. leer	<i>ca 40 kg</i>	Füllgew.	<i>bis 960 kg</i>					kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i>		26	Betriebsgewicht	<i>bis 1000</i>						kg	
	7	Korros. Zuschlag	-		27	Isolationsmaterial	-							
	8				28	Isolationsdicke	-						mm	
	9				29	Anstrich	<i>siehe unten</i>							
	10				30									
	11				31	nach GGVS:	-							
	12				32		<i>"Nur Innenverpackung"</i>							
	W e r k s t o f	14	medienberührte Teile	-		33								
15		nicht medienber. Teile	-		34									
16		Dichtungen	<i>EPDM 60' Shore (Zg. Nr. 635-4-7614)</i>		35									
17		Schrauben	<i>3.6, verzinkt</i>		36	nach TLA:								
18		Mantel/Kopfring	<i>St. 1203 / St. 37-2</i>		37		<i>"Fässer zum Verpacken und Transportieren von radioaktiven Stoffen" Ausgabe 15 vom 15.1.1986</i>							
19		Boden	<i>St. 1203</i>		38									
20		Deckel/Deckelring	<i>St. 1203 / St. 37-2</i>		39									
					40									

Skizze oder Erläuterungen

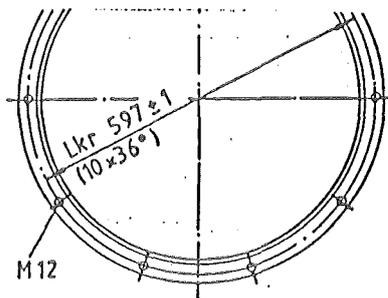


Anstrich außen:

1X Grundierung-Kunstharzbasis, 40 µm  
1X Decklack RAL 1004-Kunstharzbasis, 40 µm

Anstrich innen:

1X Grundierung-Kunstharzbasis, 40 µm



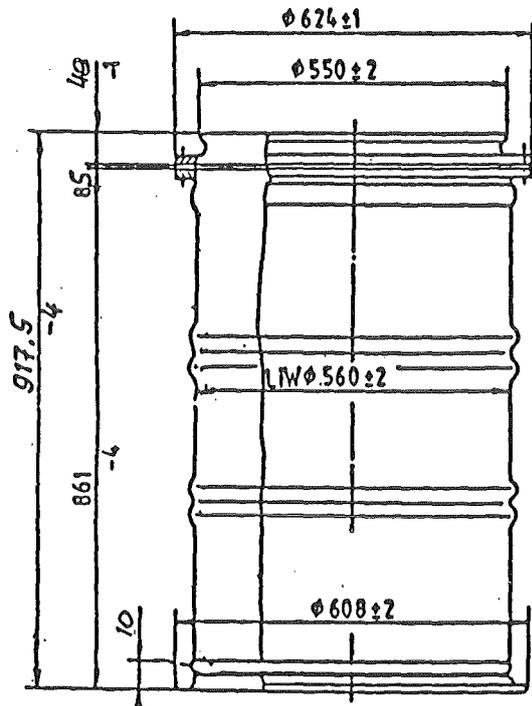
Diesem Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Stand Juni 1987

Hersteller	Bezeichnung			Name	Datum
	<b>Abfallfaß A201</b>	erstellt		Klein	19.7.84
		ergänzt		Klein	30.6.87
	HDB-Ersatzteilnr. <b>130 67B</b>	geprüft			
	Zeichnungsnr. <b>635 - 1 - 7540 / Stand Mai 1987</b>	Revision			
		Revision			

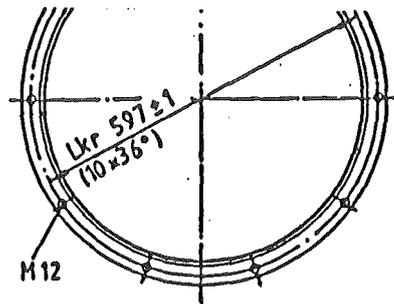
KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	Kennz. - Nr. von-bis
					K f K A 3 /
					K f K A 3 /
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur - °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs) - bar
	3	Nennvolumen	<i>0,2</i> m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel <i>1,5</i> mm
	4	Dichte	<i>bis 4800</i> kg/m <sup>3</sup>	24	Wanddicke Boden/Deckel <i>1,5</i> mm
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i> °C	25	Gew. leer <i>ca 40</i> kg Füllgew. <i>bis 960</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i> bar	26	Betriebsgewicht <i>bis 1000</i> kg
	7	Korros. Zuschlag	- mm	27	Isolationsmaterial -
	8			28	Isolationsdicke - mm
	9			29	Anstrich <i>siehe unten</i>
	10			30	
	11			31	nach GGVS: -
	12			32	<i>"Nur Innenverpackung"</i>
	13			33	
W e r k s t o f	14	medienberührte Teile	-	34	
	15	nicht medienber. Teile	-	35	
	16	Dichtungen	<i>EPDM 60` Shore (Zg. Nr. 635-4-7614)</i>	36	nach TLA:
	17	Schrauben	<i>A2</i>	37	<i>"Fässer zum Verpacken und Transportieren von radioaktiven Stoffen" Ausgabe 17 von 01.12.07</i>
	18	Mantel/Kopfring	<i>1. 4571</i>	38	
	19	Boden	<i>1. 4571</i>	39	
	20	Deckel/Deckelring	<i>St. 1203 / St. 37-2</i>	40	

Skizze oder Erläuterungen



Anstrich Deckel:

- 1x Grundierung-Kunstharzbasis, 40 µm
- 1x Decklack RAL 1004-Kunstharzbasis, 40 µm



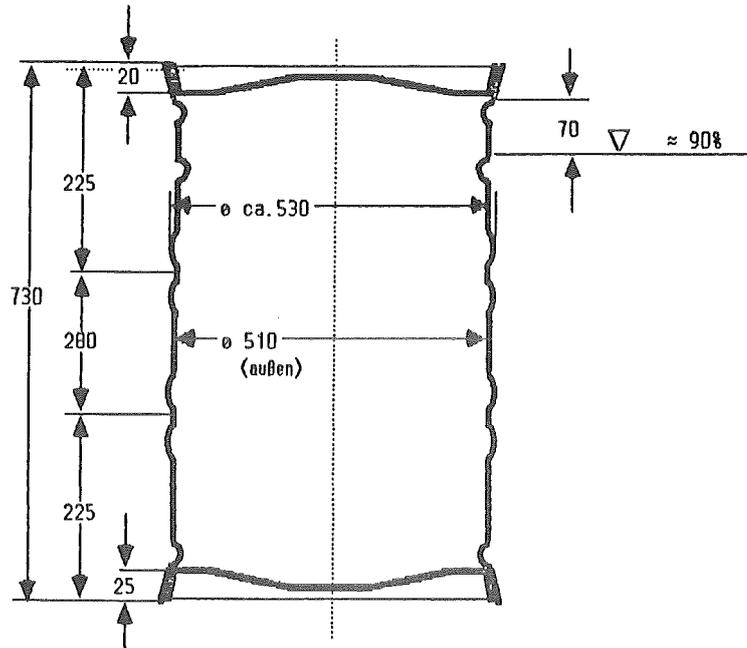
Dieses Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Stand Dezember 1987

Hersteller	Bezeichnung		Name	Datum
		<b>Abfallfab A202</b>	erstellt	Klein 11. 12. 87
	HDB-Ersatzteilnr.	130 657	ergänzt	
	Zeichnungsnr.	635 - 1 - 17605 / Stand Dezember 1987	geprüft	
			Revision	
		Revision		

KfK HDB		Komponentenspezifikation Dichte Trommeln		Anfo. Klasse		
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur	20 °C
	2	Medium	-	22	Ausl. Druck (abs)	13 bar
	3	Nennvolumen	0,150 m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel	2,5 mm
	4	Dichte	2500 kg/m <sup>3</sup>	24	Wanddicke Boden/Deckel	2,5 mm
	5	Betriebstemp.	20 °C	25	Gew. leer " kg	Füllgew. " kg
	6	Nenndruck (abs)	" bar	26	Betriebsgewicht	" kg
	7	Korros. Zuschlag	0 mm	27	Isolationsmaterial	-
	8			28	Isolationsdicke	- mm
	9			29	Anstrich	-
	10			30		
	11			31		
	12			32		
	13			33	KONRAD-Bedingungen:	
W e r k s t o f f	14	Medienberührte Teile	-	34		
	15	nicht medienber. Teile	-	35		
	16	Dichtungen	-	36	<i>In Verbindung mit den Abfallbehältern</i>	
	17	Mantel	1.4301	37	<i>NDA, SDA, HBC, SDC, FSC der</i>	
	18	Boden/Deckel	1.4301	38	<i>Abfallklasse II entsprechend!</i>	
	19			39		
	20			40		

Skizze oder Erläuterungen



Ausführung nach  
Anforderungen für "Dichte Trommeln"

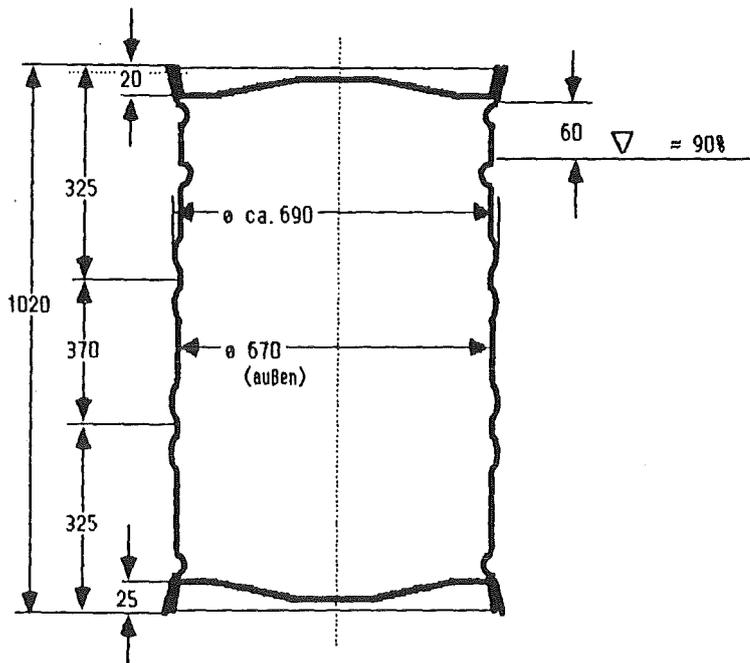
Diesem Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Stand Juni 1987

Hersteller	Bezeichnung	<b>Trommel D 150</b>		Name	Datum
	HDB-Ersatzteilnr.	130 654		erstellt	Klein 22. 4. 87
	Zeichnungsnr.	635-2-16054		ergänzt	Klein 26. 6. 87
				geprüft	
				Revision	
			Revision		

KfK HDB		Komponentenspezifikation Dichte Trommeln		Anfo. Klasse				
B e t r i e b e d e t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur	20	°C	
	2	Medium	-	22	Ausl. Druck (abs)	10	bar	
	3	Nennvolumen	0,350	m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel	2,5	mm
	4	Dichte	2500	kg/m <sup>3</sup>	24	Wanddicke Boden/Deckel	2,5	mm
	5	Betriebstemp.	20	°C	25	Gew. leer	"	kg
	6	Nenndruck (abs)	-	bar	26	Betriebsgewicht	"	kg
	7	Korros. Zuschlag	-	mm	27	Isolationsmaterial	-	
	8				28	Isolationsdicke	-	mm
	9				29	Anstrich	-	
	10				30			
	11				31			
	12				32			
	13				33	KONRAD-Bedingungen:		
W e r k s t o f f	14	Medienberührte Teile	-	34				
	15	nicht medienber. Teile	-	35	<i>In Verbindung mit den Abfallbehältern</i>			
	16	Dichtungen	-	36	<i>NDA, SDA, NDC, SDC, FSC der</i>			
	17	Mantel	1.4301	37	<i>Abfallklasse II entsprechend!</i>			
	18	Boden/Deckel	1.4301	38				
	19			39				
	20			40				

Skizze oder Erläuterungen



Ausführung nach  
Anforderungen für "Dichte Trommeln"

Dieses Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

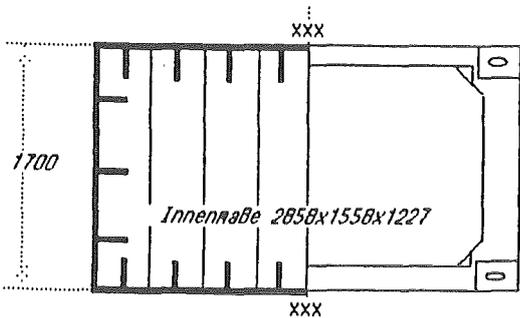
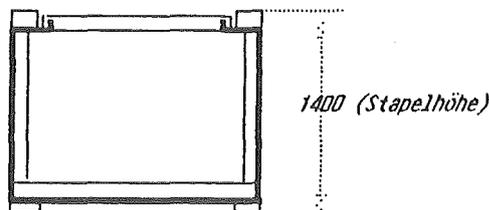
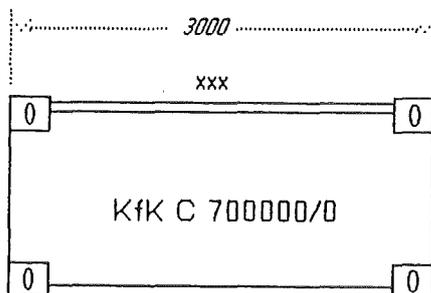
Stand Oktober 1987

Hersteller	Bezeichnung	<b>Trommel D 350</b>		Name	Datum
	HDB-Ersatzteilnr.	130 655		erstellt	Klein 22. 4. 87
	Zeichnungsnr.	635-2-16055		ergänzt	Klein 5. 10. 87
				geprüft	
				Revision	
			Revision		

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	Kennz. - Nr. von-bis	
					K f K C /	
					K f K C 7 /	
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur	- °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs)	- bar
	3	Nennvolumen	<i>6x0,2 u. 3x0,4 oder 14x0,2</i>	23	Wanddicke Mantel	<i>3,0</i> mm
	4	Dichte	-	24	Wanddicke Boden/Deckel	<i>5,0 / 3,0</i> mm
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i>	25	zul. Betriebsgewicht	<i>max 20000</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i>	26	Leergewicht (Cont. mit Deckel)	<i>1580</i> kg
	7	Korros. Zuschlag	-	27	Füllgew. (Fässer n. Inhalt)	<i>max. 13500</i> kg
	8	Gebindevolumen	<i>7,14</i>	28	Verfüllung	<i>ca. 6500</i> kg
	9	Hohlvolumen	<i>ca. 6,5</i>	29		
	10	Verfüllvolumen	<i>3,7</i>	30		
	11	Gebindevol. (Fässer n. Inh.)	<i>2,8</i>	31	Anstrich	<i>siehe unten</i>
	12			32	nach GGVS:	<i>An3600 (1) (3) (4) (6) (9)</i>
	13			33		<i>An3635 (3) (4) (5)</i>
W e r k s t o f f	14	Mantel	<i>St. 37-2</i>	34	<i>*) Es darf weder Verlust oder Zerstückung des radioaktiven Inhalts noch eine Zunahme der an der Außenseite gemessenen oder berechneten Basisleistung eintreten</i>	
	15	Boden/Deckel	<i>St. 37-2</i>	35		
	16	Aufhängevorrichtungen	<i>ISO-Eckbeschläge DIN 15198</i>	36		
	17	Verfüllstoff	<i>Hörteel</i>	37	nach TLA:	
	18			38	<i>"Stahlcontainer zum Verpacken und Transportieren von radioaktiven Stoffen" Ausgabe 1 von 15.1.86</i>	
	19			39		
	20			40		

Skizze oder Erläuterungen

xxx: Kennzeichnung an den Längsseiten und am Deckel  
Schrifthöhe 120 mm  
Beschriftungsbeispiel: KfK C 700126/5



Anstrich innen:  
*1x Grundierung-Kunstharzbasis, 50 µm*

Anstrich außen:  
*1x Grundierung-Kunstharzbasis, 50 µm*  
*1x Decklack RAL 1004-Kunstharzbasis, 50 µm*

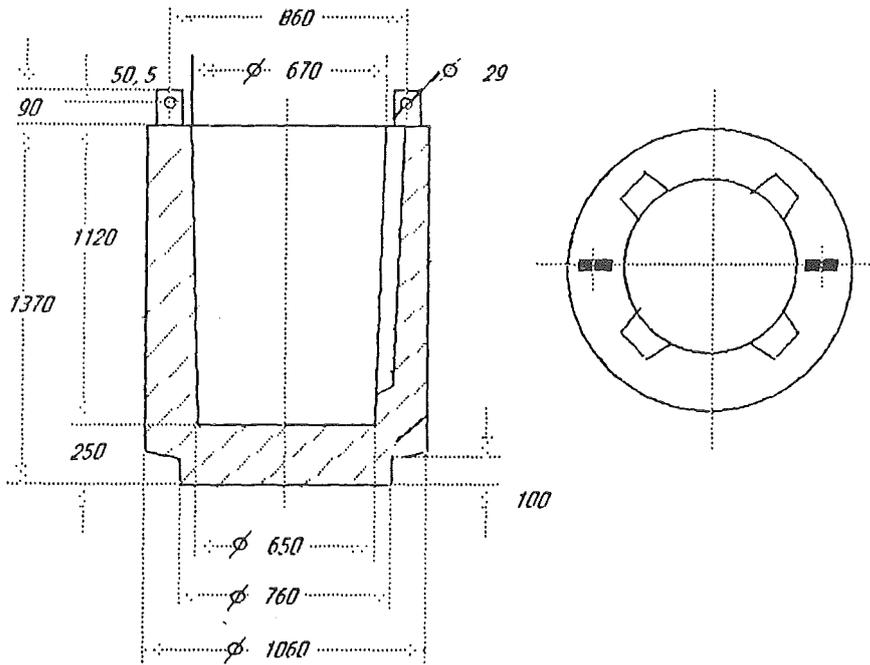
Dieses Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Stand Juni 1987

Hersteller	Bezeichnung		
		Name	Datum
	<b>FSC-20</b> <i>FaB - Stahlcontainer</i>	erstellt	<i>Klein 25.6.85</i>
		ergänzt	<i>Klein 26.6.87</i>
		geprüft	
		Revision	
		Revision	
	HDB-Ersatzteilnr.	<i>130 682</i>	
	Zeichnungsnr.	<i>635-1-13709/Stand 01.87 mit Stückliste und Schweißplan Zg. Nr. 635-3-13747</i>	

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur - °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs) - bar
	3	Nennvolumen	<i>0,2</i> m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel <i>195 / 205 (kon.)</i> mm
	4	Dichte	- kg/m <sup>3</sup>	24	Wanddicke Boden <i>250</i> mm
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i> °C	25	zul. Betriebsgewicht <i>max. 4000</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i> bar	26	Leergewicht <i>1950</i> kg
	7	Korros. Zuschlag	- mm	27	Füllgew. (Faß n. Inhalt) <i>max. 1630</i> kg
	8	Gebindevolumen	<i>1,21</i> m <sup>3</sup>	28	Verfüllung <i>ca. 400</i> kg
	9	Hohlvolumen	<i>0,4</i> m <sup>3</sup>	29	
	10	Verfüllvolumen	<i>0,2</i> m <sup>3</sup>	30	
W e r k s t o f f	11			31	Anstrich
	12			32	nach GGVS: <i>Rn 3600 (1) (3) (4) (6) (9)</i>
	13			33	<i>Rn 3635 (3) (4) (5)</i>
	14	Boden/Wände	<i>Normalbeton B35, Wichte ca 2,4</i>	34	<i>*) Es darf weder Verlust oder Zerstäubung</i>
	15	Aufhängelaschen	<i>St. 37</i>	35	<i>des radioaktiven Inhalts noch eine Zunahme</i>
	16	Armerung	<i>Daustahl 420/500 und 500/550 (St.37)</i>	36,	<i>der an der Außenseite gemessenen oder berech-</i>
	17	Verfüllstoff	<i>Mörtel</i>	37	<i>neten Dosisleistung eintreten</i>
	18			38	nach TLA:
	19			39	<i>"Deton-Abschirmbehälter" Ausgabe 3 von 3.9.84</i>
	20			40	

Skizze oder Erläuterungen



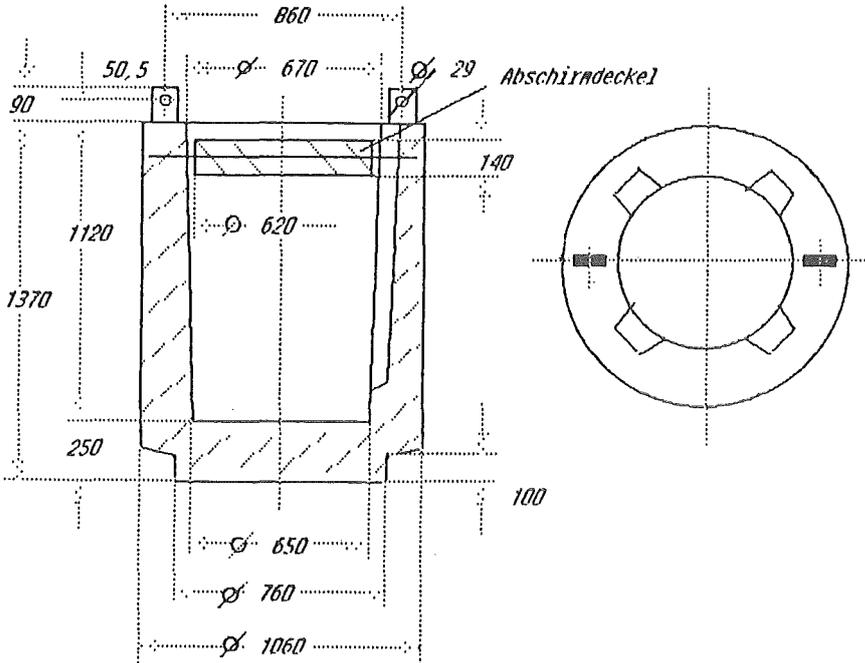
Dieses Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Stand Juni 1987

Hersteller  <i>Fa J. Boschert KG</i> <i>(in Lizenz der KfK)</i>	Bezeichnung	<b>NBA 200</b> <i>Verlorene Normalbetonabschirmung</i>		Name	Datum
	HDB-Ersatzteilnr.	<i>130 685</i>	erstellt	<i>Klein</i>	<i>25. 7. 84</i>
	Zeichnungsnr.	<i>635 - R - 10483 / Stand 3. 10. 84</i>	ergänzt	<i>Klein</i>	<i>26. 6. 87</i>
			geprüft		
			Revision		
		Revision			

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	
B e r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur - °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs) - bar
	3	Nennvolumen	<i>0,2</i> m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel <i>195 / 205 (kon.)</i> mm
	4	Dichte	- kg/m <sup>3</sup>	24	Wanddicke Boden/Deckel <i>250 / 140</i> mm
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i> °C	25	zul. Betriebsgewicht <i>max. 4000</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i> bar	26	Leergewicht <i>2750</i> kg
	7	Korros. Zuschlag	- mm	27	Gew. Abschirndeckel <i>160</i> kg
	8	Gebindevolumen	<i>1,21</i> m <sup>3</sup>	28	Füllgew. (FaB n. Inhalt) <i>max. 750</i> kg
	9	Hohlvolumen	<i>0,4</i> m <sup>3</sup>	29	Verfüllung <i>ca. 300</i> kg
	10	Verfüllvolumen	<i>0,16</i> m <sup>3</sup>	30	
	11	Vol. Abschirndeckel	<i>0,04</i> m <sup>3</sup>	31	
W e r k s t o f f	12			32	
	13			33	nach GGVS: <i>Ru 3600 (1) (3) (4) (6) (9)</i>
	14	Boden/Wände/Deckel	<i>Schwerbeton B35, Dichte ca 2,5</i>	34	<i>Ru 3635 (3) (4) (5)</i>
	15	Aufhängelaschen	<i>St. 37</i>	35	<i>*) Es darf weder Verlust oder Zerstörung</i>
	16	Arnierung	<i>Naustahl 420/500 und 580/550 (St. 37)</i>	36	<i>des radioaktiven Inhalts noch eine Zunahme</i>
	17	Verfüllstoff	<i>Mörtel</i>	37	<i>der an der Außenseite gemessenen oder berech-</i>
	18			38	<i>neten Dosisleistung eintreten</i>
	19			39	nach TLA:
	20			40	<i>"Beton-Abschirbehälter" Ausgabe 3 von 3.9.84</i>

Skizze oder Erläuterungen



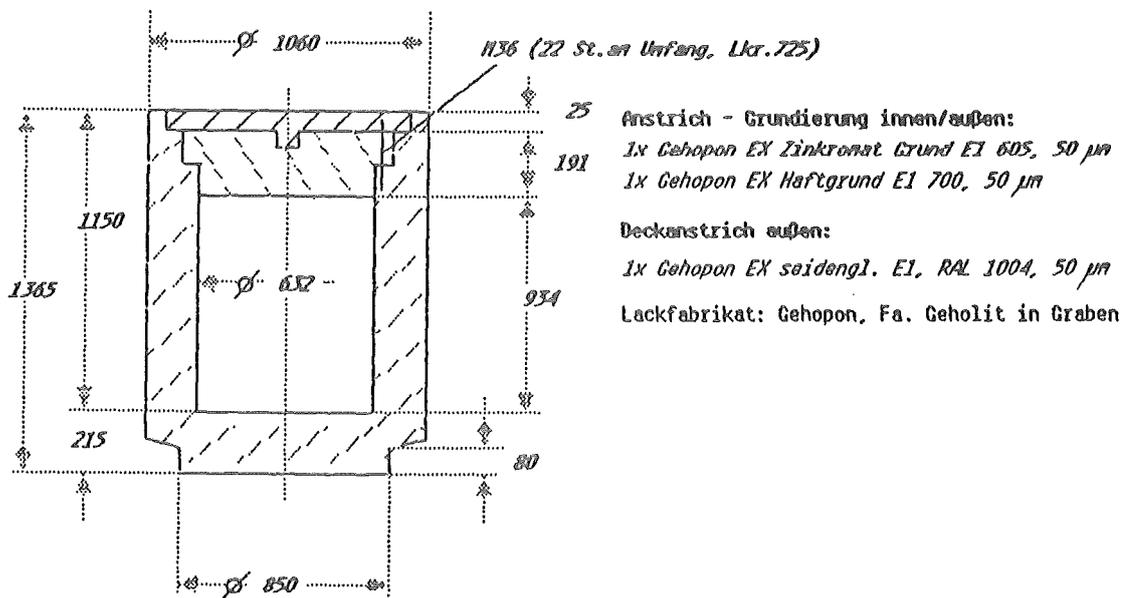
Diesem Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Stand Juni 1987

Hersteller  <i>Fa. Jos. Boschert KG</i> <i>(in Lizenz der KfK)</i>	Bezeichnung	<b>SBA 200</b> <i>Verlorene Schwerbetonabschirmung</i>	Name	Datum
	HDB-Ersatzteilnr.	<i>130 684</i>	erstellt	<i>Klein 25. 7. 84</i>
	Zeichnungsnr.	<i>635 - R - 10482 / Stand 3. 10. 84</i>	ergänzt	<i>Klein 26. 6. 87</i>
			geprüft	
			Revision	
		Revision		

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse		
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur	- °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs)	- bar
	3	Nennvolumen	<i>0,2</i>	23	Wanddicke Mantel	<i>214 mm</i>
	4	Dichte	-	24	Wanddicke Boden/Deckel	<i>215 / 216 mm</i>
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i>	25	Gew. leer	<i>6415 kg</i> Füllgew. <i>bis 585 kg</i>
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i>	26	Betriebsgewicht	<i>bis 7000 kg</i>
	7	Korros. Zuschlag	-	27	Isolationsmaterial	-
	8	Lagerplatzbedarf	<i>1,54</i>	28	Isolationsdicke	- mm
	9			29	Anstrich	<i>s.u.</i>
	10			30	nach GGVS:	<i>RN 3600 und 3603 (Typ B/U)</i>
	11			31		
	12			32		
	13			33		
W e r k s t o f f	14	medienberührte Teile	-	34		
	15	nicht medienber. Teile	-	35		
	16	Boden/Wände/Deckel	<i>GGG 40 (Sphäroguß)</i>	36		
	17	Dichtungen	<i>EPDM 70 Shore</i>	37		
	18	Schrauben	<i>26 Cr Mo 4</i>	38		
	19			39		
	20			40		

Skizze oder Erläuterungen

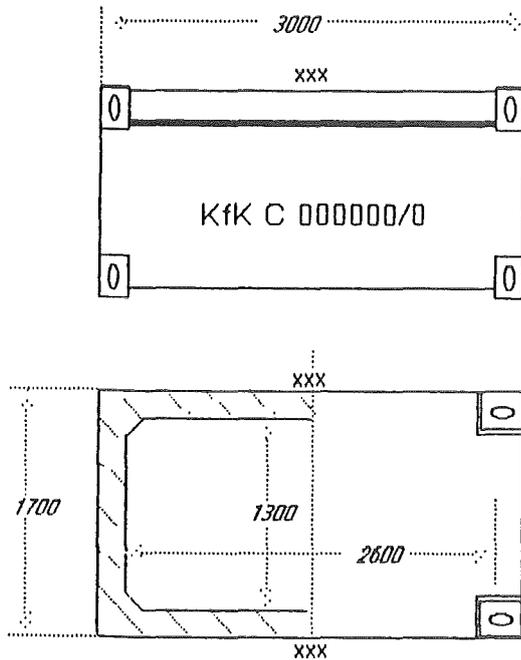


Dieses Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

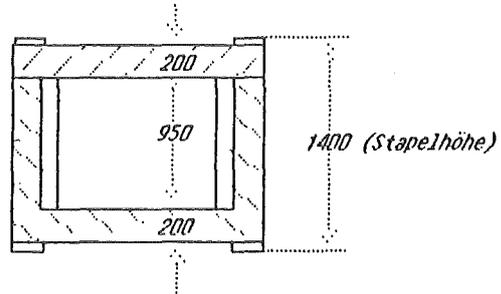
Hersteller  <i>Fa. Siempelkamp Krefeld</i>	Bezeichnung	<b>SGA 200</b> <i>Sphäroguß - Abschirmung</i>		Name	Datum
	HDB-Ersatzteilnr.	<i>130 687</i>		erstellt	<i>Klein 14.8.84</i>
	Zeichnungsnr.	<i>s.u.</i>		ergänzt	
				geprüft	
		<i>Fa. Siempelkamp Zg. Nr. 2350 und 2350-1 bis 3</i>		Revision	

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	Kennz. - Nr. von-bis	
					K f K C 6 /	
					K f K C 6 /	
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur	- °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs)	- bar
	3	Nennvolumen	<i>B x D, 2</i>	23	Wanddicke Mantel	<i>200</i> mm
	4	Dichte	-	24	Wanddicke Boden/Wände/Deckel	<i>200</i> mm
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i>	25	zul. Betriebsgewicht	<i>max 20000</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i>	26	Leergewicht (Cont. mit Deckel)	<i>9740</i> kg
	7	Korros. Zuschlag	-	27	Füllgew. (Fässer n. Inhalt)	<i>6960</i> kg
	8	Gebindevolumen	<i>7, 14</i>	28	Verfüllung	<i>ca. 3000</i> kg
	9	Hohlvolumen	<i>3, 17</i>	29		
	10	Verfüllvolumen	<i>1, 57</i>	30		
W e r k s t o f f	11			31		
	12			32		
	13			33	Anstrich	<i>siehe unten</i>
	14	Boden / Wände	<i>Normalbeton B35, Michte ca. 2, 4</i>	34	nach GGVS:	<i>An3600 (1) (3) (4) (6) (9)</i>
	15	Deckel	<i>Normalbeton B35, Michte ca. 2, 4</i>	35		<i>An3635 (3) (4) (5)</i>
	16	Aufhängevorr.	<i>ISO-Eckbeschläge DIN 15190</i>	36	*) <i>Es darf weder Verlust oder Zerstörung des radioaktiven Inhalts noch eine Zunahme der an der Außenseite gemessenen oder berechneten Dosisleistung eintreten</i>	
	17	Armierung	<i>Buastahl 420/500 und 500/550 (St. 37)</i>	37		
	18	Dichtungen	<i>APTK</i>	38		
	19	Verfüllstoff	<i>Hörtel</i>	39	nach TLA:	
	20			40	<i>"Beton-Abschirbehälter" Ausgabe 3 von 3.9.84</i>	

Skizze oder Erläuterungen



xxx: Kennzeichnung an den Längsseiten und am Deckel  
Schriftgröße 120 mm  
Beschriftungsbeispiel: KfK C 000125/4



Bewehrungen siehe Blatt Nr. A1.3, A2.3, A3.1, A4.2, A5, A6

Beschichtungen:

- Außenliegende Stahlteile nach dem Betonieren:*  
 1x Gehopon-ex-Metalgrund rot, E1-615, 60-80 µm  
 2x Gehopon-ex-seidenglänzend RAL 1004, 50 µm  
*Außenseiten Beton:*  
 1x Außendispersionsfarbe - steingrau

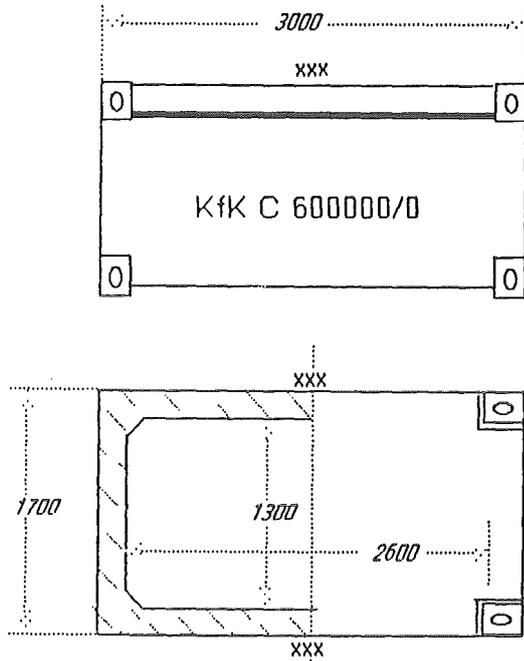
Dieses Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Stand Juni 1987

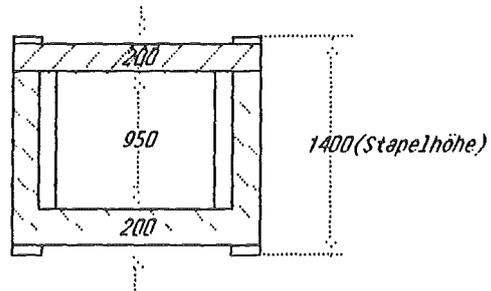
Hersteller	Bezeichnung	<b>NBC 200/8</b> <i>Normalbeton - Container</i>		Name	Datum
	HDB-Ersatzteilnr.	130 680		erstellt	<i>Klein 10.9.84</i>
	Zeichnungsnr.	635 - R - 10508 / Stand 20.1.87		ergänzt	<i>Klein 26.06.87</i>
				geprüft	
				Revision	
			Revision		

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	Kennz. - Nr. von-bis	
					K f K C 6 /	
					K f K C 6 /	
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur	- °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs)	- bar
	3	Nennvolumen	<i>Ø x D, 2</i>	23	Wanddicke Mantel	<i>200</i> mm
	4	Dichte	-	24	Wanddicke Boden/Wände/Deckel	<i>200</i> mm
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i>	25	zul. Betriebsgewicht	<i>max. 20000</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i>	26	Leergewicht (Cont. mit Deckel)	<i>13635</i> kg
	7	Korros. Zuschlag	-	27	Füllgew. (Fässer n. Inhalt)	<i>3065</i> kg
	8	Gebindevolumen	<i>7, 14</i>	28	Verfüllung	<i>ca. 3000</i> kg
	9	Hohlvolumen	<i>3, 17</i>	29		
	10	Verfüllvolumen	<i>1, 57</i>	30		
W e r k s t o f f	14	Boden / Wände	<i>Schwerbeton B35, Nichte ca 3, 5</i>	31		
	15	Deckel	<i>Schwerbeton B35, Nichte ca 3, 5</i>	32		
	16	Aufhängevorr.	<i>ISO-Eckbeschläge DIN 15190</i>	33	Anstrich	<i>siehe unten</i>
	17	Armierung	<i>Roststahl 420/500 u. 500/550 (St. 37)</i>	34	nach GGVS:	<i>Rn 3600 (1) (3) (4) (6) (9)</i>
	18	Dichtungen	<i>APTK</i>	35		<i>Rn 3635 (3) (4) (5)</i>
	19	Verfüllstoff	<i>Mörte1</i>	36	<i>*) Es darf weder Verlust oder Zerstäubung des radioaktiven Inhalts noch eine Zunahme der an der Außenseite gemessenen oder berechneten Basisleistung eintreten</i>	
	20			37		
				38		
				39	nach TLA:	
				40	<i>"Beton-Abschirmbehälter" Ausgabe 3 von 3.9.84</i>	

Skizze oder Erläuterungen



xxx: Kennzeichnung an den Längsseiten und am Deckel  
Schriftgröße 120 mm  
Beschriftungsbeispiel: KfK C 600124/3



Bewehrungen siehe Blatt Nr. A1.3, A2.3, A3.1, A4.2, A5, A6

Beschichtungen:

Außliegende Stahlteile nach den betonieren:

1x Gehopon-ex-Metallgrund rot, E1-615, 60-80 µm

2x Gehopon-ex-seidenglänzend RAL 1004, 50 µm

Außenseiten Beton:

1x Außendispersionsfarbe - oxydrot (ca. RAL 3009)

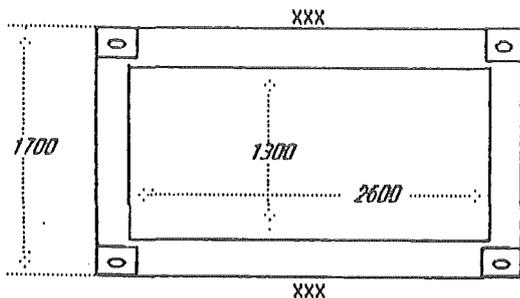
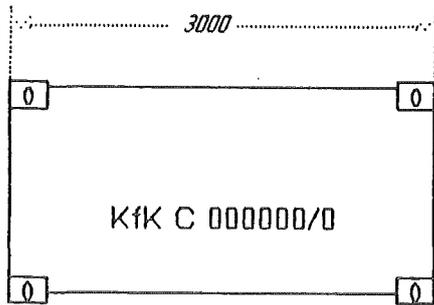
Diesem Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Stand Juni 1987

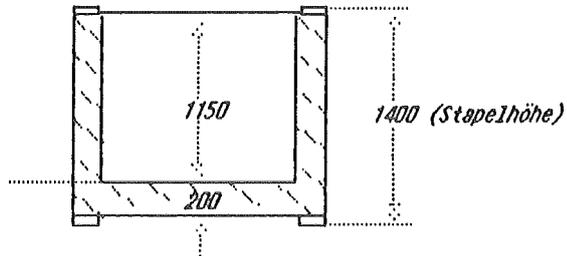
Hersteller	Bezeichnung	<b>SBC 200/8</b> <i>Schwerbeton - Container</i>	Name	Datum
	HDB-Ersatzteilnr.	<i>130 681</i>	erstellt	<i>Klein 10.9.84</i>
	Zeichnungsnr.	<i>635 - R - 10509 / Stand 28.1.87</i>	ergänzt	<i>Klein 26.8.87</i>
			geprüft	
			Revision	
			Revision	

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse -	Kennz. - Nr. von-bis
					K f K C /
					K f K C /
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur - °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs) - bar
	3	Nennvolumen	<i>Ø x D, 2</i> m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel 200 mm
	4	Dichte	- kg/m <sup>3</sup>	24	Wanddicke Boden/Wände 200 mm
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i> °C	25	zul. Betriebsgewicht <i>max 20000</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i> bar	26	Leergewicht 7600 kg
	7	Korros. Zuschlag	- mm	27	Füllgew. (Fässer m. Inhalt) <i>max. 9100</i> kg
	8	Gebindevolumen	<i>7,14</i> m <sup>3</sup>	28	Verfüllung <i>ca. 3100</i> kg
	9	Hohlvolumen	<i>3,53</i> m <sup>3</sup>	29	
	10	Verfüllvolumen	<i>1,93</i> m <sup>3</sup>	30	
	11			31	
	12			32	
	W e r k s t o f	14	Boden / Wände	<i>Normalbeton B35, Dichte ca. 2,4</i>	33
15		Deckel		34	nach GGVS:
16		Aufhängevorr.	<i>ISO-Eckbeschläge DIN 15190</i>	35	<i>En 3600, 3650 sowie 3635 (4) und (5) "</i>
17		Armierung	<i>Baustahl 420/500 und 500/550 (St. 37)</i>	36	<i>" Es darf weder Verlust oder Zerstörung des radioaktiven Inhalts noch eine Zunahme der an der Außenseite gemessenen oder berechneten Basisleistung eintreten</i>
18		Dichtungen		37	
19		Verfüllstoff	<i>Verfüllmörtel, Dichte 1,6</i>	38	
20				39	nach TLA:
				40	<i>"Beton-Abschirmbehälter" Ausgabe 3 von 9.9.84</i>

Skizze oder Erläuterungen



xxx: Kennzeichnung an den Längsseiten  
Schriftgröße 120 mm  
Beschriftungsbeispiel: KfK C 000125/4



Bewehrung siehe Blatt Nr. A1 bis A4

Beschichtungen:

*Außenliegende Stahlteile nach dem Betonieren:*

*1x Gehopon-ex-Metallgrund rot, E1-615, 60-80 µm*

*2x Gehopon-ex-seidenglänzend RAL 1004, 50 µm*

*Außenseiten Beton:*

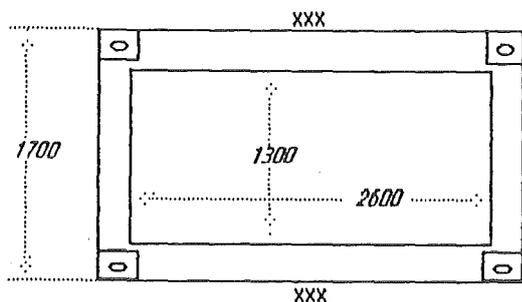
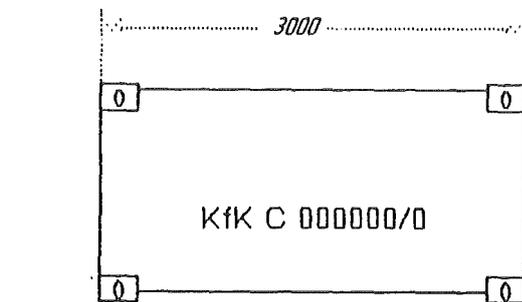
*1x Außendispersionsfarbe - steingrau*

Dieses Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

Hersteller	Bezeichnung		Name	Datum
	<i>NBC 200 o.D.</i>		erstellt	<i>Klein 5.5.87</i>
	<i>Normalbeton - Container ohne Deckel</i>		ergänzt	<i>Klein 11.12.87</i>
	HDB-Ersatzteilnr. <i>130 667</i>		geprüft	
	Zeichnungsnr. <i>635-1-16023, Stand 9.2.87</i>		Revision	
			Revision	

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	Kennz. - Nr. von-bis
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur - °C
	2	Medium	<i>LSA oder LLS</i>	22	Ausl. Druck (abs) - bar
	3	Nennvolumen	<i>Ø x D, 2</i> m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel <i>200</i> mm
	4	Dichte	- kg/m <sup>3</sup>	24	Wanddicke Boden/Wände <i>200</i> mm
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i> °C	25	zul. Betriebsgewicht <i>max. 20000</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i> bar	26	Leergewicht <i>10850</i> kg
	7	Korros. Zuschlag	- mm	27	Füllgew. (Fässer n. Inhalt) <i>max. 4480</i> kg
	8	Gebindevolumen	<i>7,14</i> m <sup>3</sup>	28	Verfüllung <i>ca. 2900</i> kg
	9	Hohlvolumen	<i>3,53</i> m <sup>3</sup>	29	Abschirmplatte <i>ca. 1770</i> kg
	10	Verfüllvolumen	<i>1,93</i> m <sup>3</sup>	30	
	11			31	
	12			32	
	W e r k s t o f	14	Boden / Wände	<i>Schwerbeton B35, Dichte ca. 2,5</i>	33
15		Deckel		34	nach GGVS:
16		Aufhängevorr.	<i>ISO-Eckbeschläge DIN 15190</i>	35	<i>En 3500, 3650 sowie 3635 (4) und (5) "</i>
17		Armierung	<i>Daustahl 420/500 und 500/550 (St. 37)</i>	36	<i>" Es darf weder Verlust oder Zerstäubung</i>
18		Dichtungen		37	<i>des radioaktiven Inhalts noch eine Zunahme</i>
19		Verfüllstoff	<i>Verfüllmörtel, Dichte 1,8</i>	38	<i>der an der Außenseite gemessenen oder berech-</i>
20		Abschirmplatte	<i>GGC</i>	39	<i>neten Basisleistung eintreten</i>
				40	nach TLA: <i>"Deton-Abschirmbehälter" Ausgabe 3 von 3.9.84</i>

Skizze oder Erläuterungen

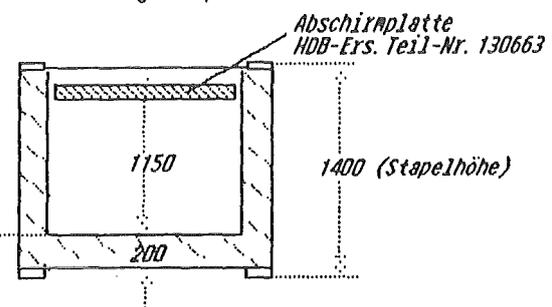


xxx: Kennzeichnung an den Längsseiten

Schriftgröße 120 mm

Beschriftungsbeispiel:

KfK C 000125/4



Bewehrung siehe Blatt Nr. A1 bis A4

Beschichtungen:

Außenliegende Stahlteile nach dem Betonieren:

1x Gehopon-ex-Metallgrund rot, E1-615, 60-80 µm

2x Gehopon-ex-Seidenglanz RAL 1004, 50 µm

Außenseiten Beton:

1x Außendispersionsfarbe - oxydrot (ca. RAL 3009)

Dieses Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen.

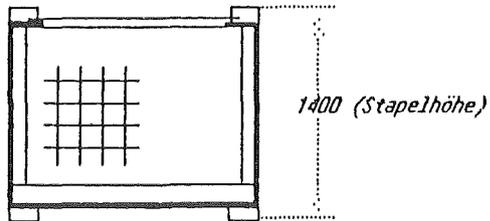
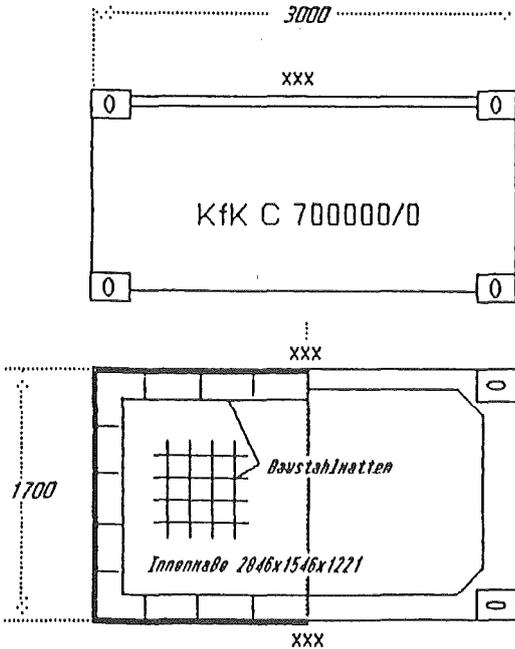
Stand Dezember 1987

Hersteller	Bezeichnung		
		Name	Datum
	<b>SBC 200 o.D.</b> Schwerbeton - Container ohne Deckel HDB-Ersatzteilnr. <i>130 668</i> Zeichnungsnr. <i>635-1-16024, Stand 11.12.87</i>	erstellt	<i>Klein 5.5.87</i>
		ergänzt	<i>Klein 11.12.87</i>
		geprüft	
		Revision	
		Revision	

KfK HDB		Komponentenspezifikation Behälter		Anfo. Klasse	Kennz. - Nr. von-bis	
					K F K C 7 /	
					K F K C 7 /	
B e t r i e b s d a t e n	1	Aufstellungsort	<i>entfällt</i>	21	Ausl. Temperatur	- °C
	2	Medium	<i>LSA oder LIS</i>	22	Ausl. Druck (abs)	- bar
	3	Nennvolumen	<i>5,21</i> m <sup>3</sup>	23	Wanddicke Mantel	<i>3,0</i>
	4	Dichte	-	24	Wanddicke Boden/Deckel	<i>5,0/3,0</i>
	5	Betriebstemp.	<i>Umgebung</i> °C	25	zul. Betriebsgewicht	<i>max 20000</i> kg
	6	Nenndruck (abs)	<i>1</i> bar	26	Leergewicht (Cont. n. Deckel)	<i>1720</i> kg
	7	Korros. Zuschlag	-	27	Füllgewicht	<i>max 15630</i> kg
	8	Gebindevolumen	<i>7,14</i> m <sup>3</sup>	28	Mantel-Verfüllung	<i>ca. 2650</i> kg
	9	Mantel-Verfüllvolumen	<i>1,31</i> m <sup>3</sup>	29		
	10			30		
	11			31	Anstrich	<i>siehe unten</i>
	12			32	nach GGVS:	<i>Rn 3600 (1) (3) (4) (6) (9)</i>
	13			33		<i>Rn 3635 (3) (4) (5)</i>
W e r k s t o f	14	Mantel	<i>St 37-2</i>	34	*) <i>Es darf weder Verlust oder Zerstäubung des radioaktiven Inhalts noch eine Zunahme der an der Außenseite gemessenen oder berechneten Dosisleistung eintreten</i>	
	15	Boden/Deckel	<i>St 37-2</i>	35		
	16	Aufhängevorrichtungen	<i>ISO-Eckbeschläge DIN 15198</i>	36		
	17	Verfüllstoff	<i>Hörte1</i>	37		
	18			38	nach TLA:	
	19			39	<i>"Stahlcontainer zum Verpacken und Transport von radioaktiven Stoffen" Ausgabe 1 von 15. 1. 86</i>	
	20			40		

Skizze oder Erläuterungen

xxx: Kennzeichnung an den Längsseiten und am Deckel  
Schriftgröße 120 mm  
Beschriftungsbeispiel: KfK C 700127/6



Anstrich innen:  
*1x Grundierung-Kunstharzbasis, 50 µm*  
Anstrich außen:  
*1x Grundierung-Kunstharzbasis, 50 µm*  
*1x Decklack RAL 1004-Kunstharzbasis, 50 µm*

Dieses Blatt bei Bedarf Katalogblätter, Zeichnungen usw. beifügen..

Stand September 1987

Hersteller	Bezeichnung		Name	Datum
	<b>PSC - 20</b>			
	Produkt - Stahlcontainer	erstellt	Klein	21.9.87
	HDB-Ersatzteilnr. 130 683	ergänzt		
	Zeichnungsnr. 635-D-17573 mit Stückliste /Stand 9. 87	geprüft		
	und Schweißplan Zg. Nr. 635-3-17574	Revision		
		Revision		

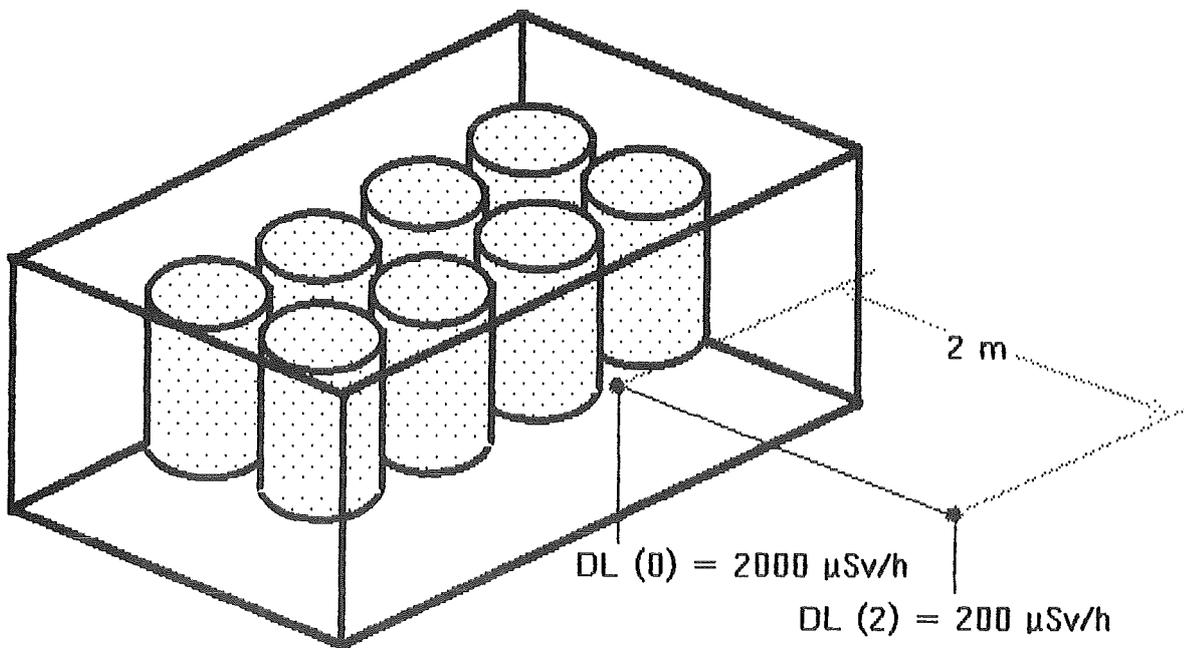
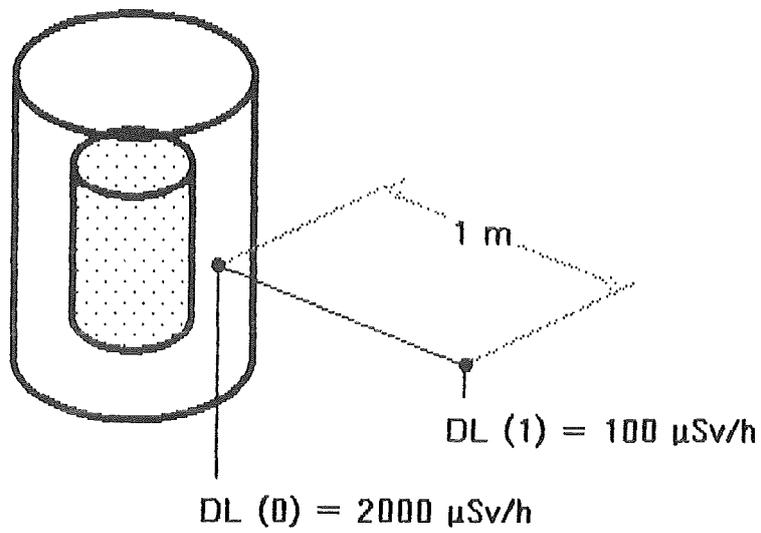
Hilfe eines Formblattes auf einfache Art und Weise bei einer vorgegebenen Menge Rohabfall und vorgegebenen Nuklidinventaren, die Mindestanzahl an Abfallgebinden unter Berücksichtigung aller Parameter zu ermitteln.

Hierfür wurden die Tabellen 2 - 7 aus den Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (1) übernommen und praxisnah aufbereitet. So sind die Nuklide in allen Tabellen alphabetisch sortiert und nur Abfallprodukte, die in der KfK-GmbH hergestellt werden, und nur Behälter, die in der KfK-GmbH verwendet werden, berücksichtigt. Damit wird das Gesamtzahlenmaterial wesentlich übersichtlicher.

Für die Prüfung der zulässigen Inventare für den Transport der Gebinde wurden aus den Vorgaben der GGVS die spezifischen Werte (Bq/kg-Abfallprodukt) für die beiden in Frage kommenden Stoffgruppen, nämlich LSA und LLS, errechnet. Dabei wurden in Analogie zu den PTB-Tabellen die Grenzwerte von Tochternukliden, die im Gleichgewicht mit ihren Mutternukliden stehen, bei den Mutternukliden mit eingerechnet. Dies bedeutet, daß bei diesen Nuklidpaaren nur die Mutternuklide zu betrachten sind (z.B. beim Vorliegen von Ru-106/Rh-106 ist nur Ru-106 zu betrachten).

Für die sich aus der Abschirmwirkung der Behälter aufgrund der vorgegebenen Dosisleistungen ergebenden Nuklidinventare wurden für die bei der KfK-GmbH verwendeten Behälter die erforderlichen Abschirmberechnungen mit dem Programmsystem PROMAX (3) durchgeführt und die sich aus den Berechnungen ergebenden Maximalinventare je Nuklid in den DL-Tabellen 1 - 3 niedergelegt. Diese Vorgehensweise erlaubt nun, diese Grenzwerte unter Ansatz der üblichen Summenformel auf einfache Weise anzuwenden. Drei Tabellen ergeben sich aus der Vorgabe zulässiger Dosisleistungen (vergl. Abb. 1 und 2)

- an der Gebindeoberfläche DL(0)
- im Falle von Einzelgebinden in 1 m Abstand von der Gebindeoberfläche DL(1) bzw. im Falle von Sammelgebinden in m Abstand von der Gebindeoberfläche DL(2)
- in 3 m Abstand von der Oberfläche des verpackten Gutes nach Verlust der Verpackung und damit der Abschirmung DL(3).



**Abb.1:** Dosisleistung an Behältern entsprechend den Bedingungen KONRAD und GGVS

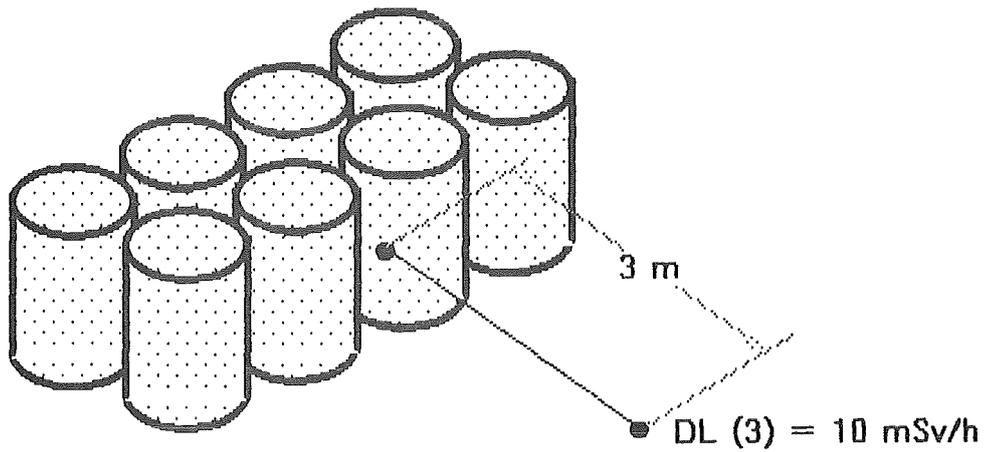
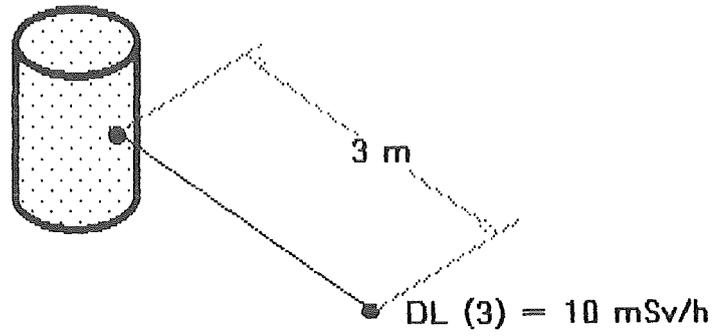


Abb.2: Dosisleistung am entmantelten Produkt nach GGVS

#### 4.2 Anwendung des Verfahrens

Mit Hilfe des in Abb. 3 gezeigten Formulars können einfach die aufgrund

- einer vorgegebenen Menge Rohabfall
  - der spezifischen Aktivitäten dieses Rohabfalls
- erforderliche Anzahl Fässer sowie die erforderliche Anzahl Container bestimmt und die Einhaltung der
- Anforderungen an endzulagernde Abfälle
  - Bedingungen der Gefahrgutverordnung Straße
- überprüft werden.

Nachstehend wird die dabei anzuwendende Vorgehensweise im Detail dargestellt:

- 1) Übertragen der relevanten Nuklide einschließlich Alpha-Gesamt und Beta-Gesamt aus einem Reststoffschein oder einem Analysenschein in die Kopfzeile
- 2) Übertragen der spezifischen Aktivitäten in Position 1
- 3) Eintragen der Menge Rohabfall, die konditioniert werden soll, in Position 2
- 4) Berechnen der Aktivitätsinventare im Rohabfall durch Multiplizieren der Werte von Position 1 mit dem Wert der Position 2 und Eintragen der Ergebnisse in Position 3
- 5) Eintragen des Rohabfallvolumens je Faß in Position 4. Bei der Verwendung von Produktstahlcontainern, PSC, ist hier das Rohabfallvolumen je Container einzusetzen
- 6) Berechnen der erforderlichen Anzahl Fässer durch Dividieren des Wertes in Position 2 durch den Wert in Position 4 und Eintragen des Ergebnisses in Position 5.  
Bei Verwendung von PSC's ist das Ergebnis "Anzahl der Container". So im Falle von Fässern diese nicht in Container eingestellt werden sollen, sondern in VBA's verpackt werden, Übernehmen des eingetragenen Wertes in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 5
- 7) Eintragen der Faßzahl pro Container, so die Fässer in Container eingestellt werden sollen, in Position 6
- 8) Berechnen der erforderlichen Anzahl Container durch Dividieren des Wertes in Position 5 durch den Wert in Position 6 und Eintrag des Ergebnisses in Position 7. Übernehmen dieses Wertes in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 7.  
Bei Verwendung von PSC's Wert aus Position 5 übernehmen.

Pos.	Benennung	Nuklide	Berechnung nach Pos.			Anzahl ** Gebinde
1	Spez. Aktivität	(Bq/m <sup>3</sup> )				
2	Rohabfallvolumen	(m <sup>3</sup> )				
3	Aktivitätsinventar	(Bq)	1x2			
4	Abfallvolumen/Faß	(m <sup>3</sup> /Faß)				
5	Anzahl der Fässer		2:4			
6	Fässer je Container					
7	Anzahl der Container		5:6			
8	Max.zulässiges Inventar pro Gebinde nach PTB-Tab.2 "Betrieb" (Bq)					
9	Faktor "ist/zul."		3:8			
10	Max.zulässiges Inventar pro Gebinde nach PTB-Tab.3 und 4 "Störfall" (Bq)					
11	Summenfaktor "ist/zul."		3:10		Anzahl der Spalten entspr. Anzahl der Nuklide bzw. Nuklidgruppen	
12	Max.zulässiges Inventar pro Gebinde nach PTB-Tab.5 und 6 "Wärme" (Bq)					
13	Summenfaktor "ist/zul."		3:12			
14	Max.zulässiges Inventar pro Gebinde nach PTB-Tab.7 "Kritikalität" (Bq)					
15	Summenfaktor "ist/zul."		3:14			
16	Max.zulässiges Inventar pro kg nach GGVS (Bq/kg)					
17	Abfallproduktgewicht/Gebinde (kg)					
18	Summenfaktor "ist/zul."		$\frac{3}{16 \times 17}$			
19	Max.zulässiges Inventar pro Gebinde nach DL in 0,1m Abstand (Bq)					
20	Summenfaktor "ist/zul."		3:19			
21	Max.zulässiges Inventar pro Gebinde nach DL in 1 bez. 2m Abstand (Bq)					
22	Summenfaktor "ist/zul."		3:21			
23	Max.zulässiges Inventar pro Gebinde nach DL in 3m Abstand *) (Bq)					
24	Summenfaktor "ist/zul."		3:23			

D46

\*ohne Abschirmung \*\* Quersumme oder Wert bei Pos.7 bzw. Max.-Wert bei Pos.9

Abb.3 : Formblatt zur Ermittlung der min. herzustellen Anzahl Gebinde

- 9) Heraussuchen der relevanten Grenzwerte aus der PTB-Tabelle 2 und Eintragen der Werte in Position 8
- 10) Berechnen der Faktoren durch Dividieren der Werte aus Position 3 durch die Werte in Position 8 und Eintragen der Ergebnisse in Position 9. Übertragen des Maximalwertes in Position 9 in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 9
- 11) Heraussuchen der relevanten Grenzwerte aus den PTB-Tabellen 3 oder 4 und Eintragen der Werte in Position 10
- 12) Berechnen der Summenfaktoren durch Dividieren der Werte in Position 3 durch die Werte in Position 10 und Eintragen der Ergebnisse in Position 11. Bilden der Quersumme in Position 11 und Eintragen des Ergebnisses in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 11
- 13) Heraussuchen der relevanten Grenzwerte aus den PTB-Tabellen 5 oder 6 und Eintragen der Werte nach Position 12
- 14) Berechnen der Summenfaktoren durch Dividieren der Werte in Position 3 durch die Werte in Position 12 und Eintragen der Ergebnisse in Position 13. Bilden der Quersumme in Position 13 und Eintragen des Ergebnisses in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 13
- 15) Heraussuchen der relevanten Grenzwerte aus der PTB-Tabelle 7 und Eintragen der Werte in Position 14
- 16) Berechnen der Summenfaktoren durch Dividieren der Werte in Position 3 durch die Werte in Position 14 und Eintragen der Ergebnisse in Position 15. Bilden der Quersumme in Position 15 und Eintragen des Ergebnisses in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 15
- 17) Heraussuchen der relevanten Grenzwerte aus der GGVS-Tabelle und Eintragen der Werte in Position 16
- 18) Eintragen des Abfallproduktgewichtes pro Gebinde, entweder pro Faß oder pro Produktstahlcontainer
- 19) Berechnen der Summenfaktoren durch Dividieren der Werte in Position 3 durch die Werte in Positionen 16 und 17 und Eintragen der Ergebnisse in Position 18. Bilden der Quersumme in Position 18 und Eintragen des Ergebnisses in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 18
- 20) Heraussuchen der relevanten Grenzwerte aus der DL-Tab. 1 und Eintragen der Werte in Position 19
- 21) Berechnen der Summenfaktoren durch Dividieren der Werte in Position 3 durch die Werte in Position 19 und Eintragen der Ergebnisse in Position 20. Bilden der Quersumme in Position 20 und Eintragen des Ergebnisses in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 20

- 22) Heraussuchen der relevanten Werte aus der DL-Tab. 2 und Eintragen der Werte in Position 21
- 23) Berechnen der Summenfaktoren durch Dividieren der Werte in Position 3 durch die Werte in Position 21 und Eintragen der Ergebnisse in Position 22. Bilden der Quersumme in Position 22 und Eintragen des Ergebnisses in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 22
- 24) Heraussuchen der relevanten Werte aus der DL-Tab. 3 und Eintragen der Werte in Position 23
- 25) Berechnen der Summenfaktoren durch Dividieren der Werte in Position 3 durch die Werte in Position 23 und Eintragen der Ergebnisse in Position 24. Bilden der Quersumme in Position 24 und Eintragen des Ergebnisses in die Spalte "Anzahl Gebinde" in Position 24
- 26) Ermitteln des Maximalwertes in der Spalte "Anzahl Gebinde". Dieser Wert gibt die Mindestzahl herzustellender Gebinde wieder.

## 5. Literatur

- (1) Anforderungen an endzulagernde radioaktive Abfälle (Vorläufige Endlagerbedingungen, Stand November 1986)  
PTB informiert Ausgabe 2/87
- (2) Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße  
Bundesgesetzblatt 1985 Nr. 40 Seite 1550  
  
Verordnung über die innerstaatliche und grenzüberschreitende Beförderung gefährlicher Güter mit der Eisenbahn  
Bundesgesetzblatt 1985 Nr. 40 Seite 1560
- (3) Optimierung der Aktivitätsbeladung von schwach- und mittelaktiven Abfallgebinden (PROMAX)  
W. Hauser, KfK-Bericht 3825

P T B - T a b e l l e 2

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide, die aus dem bestimmungs-  
gemäßen Betrieb des Endlagers resultieren.  
( Werte gelten einzeln, Summenformel nicht anwenden )

Radio- nuklid	Abfallklasse 1		Abfallklasse 2	
	APG 03	sonstige APGn	APG 03	sonstige APGn
H -3		2,3 E+09		7,1 E+09
C -14	5,3 E+12	1,0 E+08	9,6 E+12	1,6 E+08
J -129				
- unspezifiziert		2,1 E+06		2,1 E+10
- auf Jod-Filtern		2,1 E+08		2,1 E+10
RA-226		1,0 E+06		5,2 E+11
α gesamt		2,1 E+13		2,1 E+15
β gesamt		4,2 E+12		4,2 E+14

P T B - T a b e l l e 3

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Leitnuklide, die aus der sicheren Beherrschung von Störfällen resultieren.  
 ( Summenformel anwenden; bei Verwendung von VBA's auf Paletten, Anzahl Behälter auf Palette berücksichtigen )

Radio- nuklid	Abfallklasse 1					Abfallkl. 2
	Abfallproduktgruppe					alle APGn
	01	02	03	04	05/06	01 - 06
AC-227	9,6E09	4,7E11	1,2E12	2,9E12	9,6E12	1,6E14
AM-242M	1,5E10	7,4E11	1,9E12	4,7E12	1,5E13	2,4E14
CL-36	7,3E08	7,3E08	7,3E08	7,3E08	7,3E08	1,2E11
CO-60	4,9E10	2,4E12	6,2E12	1,6E13	4,9E13	8,1E14
CS-137	4,0E10	1,9E12	4,9E12	1,3E13	4,0E13	6,7E14
J -129	2,7E09	2,7E09	2,7E09	2,7E09	2,7E09	4,4E11
PA-231	3,3E09	1,6E11	4,0E11	1,0E12	3,3E12	5,1E13
PB-210	3,1E09	1,6E11	4,0E11	9,6E11	3,1E12	5,1E13
PU-239	6,7E09	3,3E11	8,1E11	2,1E12	6,7E12	1,1E14
RA-226	4,9E08	2,4E10	6,0E10	1,6E11	4,9E11	8,1E12
RA-228	4,9E09	2,4E11	6,2E11	1,6E12	4,9E12	8,1E13
SR-90	1,9E09	8,9E10	2,2E11	5,8E11	1,9E12	3,1E13
TC-99	1,1E10	5,6E11	1,4E12	3,6E12	1,1E13	1,9E14
TH-232	4,4E09	2,2E11	5,6E11	1,4E12	4,4E12	7,3E13
α sonst	6,7E09	3,3E11	8,1E11	2,1E12	6,7E12	1,1E14
β sonst	4,9E10	2,4E12	6,2E12	1,6E13	4,9E13	8,1E14

P T B - T a b e l l e n 3 u n d 4  
Blatt 1

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide, die aus der sicheren Beherrschung von Störfällen resultieren.  
( Summenformel anwenden, bei Verwendung von VBA's auf Paletten, Anzahl Behälter auf Palette berücksichtigen )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		Abfallklasse 1					Abfall- kl. 2
		Abfallproduktgruppe					alle APGn
		01	02	03	04	05/06	01 - 06
AC-227	L*	9,6E09	4,7E11	1,2E12	2,9E12	9,6E12	1,6E14
AC-228			nicht aufgeführt				
AG-108M			nicht aufgeführt				
AG-110M	*	3,1E11	1,6E13	3,8E13	9,6E13	3,1E14	5,1E15
AM-241		2,4E10	1,2E12	3,1E12	7,4E12	2,4E13	4,0E14
AM-242M	L*	1,5E10	7,4E11	1,9E12	4,7E12	1,5E13	2,4E14
AM-243		2,2E10	1,1E12	2,9E12	6,9E12	2,2E13	3,8E14
AM-244			nicht aufgeführt				
BA-133			nicht aufgeführt				
BE-10	L		nicht aufgeführt				
BI-210			nicht aufgeführt				
BI-214			nicht aufgeführt				
C -14	L	4,5E13	2,3E15	5,6E15	1,4E16	4,5E16	7,5E16
CA-41			nicht aufgeführt				
CA-45		1,9E12	8,2E13	2,4E14	6,0E14	1,9E15	3,1E16
CD-109	*	1,8E13	8,9E14	2,2E15	5,6E15	1,8E16	2,9E17
CD-113M			nicht aufgeführt				
CE-144	*	8,1E12	3,1E14	1,0E15	2,7E15	8,1E15	1,4E17
CF-248			nicht aufgeführt				
CL-36	L	7,3E08	7,3E08	7,3E08	7,3E08	7,3E08	1,2E11
CM-242	*	3,8E11	1,9E13	4,7E13	1,2E14	3,8E14	6,2E15
CM-243	*	2,7E10	1,3E12	3,1E12	8,1E12	2,7E13	4,4E14
CM-244	*	3,6E10	1,8E12	4,4E12	1,1E13	3,6E13	6,0E14
CM-245	L	1,8E10	9,2E11	2,3E12	5,7E12	1,8E13	3,0E14
CM-246		2,0E10	9,9E11	2,5E12	6,1E12	2,0E13	3,3E14
CM-247		2,0E10	9,9E11	2,5E12	6,1E12	2,0E13	3,3E14
CM-248		2,6E09	1,3E11	3,2E11	8,1E11	2,6E12	4,3E13
CO-57		1,5E14	5,8E15	1,9E16	4,7E16	1,5E17	2,4E18
CO-58		3,3E12	1,7E14	4,2E14	1,0E15	3,3E15	5,6E16
CO-60	L	4,9E10	2,4E12	6,2E12	1,6E13	4,9E13	8,1E14
CR-51		2,7E14	1,3E16	3,3E16	8,1E16	2,7E17	4,4E18
CS-134		1,5E11	7,4E12	1,9E13	4,7E13	1,5E14	2,4E15
CS-135		6,7E11	3,3E13	8,1E13	2,1E14	6,7E14	1,1E16
CS-137	L*	4,0E10	1,9E12	4,9E12	1,3E13	4,0E13	6,7E14
EU-152		3,1E13	1,6E15	3,8E15	9,6E15	3,1E16	5,1E17
EU-154		9,6E12	4,8E14	1,2E15	2,9E15	9,6E15	1,6E17
EU-155		1,5E14	4,9E15	1,9E16	4,7E16	1,5E17	2,4E18

P T B - T a b e l l e n 3 u n d 4  
Blatt 2

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide, die aus der sicheren Beherrschung von Störfällen resultieren.  
( Summenformel anwenden, bei Verwendung von VBA's auf Paletten, Anzahl Behälter auf Palette berücksichtigen )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		Abfallklasse 1					Abfall- kl. 2
		Abfallproduktgruppe					alle APGn
		01	02	03	04	05/06	01 - 06
FE-55	L	2,9E14	9,1E15	3,8E16	9,6E16	2,9E17	4,9E18
FE-59		4,0E12	1,9E14	4,9E14	1,3E15	4,0E15	6,7E16
H -3	L	1,6E15	1,6E15	1,6E15	1,6E15	1,6E15	3,1E18
HF-175			nicht aufgeführt				
HF-181			nicht aufgeführt				
HG-203		6,7E11	3,5E13	8,1E13	2,1E14	6,7E14	1,1E16
J -125			nicht aufgeführt				
J -129	L	2,7E09	2,7E09	2,7E09	2,7E09	2,7E09	4,4E11
KR-85			nicht aufgeführt				
MN-54		8,1E11	4,0E13	9,6E13	2,4E14	8,1E14	1,3E16
MO-93			nicht aufgeführt				
NA-22		1,0E11	5,3E12	1,3E13	3,3E13	1,0E14	1,8E15
NB-93M		6,2E12	3,1E14	8,1E14	1,9E15	6,2E15	1,0E17
NB-94	L		nicht aufgeführt				
NB-95		5,8E12	3,0E14	7,1E14	1,8E15	5,8E15	9,6E16
NI-59		4,9E12	2,4E14	6,2E14	1,6E15	4,9E15	8,1E16
NI-63	L	8,1E11	4,2E13	1,0E14	2,7E14	8,1E14	1,4E16
NP-237	L*	1,6E10	8,1E11	2,0E12	4,9E12	1,6E13	2,7E14
PA-231	L*	3,3E09	1,6E11	4,0E11	1,0E12	3,3E12	5,1E13
PA-233		2,4E14	1,1E16	3,1E16	7,4E16	2,4E17	4,0E18
PA-234			nicht aufgeführt				
PB-210	L*	3,1E09	1,6E11	4,0E11	9,6E11	3,1E12	5,1E13
PB-214			nicht aufgeführt				
PD-107			nicht aufgeführt				
PM-147		1,6E14	5,3E15	1,9E16	4,9E16	1,6E17	2,7E18
PO-210		4,0E11	1,4E13	5,1E13	1,3E14	4,0E14	6,7E15
PU-236			nicht aufgeführt				
PU-238	L*	8,1E09	4,0E11	9,6E11	2,4E12	8,1E12	1,3E14
PU-239	L	6,7E09	3,3E11	8,1E11	2,1E12	6,7E12	1,1E14
PU-240		6,7E09	3,3E11	8,1E11	2,1E12	6,7E12	1,1E14
PU-241	*	2,7E11	1,4E13	3,6E13	8,9E13	2,7E14	4,4E15
PU-242		6,7E09	3,3E11	8,1E11	2,1E12	6,7E12	1,1E14
PU-244		6,7E09	3,3E11	8,1E11	2,1E12	6,7E12	1,1E14
RA-223	*	9,6E11	4,2E13	1,2E14	2,9E14	9,6E14	1,6E16
RA-224			nicht aufgeführt				
RA-226	L*	4,9E08	2,4E10	6,0E10	1,6E11	4,9E11	8,1E12
RA-228	L*	4,9E09	2,4E11	6,2E11	1,6E12	4,9E12	8,1E13
RN-222			nicht aufgeführt				

P T B - T a b e l l e n 3 u n d 4  
Blatt 3

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide, die aus der sicheren Beherrschung von Störfällen resultieren.  
( Summenformel anwenden, bei Verwendung von VBA's auf Paletten, Anzahl Behälter auf Palette berücksichtigen )

- \* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		Abfallklasse 1					Abfall- kl. 2
		Abfallproduktgruppe					alle APGn
		01	02	03	04	05/06	01 - 06
RU-103	*	9,6E12	4,7E14	1,2E15	2,9E15	9,6E15	1,6E17
RU-106	*	2,9E12	1,4E14	3,6E14	8,9E14	2,9E15	4,9E16
S -35		9,6E12	4,9E14	1,3E15	3,1E15	9,6E15	1,6E17
SB-124			nicht aufgeführt				
SB-125	*		nicht aufgeführt				
SC-46		1,3E13	6,3E14	1,6E15	3,9E15	1,3E16	2,1E17
SE-79			nicht aufgeführt				
SM-151		1,1E14	5,3E15	1,3E16	3,3E16	1,1E17	1,8E18
SN-126			nicht aufgeführt				
SR-89		7,1E12	3,6E14	8,9E14	2,2E15	7,1E15	1,2E17
SR-90	L*	1,9E09	8,9E10	2,2E11	5,8E11	1,9E12	3,1E13
TA-182		1,5E12	5,1E13	1,9E14	4,7E14	1,5E15	2,4E15
TC-99	L	1,1E10	5,6E11	1,4E12	3,6E12	1,1E13	1,9E14
TE-125M		4,0E12	2,0E14	5,0E14	1,3E15	4,0E15	6,7E16
TH-227	*	5,3E11	2,7E13	6,7E13	1,6E14	5,3E14	8,9E15
TH-228	*	2,4E10	1,2E12	3,1E12	7,4E12	2,4E13	4,0E14
TH-230	L*	9,6E09	4,7E11	1,2E12	2,9E12	9,6E12	1,6E14
TH-231			nicht aufgeführt				
TH-232	L*	4,4E09	2,2E11	5,6E11	1,4E12	4,4E12	7,3E13
TH-234	*	5,3E13	1,8E15	6,7E15	1,7E16	5,3E16	8,9E17
U -232		4,2E10	2,1E12	5,1E12	1,3E13	4,2E13	7,1E14
U -233	L	1,6E11	8,1E12	2,0E13	4,9E13	1,6E14	2,7E15
U -234	*	1,6E11	8,1E12	2,0E13	4,9E13	1,6E14	2,7E15
U -235	L*	4,9E11	2,4E13	6,0E13	1,6E14	4,9E14	8,1E15
U -236		1,8E11	8,9E12	2,2E13	5,6E13	1,8E14	2,9E15
U -238	L*	6,2E11	3,1E13	8,1E13	1,9E14	6,2E14	1,0E16
ZN-65		9,6E11	4,7E13	1,2E14	2,9E14	9,6E14	1,6E16
ZR-93	*	2,1E14	7,1E15	2,4E16	6,4E16	2,1E17	3,3E18
ZR-95	*	4,0E12	1,9E14	4,9E14	1,3E15	4,0E15	6,7E16
α sonst		6,7E09	3,3E11	8,1E11	2,1E12	6,7E12	1,1E14
β sonst		4,9E10	2,4E12	6,2E12	1,6E13	4,9E13	8,1E14

P T B - T a b e l l e 5

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Leitnuklide um eine signifikante Temperaturerhöhung im Wirtsgestein zu vermeiden.  
( Summenformel anwenden )

Radio- nuklid	B e h a e l t e r		C o n t a i n e r
	Beton NBA/SBA	Guss SGA	Beton / Stahl NBC/SBC/FSC/PSC
AC-227	1,3 E+11	1,3 E+11	7,6 E+11
AM-242M	1,8 E+11	1,8 E+11	1,1 E+12
CL-36	1,3 E+12	1,3 E+12	7,8 E+12
CO-60	2,6 E+12	2,6 E+12	1,6 E+13
CS-137	4,5 E+12	4,5 E+12	2,6 E+13
J -129	3,4 E+12	3,4 E+12	2,0 E+13
PA-231	1,0 E+10	1,0 E+10	6,0 E+10
PB-210	7,5 E+11	7,5 E+11	4,4 E+12
PU-239	8,1 E+10	8,1 E+10	4,8 E+11
RA-226	2,4 E+10	2,4 E+10	1,4 E+11
RA-228	1,9 E+11	1,9 E+11	1,1 E+12
SR-90	3,4 E+12	3,4 E+12	2,0 E+13
TC-99	3,9 E+12	3,9 E+12	2,3 E+13
TH-232	6,8 E+09	6,8 E+09	4,0 E+10
α sonst	6,1 E+10	6,2 E+10	3,7 E+11
β sonst	3,4 E+12	3,4 E+12	2,0 E+13

P T B - T a b e l l e n 5 u n d 6  
Blatt 1

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide um eine signifikante Temperaturerhöhung im Wirtsgestein zu vermeiden.  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		B e h a e l t e r		Cont a i n e r
		Beton NBA/SBA	Guss SGA	Beton / Stahl NBC/SBC/FSC/PSC
AC-227	L*	1,3 E+11	1,3 E+11	7,6 E+11
AC-228		8,2 E+13	8,2 E+13	4,9 E+14
AG-108M		1,3 E+12	1,3 E+12	7,8 E+12
AG-110M	*	5,0 E+12	5,0 E+12	3,0 E+13
AM-241		2,2 E+11	2,2 E+11	1,3 E+12
AM-242M	L*	1,8 E+11	1,8 E+11	1,1 E+12
AM-243		8,4 E+10	8,4 E+10	5,0 E+11
AM-244		1,4 E+14	1,4 E+14	8,0 E+14
BA-133		1,0 E+13	1,0 E+13	6,2 E+13
BE-10	L	1,3 E+12	1,3 E+12	7,8 E+12
BI-210		1,0 E+14	1,0 E+14	5,9 E+14
BI-214		5,6 E+13	5,6 E+13	3,3 E+14
C -14	L	1,1 E+13	1,1 E+13	6,7 E+13
CA-41		8,5 E+11	8,5 E+11	5,0 E+12
CA-45		2,2 E+14	2,2 E+14	1,3 E+15
CD-109	*	1,0 E+14	1,0 E+14	6,1 E+14
CD-113M		1,7 E+13	1,7 E+13	1,0 E+14
CE-144	*	9,8 E+12	9,8 E+12	5,8 E+13
CF-248		nicht aufgeführt		
CL-36	L	1,3 E+12	1,3 E+12	7,8 E+12
CM-242	*	3,1 E+12	3,1 E+12	1,8 E+13
CM-243	*	6,5 E+11	6,5 E+11	3,8 E+12
CM-244	*	8,0 E+11	8,0 E+11	4,7 E+12
CM-245	L	4,6 E+10	4,6 E+10	2,7 E+11
CM-246		1,1 E+11	1,1 E+11	6,2 E+11
CM-247		1,8 E+10	1,8 E+10	1,1 E+11
CM-248		1,5 E+10	1,5 E+10	9,1 E+10
CO-57		1,6 E+13	1,6 E+13	9,6 E+13
CO-58		2,4 E+13	2,4 E+13	1,4 E+14
CO-60	L	2,6 E+12	2,6 E+12	1,6 E+13
CR-51		1,1 E+15	1,1 E+15	6,3 E+15
CS-134		5,5 E+12	5,5 E+12	3,2 E+13
CS-135		4,7 E+12	4,7 E+12	2,8 E+13
CS-137	L*	4,5 E+12	4,5 E+12	2,6 E+13
EU-152		3,9 E+12	3,9 E+12	2,3 E+13
EU-154		3,9 E+12	3,9 E+12	2,3 E+13
EU-155		5,7 E+13	5,7 E+13	3,4 E+14

P T B - T a b e l l e n 5 u n d 6  
Blatt 2

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide um eine signifikante Temperaturerhöhung im Wirtsgestein zu vermeiden.  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		B e h a e l t e r		C o n t a i n e r
		Beton NBA/SBA	Guss SGA	Beton / Stahl NBC/SBC/FSC/PSC
FE-55	L	1,5 E+15	1,5 E+15	8,8 E+15
FE-59		1,9 E+13	1,9 E+13	1,1 E+14
H -3	L	9,1 E+14	9,1 E+14	5,4 E+15
HF-175		4,0 E+13	4,0 E+13	2,3 E+14
HF-181		3,0 E+13	3,0 E+13	1,8 E+14
HG-203		6,0 E+13	6,0 E+13	3,5 E+14
J -125		1,5 E+14	1,5 E+14	8,7 E+14
J -129	L	3,4 E+12	3,4 E+12	2,0 E+13
KR-85		2,2 E+13	2,2 E+13	1,3 E+14
MN-54		1,5 E+13	1,5 E+13	9,1 E+13
MO-93		4,0 E+13	4,0 E+13	2,4 E+14
NA-22		3,6 E+12	3,6 E+12	2,2 E+13
NB-93M		1,7 E+14	1,7 E+14	1,0 E+15
NB-94	L	2,5 E+11	2,5 E+11	1,5 E+12
NB-95		4,2 E+13	4,2 E+13	2,5 E+14
NI-59		4,9 E+13	4,9 E+13	2,9 E+14
NI-63	L	3,8 E+13	3,8 E+13	2,2 E+14
NP-237	L*	1,7 E+10	1,7 E+10	9,9 E+10
PA-231	L*	1,0 E+10	1,0 E+10	6,0 E+10
PA-233		1,7 E+14	1,7 E+14	9,9 E+14
PA-234		4,9 E+13	4,9 E+13	2,9 E+14
PB-210	L*	7,5 E+11	7,5 E+11	4,4 E+12
PB-214		2,2 E+14	2,2 E+14	1,3 E+15
PD-107		2,7 E+13	2,7 E+13	1,6 E+14
PM-147		1,4 E+14	1,4 E+14	8,5 E+14
PO-210		3,3 E+12	3,3 E+12	2,0 E+13
PU-236		1,4 E+12	1,4 E+12	8,2 E+12
PU-238	L*	4,5 E+11	4,5 E+11	2,7 E+12
PU-239	L	8,1 E+10	8,1 E+10	4,8 E+11
PU-240		1,0 E+11	1,0 E+11	6,1 E+11
PU-241	*	6,7 E+12	6,7 E+12	4,0 E+13
PU-242		6,4 E+10	6,4 E+10	3,8 E+11
PU-244		2,4 E+10	2,4 E+10	1,4 E+11
RA-223	*	4,7 E+12	4,7 E+12	2,8 E+13
RA-224		1,1 E+13	1,1 E+13	6,7 E+13
RA-226	L*	2,4 E+10	2,4 E+10	1,4 E+11
RA-228	L*	1,9 E+11	1,9 E+11	1,1 E+12
RN-222		1,5 E+13	1,5 E+13	9,2 E+13

P T B - T a b e l l e n 5 u n d 6  
Blatt 3

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide um eine signifikante Temperaturerhöhung im Wirtsgestein zu vermeiden.  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		B e h a e l t e r		C o n t a i n e r
		Beton NBA/SBA	Guss SGA	Beton / Stahl NBC/SBC/FSC/PSC
RU-103	*	5,7 E+13	5,7 E+13	3,4 E+14
RU-106	*	7,2 E+12	7,2 E+12	4,3 E+13
S -35		1,3 E+14	1,3 E+14	7,7 E+14
SB-124		nicht aufgeführt		
SB-125	*	1,3 E+13	1,3 E+14	7,5 E+13
SC-46		1,0 E+13	1,0 E+13	6,2 E+13
SE-79		8,8 E+12	8,8 E+12	5,2 E+13
SM-151		1,3 E+14	1,3 E+14	7,7 E+14
SN-126		1,7 E+12	1,7 E+12	1,0 E+13
SR-89		4,9 E+13	4,9 E+13	2,9 E+14
SR-90	L*	3,4 E+12	3,4 E+12	2,0 E+13
TA-182		1,3 E+13	1,3 E+13	7,6 E+13
TC-99	L	3,9 E+12	3,9 E+12	2,3 E+13
TE-125M		1,9 E+14	1,9 E+14	1,1 E+15
TH-227	*	2,6 E+12	2,6 E+12	1,5 E+13
TH-228	*	2,7 E+11	2,7 E+11	1,6 E+12
TH-230	L*	9,7 E+09	9,7 E+09	5,7 E+10
TH-231		1,3 E+15	1,3 E+15	7,5 E+15
TH-232	L*	6,8 E+09	6,8 E+09	4,0 E+10
TH-234	*	2,8 E+13	2,8 E+13	1,7 E+14
U -232		6,5 E+10	6,5 E+10	3,9 E+11
U -233	L	9,0 E+09	9,0 E+09	5,3 E+10
U -234	*	1,3 E+10	1,3 E+10	7,7 E+10
U -235	L*	7,4 E+09	7,4 E+09	4,4 E+10
U -236		6,2 E+10	6,2 E+10	3,7 E+11
U -238	L*	2,7 E+10	2,7 E+10	1,6 E+11
ZN-65		2,4 E+13	2,4 E+13	1,4 E+14
ZR-93	*	5,4 E+12	5,4 E+12	3,2 E+13
ZR-95	*	2,9 E+13	2,9 E+13	1,7 E+14
α sonst		6,1 E+10	6,2 E+10	3,7 E+11
β sonst		3,4 E+12	3,4 E+12	2,0 E+13

P T B - T a b e l l e 7

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Spaltstoffe um ein Bilden kritischer Massen zu vermeiden.  
( Summenformel anwenden )

Radio-nuklid	Anreicherungs-grad	zylindrische Behälter NBA/SBA/SGA	quaderförmige Container NBC/SBC/FSC/PSC
U -235	≤ 5 %	9,6 E+06	6,8 E+07
U -235	> 5 %	4,6 E+06	2,8 E+07
PU-239	---	6,5 E+10	5,0 E+11

G G V S - T a b e l l e  
Blatt 1

Grenzwerte spez. Aktivitäten (Bq/kg) für  
Radionuklide in Abfallprodukten, die als  
LSA oder LLS einzustufen sind.  
( Summenformel anwenden )

- \* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter  
berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		LSA	LLS
AC-227	L*	1,1 E+07	2,2 E+08
AC-228		1,5 E+10	3,0 E+11
AG-108M		1,1 E+10	2,2 E+11
AG-110M	*	2,6 E+10	5,2 E+11
AM-241		3,0 E+07	5,9 E+08
AM-242M	L*	7,4 E+06	1,5 E+08
AM-243		3,0 E+07	5,9 E+08
AM-244		7,4 E+06	1,5 E+08
BA-133		3,7 E+10	7,4 E+11
BE-10	L	1,1 E+10	2,2 E+11
BI-210		1,5 E+10	3,0 E+11
BI-214		7,4 E+06	1,5 E+08
C -14	L	3,7 E+11	7,4 E+12
CA-41		1,9 E+08	3,7 E+09
CA-45		1,5 E+11	3,0 E+12
CD-109	*	2,6 E+11	5,2 E+12
CD-113M		1,9 E+08	3,7 E+09
CE-144	*	7,8 E+09	1,6 E+11
CF-248		7,4 E+06	1,5 E+08
CL-36	L	1,1 E+11	2,2 E+12
CM-242	*	7,4 E+08	1,5 E+10
CM-243	*	3,3 E+07	6,7 E+08
CM-244	*	3,7 E+07	7,4 E+08
CM-245	L	2,2 E+07	4,4 E+08
CM-246		2,2 E+07	4,4 E+08
CM-247		1,1 E+10	2,2 E+11
CM-248		7,4 E+06	1,5 E+08
CO-57		3,3 E+11	6,7 E+12
CO-58		7,4 E+10	1,5 E+12
CO-60	L	2,6 E+10	5,2 E+11
CR-51		2,2 E+12	4,4 E+13
CS-134		1,1 E+10	2,2 E+11
CS-135		1,1 E+10	2,2 E+11
CS-137	L*	9,6 E+09	1,9 E+11
EU-152		7,4 E+10	1,5 E+12
EU-154		1,9 E+10	3,7 E+11
EU-155		3,3 E+11	6,7 E+12

G G V S - T a b e l l e  
Blatt 2

Grenzwerte spez. Aktivitäten (Bq/kg) für  
Radionuklide in Abfallprodukten, die als  
LSA oder LLS einzustufen sind.  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter  
berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		LSA	LLS
FE-55	L	3,7 E+12	7,4 E+13
FE-59		3,7 E+10	7,4 E+11
H -3	L	3,4 E+12	7,4 E+13
HF-175		1,9 E+11	3,7 E+12
HF-181		1,1 E+11	2,2 E+12
HG-203		3,0 E+11	5,9 E+12
J -125		2,6 E+11	5,2 E+12
J -129	L	7,4 E+09	1,5 E+11
KR-85		1,1 E+10	2,2 E+11
MN-54		7,4 E+10	1,5 E+12
MO-93		1,1 E+10	2,2 E+11
NA-22		3,0 E+10	5,9 E+11
NB-93M		7,4 E+11	1,5 E+13
NB-94	L	1,1 E+10	2,2 E+11
NI-59		3,3 E+12	6,7 E+13
NI-63	L	3,7 E+11	7,4 E+12
NP-237	L*	5,2 E+06	1,0 E+08
PA-231	L*	7,4 E+06	1,5 E+08
PA-233		3,7 E+11	7,4 E+12
PA-234		7,4 E+06	1,5 E+08
PB-210	L*	7,4 E+08	1,5 E+10
PB-214		3,7 E+06	7,4 E+07
PD-107		3,7 E+10	7,4 E+11
PM-147		3,0 E+11	5,9 E+12
PO-210		7,4 E+08	1,5 E+10
PU-236		7,4 E+06	1,5 E+08
PU-238	L*	1,1 E+07	2,2 E+08
PU-239	L	7,4 E+06	1,5 E+08
PU-240		7,4 E+06	1,5 E+08
PU-241	*	3,7 E+08	7,4 E+09
PU-242		1,1 E+07	2,2 E+08
PU-244		1,1 E+10	2,2 E+11
RA-223	*	7,4 E+06	1,5 E+08
RA-224		1,5 E+08	3,0 E+09
RA-226	L*	1,9 E+08	3,7 E+09
RA-228	L*	1,8 E+08	3,7 E+09
RN-222		7,4 E+09	1,5 E+11

G G V S - T a b e l l e  
Blatt 3

Grenzwerte spez. Aktivitäten (Bq/kg) für Radionuklide in Abfallprodukten, die als LSA oder LLS einzustufen sind.  
( Summenformel anwenden )

- \* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		LSA	LLS
RU-103	*	1,1 E+11	2,2 E+12
RU-106	*	7,8 E+09	1,6 E+11
S -35		1,1 E+12	2,2 E+13
SB-124		1,0 E+10	2,1 E+11
SB-125	*	1,0 E+11	2,1 E+12
SC-46		3,0 E+10	5,9 E+11
SE-79		1,9 E+08	3,7 E+09
SM-151		3,3 E+11	6,7 E+12
SN-126		1,9 E+08	3,7 E+09
SR-89		1,5 E+11	3,0 E+12
SR-90	L*	1,4 E+09	2,8 E+10
TA-182		7,4 E+10	1,5 E+12
TC-99	L	3,0 E+11	5,9 E+12
TH-227	*	3,7 E+08	7,4 E+09
TH-228	*	3,0 E+07	5,9 E+08
TH-230	L*	1,1 E+07	2,2 E+08
TH-231		7,4 E+06	1,5 E+08
TH-232	L*	unbegrenzt	
TH-234	*	7,4 E+06	1,5 E+08
U -232		1,1 E+08	2,2 E+09
U -233	L	7,4 E+06	1,5 E+08
U -234	*	3,7 E+08	7,4 E+09
U -235	L*	7,4 E+08	1,5 E+10
U -236		2,2 E+08	4,4 E+09
U -238	L*	unbegrenzt	
ZN-65		1,1 E+11	2,2 E+12
ZR-93	*	7,4 E+11	1,5 E+13
ZR-95	*	3,7 E+10	7,4 E+11

Dosisleistungs - Tabelle 1  
Blatt 1

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide aufgrund der zulässigen  
Oberflächendosisleistung: DL(0)  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		B e h a e l t e r			C o n t a i n e r			
		NBA	SBA	SGA	NBC	SBC	FSC/PSC	
AC-227	L*		kein Beitrag zur Dosisleistung					
AC-228			unbedeutender Beitrag					
AG-108M			unbedeutender Beitrag					
AG-110M	*	5,5E10	3,0E11	3,1E13	2,0E11	1,3E12	5,5E10	
AM-241		1,5E17	1,2E20	6,0E22	9,4E15	1,3E21	1,2E14	
AM-242M	L*		unbedeutender Beitrag					
AM-243		5,5E14	4,5E16	1,8E30	2,8E15	3,0E17	1,3E13	
AM-244			unbedeutender Beitrag					
BA-133		8,2E11	7,8E12	5,7E15	3,3E12	3,6E13	4,3E11	
BE-10	L		kein Beitrag zur Dosisleistung					
BI-210			kein Beitrag zur Dosisleistung					
BI-214		3,1E13	1,5E14	1,5E16	1,2E14	6,4E14	4,1E13	
C -14	L		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CA-41			kein Beitrag zur Dosisleistung					
CA-45			kein Beitrag zur Dosisleistung					
CD-109	*		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CD-113M		1,7E14	1,7E15	1,6E18	7,0E14	8,3E15	8,1E13	
CE-144	*	3,1E12	1,1E13	4,5E14	1,1E13	4,4E13	4,9E12	
CF-248			kein Beitrag zur Dosisleistung					
CL-36	L		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-242	*		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-243	*	5,5E14	4,5E16	1,8E30	2,8E15	3,0E17	1,3E13	
CM-244	*		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-245	L	3,1E12	1,1E13	4,5E14	1,1E13	4,4E13	4,9E12	
CM-246			kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-247			kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-248			kein Beitrag zur Dosisleistung					
CO-57		3,0E13	7,0E14	5,1E17	1,3E13	3,6E15	2,2E12	
CO-58		2,1E11	1,5E12	3,1E14	8,1E11	6,3E12	1,7E11	
CO-60	L	3,4E10	1,6E11	1,4E13	1,6E11	8,5E11	4,5E10	
CR-51			kein Beitrag zur Dosisleistung					
CS-134		1,3E11	9,3E11	2,2E14	5,4E11	4,3E12	1,0E11	
CS-135			kein Beitrag zur Dosisleistung					
CS-137	L*	4,6E11	3,7E12	1,5E15	1,8E12	1,7E13	3,0E11	
EU-152		9,9E10	4,9E11	4,3E13	3,7E11	2,1E12	1,2E11	
EU-154		1,2E11	6,4E11	5,5E13	4,6E11	2,8E12	1,3E11	
EU-155		5,5E14	4,5E16	1,8E30	2,8E15	3,0E17	1,3E13	

D o s i s l e i s t u n g s - T a b e l l e 1  
Blatt 2

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide aufgrund der zulässigen  
Oberflächendosisleistung: DL(0)  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		B e h a e l t e r			C o n t a i n e r			
		NBA	SBA	SGA	NBC	SBC	FSC/PSC	
FE-55	L		kein Beitrag zur Dosisleistung					
FE-59		3,9E10	4,5E11	4,5E13	3,5E11	1,9E12	1,2E11	
H -3	L		kein Beitrag zur Dosisleistung					
HF-175			unbedeutender Beitrag					
HF-181			unbedeutender Beitrag					
HG-203		1,3E12	1,1E13	2,4E15	5,4E12	4,9E13	8,8E11	
J -125			unbedeutender Beitrag					
J -129	L		unbedeutender Beitrag					
KR-85			unbedeutender Beitrag					
MN-54		2,2E11	1,5E12	4,1E13	8,7E11	6,7E12	1,9E11	
MO-93			kein Beitrag zur Dosisleistung					
NA-22		7,0E10	3,5E11	3,3E13	2,6E11	1,5E12	7,2E10	
NB-93M			kein Beitrag zur Dosisleistung					
NB-94	L	1,2E11	8,2E11	1,9E14	4,9E11	3,7E12	1,0E11	
NI-59			kein Beitrag zur Dosisleistung					
NI-63	L		kein Beitrag zur Dosisleistung					
NP-237	L*	1,5E17	1,2E20	6,0E22	9,4E15	1,3E21	1,2E14	
PA-231	L*	1,5E17	1,2E20	6,0E22	9,4E15	1,3E21	1,2E14	
PA-233		3,9E10	4,5E11	4,5E13	3,5E11	1,9E12	1,2E11	
PA-234		3,9E10	4,5E11	4,5E13	3,5E11	1,9E12	1,2E11	
PB-210	L*	3,1E13	1,5E14	1,5E16	1,2E14	6,4E14	4,1E13	
PB-214		8,2E11	7,8E12	5,7E15	3,3E12	3,6E13	4,3E11	
PD-107			kein Beitrag zur Dosisleistung					
PM-147		1,5E18	6,7E19	6,4E30	6,9E18	4,3E20	7,5E16	
PO-210			kein Beitrag zur Dosisleistung					
PU-236		1,7E14	1,7E15	1,6E18	7,0E14	8,3E15	8,1E13	
PU-238	L*		kein Beitrag zur Dosisleistung					
PU-239	L		kein Beitrag zur Dosisleistung					
PU-240		1,3E18	6,7E19	7,8E27	6,4E18	4,1E20	5,1E16	
PU-241	*		kein Beitrag zur Dosisleistung					
PU-242			kein Beitrag zur Dosisleistung					
PU-244			kein Beitrag zur Dosisleistung					
RA-223	*	3,1E13	1,5E14	1,5E16	1,2E14	6,4E14	4,1E13	
RA-224			unbedeutender Beitrag					
RA-226	L*		unbedeutender Beitrag					
RA-228	L*	8,2E11	7,8E12	5,7E15	3,3E12	3,6E13	4,3E11	

Dosisleistungs - Tabelle 1  
Blatt 3

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide aufgrund der zulässigen  
Oberflächendosisleistung: DL(0)  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		B e h a e l t e r			C o n t a i n e r		
		NBA	SBA	SGA	NBC	SBC	FSC/PSC
RU-103	*	8,2E11	7,8E12	5,7E15	3,3E12	3,6E13	4,3E11
RU-106	*	1,3E12	1,1E13	2,4E15	5,4E12	4,9E13	8,8E11
S -35		kein Beitrag zur Dosisleistung					
SB-124		unbedeutender Beitrag					
SB-125	*	unbedeutender Beitrag					
SC-46		1,1E11	7,4E11	1,7E14	4,2E11	3,4E12	7,9E10
SE-79		kein Beitrag zur Dosisleistung					
SM-151		unbedeutender Beitrag					
SN-126		kein Beitrag zur Dosisleistung					
SR-89		kein Beitrag zur Dosisleistung					
SR-90	L*	4,0E14	1,5E15	6,9E16	1,4E15	5,9E15	7,4E14
TA-182		9,9E10	4,9E11	4,3E13	3,7E11	2,1E12	1,2E11
TC-99	L	kein Beitrag zur Dosisleistung					
TH-227	*	unbedeutender Beitrag					
TH-228	*	3,1E13	1,5E14	1,5E16	1,2E14	6,4E14	4,1E13
TH-230	L*	1,7E14	1,7E15	1,6E18	7,0E14	8,3E15	8,1E13
TH-231		unbedeutender Beitrag					
TH-232	L*	kein Beitrag zur Dosisleistung					
TH-234	*	1,2E11	6,4E11	5,5E13	4,6E11	2,8E12	1,3E11
U -232		unbedeutender Beitrag					
U -233	L	kein Beitrag zur Dosisleistung					
U -234	*	kein Beitrag zur Dosisleistung					
U -235	L*	6,2E10	1,4E12	5,7E16	2,3E11	7,7E12	1,9E11
U -236		unbedeutender Beitrag					
U -238	L*	kein Beitrag zur Dosisleistung					
ZN-65		8,2E11	7,8E12	5,7E15	3,3E12	3,6E13	4,3E11
ZR-93	*	kein Beitrag zur Dosisleistung					
ZR-95	*	2,9E11	2,1E12	6,5E14	1,1E12	9,5E12	2,2E11

Dosisleistungs - Tabelle 2  
Blatt 1

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide aufgrund der zulässigen Dosisleistung in 1 (m) bzw. 2 (m) Abstand von der Oberfläche; DL ( 1 bzw. 2 )  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		1 Meter zylindrische B e h a e l t e r			2 Meter quaderförmige C o n t a i n e r		
		NBA	SBA	SGA	NBC	SBC	FSC/PSC
AC-227	L*	kein Beitrag zur Dosisleistung					
AC-228		unbedeutender Beitrag					
AG-108M		unbedeutender Beitrag					
AG-110M	*	1,3E10	6,5E10	5,2E12	6,6E10	3,0E11	1,7E10
AM-241		2,4E16	1,8E19	9,0E21	7,4E16	4,2E19	2,0E13
AM-242M	L*	unbedeutender Beitrag					
AM-243		1,0E14	7,3E15	3,7E18	4,0E14	2,3E16	3,2E12
AM-244		unbedeutender Beitrag					
BA-133		1,9E11	1,6E12	8,6E14	8,8E11	6,5E12	1,3E11
BE-10	L	kein Beitrag zur Dosisleistung					
BI-210		kein Beitrag zur Dosisleistung					
BI-214		1,9E11	1,6E12	8,6E14	8,8E11	6,5E12	1,3E11
C -14	L	kein Beitrag zur Dosisleistung					
CA-41		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CA-45		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CD-109	*	kein Beitrag zur Dosisleistung					
CD-113M		3,9E13	3,5E14	2,3E17	1,8E14	1,4E15	2,5E13
CE-144	*	1,6E12	5,2E12	1,6E14	8,0E12	2,5E13	2,5E12
CF-248		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CL-36	L	kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-242	*	kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-243	*	1,0E14	7,3E15	3,7E18	4,0E14	2,3E16	3,2E12
CM-244	*	kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-245	L	1,6E12	5,2E12	1,6E14	8,0E12	2,5E13	2,5E12
CM-246		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-247		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CM-248		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CO-57		6,0E12	1,3E14	7,9E16	2,6E13	5,0E14	6,5E11
CO-58		5,0E10	3,0E11	4,9E13	2,4E11	1,3E12	5,1E10
CO-60	L	1,1E10	4,5E10	2,1E12	5,6E10	2,1E11	1,9E10
CR-51		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CS-134		3,3E10	2,0E11	3,5E13	1,6E11	8,8E11	3,3E10
CS-135		kein Beitrag zur Dosisleistung					
CS-137	L*	2,9E11	2,1E12	6,1E14	1,4E12	8,8E12	2,5E11
EU-152		2,5E10	1,1E11	7,2E12	1,3E11	5,0E11	3,9E10
EU-154		3,0E10	1,4E11	9,1E12	1,5E11	6,4E11	4,0E10
EU-155		1,0E14	7,3E15	3,7E18	4,0E14	2,3E16	3,2E12

Dosisleistungs - Tabelle 2  
Blatt 2

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide aufgrund der zulässigen Dosisleistung in 1 (m) bzw. 2 (m) Abstand von der Oberfläche;  
DL ( 1 bzw. 2 )  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		1 Meter zylindrische B e h a e l t e r			2 Meter quaderförmige C o n t a i n e r		
		NBA	SBA	SGA	NBC	SBC	FSC/PSC
FE-55	L		kein Beitrag zur Dosisleistung				
FE-59		3,0E10	1,4E11	9,1E12	1,5E11	6,4E11	4,0E10
H -3	L		kein Beitrag zur Dosisleistung				
HF-175			unbedeutender Beitrag				
HF-181			unbedeutender Beitrag				
HG-203		3,3E11	2,2E12	3,9E14	1,6E12	9,6E12	2,7E11
J -125			unbedeutender Beitrag				
J -129	L		unbedeutender Beitrag				
KR-85			unbedeutender Beitrag				
MN-54		5,4E10	3,1E11	6,9E12	2,6E11	1,4E12	6,0E10
MO-93			kein Beitrag zur Dosisleistung				
NA-22		1,7E10	7,9E10	5,5E12	8,8E10	3,6E11	2,3E10
NB-93M			kein Beitrag zur Dosisleistung				
NB-94	L	3,3E10	2,0E11	3,5E13	1,6E11	8,8E11	3,1E10
NI-59			kein Beitrag zur Dosisleistung				
NI-63	L		kein Beitrag zur Dosisleistung				
NP-237	L*	2,4E16	1,8E19	9,0E21	7,4E16	4,2E19	2,0E16
PA-231	L*	2,4E16	1,8E19	9,0E21	7,4E16	4,2E19	2,0E16
PA-233		2,3E10	1,0E11	7,4E12	1,2E11	4,6E11	3,8E10
PA-234		3,0E10	1,4E11	9,1E12	1,5E11	6,4E11	4,0E10
PB-210	L*	7,8E12	3,4E13	2,5E15	4,0E13	1,5E14	1,3E13
PB-214		1,9E11	1,6E12	8,6E14	8,8E11	6,5E12	1,3E11
PD-107			kein Beitrag zur Dosisleistung				
PM-147		2,8E17	1,1E19	5,5E21	1,1E18	4,0E19	2,1E16
PO-210			kein Beitrag zur Dosisleistung				
PU-236		3,9E13	3,5E14	2,3E17	1,8E14	1,4E15	2,5E13
PU-238	L*		kein Beitrag zur Dosisleistung				
PU-239	L		kein Beitrag zur Dosisleistung				
PU-240		2,6E17	1,2E19	1,0E27	1,0E18	3,9E19	1,4E16
PU-241	*		kein Beitrag zur Dosisleistung				
PU-242			kein Beitrag zur Dosisleistung				
PU-244			kein Beitrag zur Dosisleistung				
RA-223	*	2,9E11	2,1E12	6,1E14	1,4E12	8,8E12	2,5E11
RA-224			unbedeutender Beitrag				
RA-226	L*		unbedeutender Beitrag				
RA-228	L*	1,9E11	1,6E12	8,6E14	8,8E11	6,5E12	1,3E11

Dosisleistungen - Tabelle 2  
Blatt 3

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide aufgrund der zulässigen Dosisleistung in 1 (m) bzw. 2 (m) Abstand von der Oberfläche;  
DL ( 1 bzw. 2 )  
( Summenformel anwenden )

\* - Mutternuklid, Gleichgewichtstochter berücksichtigt  
L - Leitnuklid

Radio- nuklid		1 Meter zylindrische Behälter			2 Meter quaderförmige Container		
		NBA	SBA	SGA	NBC	SBC	FSC/PSC
RU-103	*	1,9E11	1,6E12	8,6E14	8,8E11	6,5E12	1,3E11
RU-106	*	3,3E11	2,2E12	3,9E14	1,6E12	9,6E12	2,7E11
S -35			kein Beitrag zur Dosisleistung				
SB-124			unbedeutender Beitrag				
SB-125	*		unbedeutender Beitrag				
SC-46		2,6E10	1,6E11	2,1E12	1,3E11	6,9E11	2,4E10
SE-79			kein Beitrag zur Dosisleistung				
SM-151			unbedeutender Beitrag				
SN-126			kein Beitrag zur Dosisleistung				
SR-89			kein Beitrag zur Dosisleistung				
SR-90	L*	4,2E14	1,4E15	4,8E16	2,2E15	6,6E15	9,4E14
TA-182		2,5E10	1,1E11	7,2E12	1,3E11	5,0E11	3,9E10
TC-99	L		kein Beitrag zur Dosisleistung				
TH-227	*		unbedeutender Beitrag				
TH-228	*	7,8E11	3,4E13	2,5E15	4,0E13	1,5E14	1,3E11
TH-230	L*	3,9E13	3,5E14	2,3E17	1,8E14	1,4E15	2,5E13
TH-231			unbedeutender Beitrag				
TH-232	L*		kein Beitrag zur Dosisleistung				
TH-234	*	3,0E10	1,4E11	9,1E12	1,5E11	6,4E11	4,0E10
U -232			unbedeutender Beitrag				
U -233	L		kein Beitrag zur Dosisleistung				
U -234	*		kein Beitrag zur Dosisleistung				
U -235	L*	6,0E12	1,3E14	7,9E16	2,6E13	5,0E14	6,5E11
U -236			unbedeutender Beitrag				
U -238	L*		kein Beitrag zur Dosisleistung				
ZN-65		1,9E11	1,6E12	8,6E14	8,8E11	6,5E12	1,3E11
ZR-93	*		kein Beitrag zur Dosisleistung				
ZR-95	*	3,3E10	2,0E11	3,5E13	1,6E11	8,8E11	3,3E10

Dosisleistungs - Tabelle 3  
Blatt 1

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide aufgrund der zulässigen Dosisleistung in 3 (m) Abstand vom entmantelten Produkt DL (3) ( Summenformel anwenden )

Radio- nuklid		Produkt aus zylindrischen Behältern	Produkt aus quaderförmigen Containern
		NBA/SBA	NBC/SBC
AC-227	L*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
AC-228		unbedeutender Beitrag	
AG-108M		unbedeutender Beitrag	
AG-110M	*	7,3 E+11	1,5 E+12
AM-241		7,2 E+14	1,2 E+15
AM-242M	L*	unbedeutender Beitrag	
AM-243		1,2 E+14	2,3 E+14
AM-244		unbedeutender Beitrag	
BA-133		5,4 E+12	1,1 E+13
BE-10	L	kein Beitrag zur Dosisleistung	
BI-210		kein Beitrag zur Dosisleistung	
BI-214		5,4 E+12	1,1 E+13
C -14	L	kein Beitrag zur Dosisleistung	
CA-41		kein Beitrag zur Dosisleistung	
CA-45		kein Beitrag zur Dosisleistung	
CD-109	*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
CD-113M		1,0 E+15	2,2 E+15
CE-144	*	1,1 E+14	2,2 E+14
CF-248		kein Beitrag zur Dosisleistung	
CL-36	L	kein Beitrag zur Dosisleistung	
CM-242	*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
CM-243	*	1,2 E+14	2,3 E+14
CM-244	*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
CM-245	L	1,1 E+14	2,2 E+14
CM-246		kein Beitrag zur Dosisleistung	
CM-247		kein Beitrag zur Dosisleistung	
CM-248		kein Beitrag zur Dosisleistung	
CO-57		2,5 E+13	5,0 E+13
CO-58		2,2 E+12	4,5 E+12
CO-60	L	8,1 E+11	1,9 E+12
CR-51		kein Beitrag zur Dosisleistung	
CS-134		1,4 E+12	2,8 E+12
CS-135		kein Beitrag zur Dosisleistung	
CS-137	L*	1,1 E+13	2,2 E+13
EU-152		1,7 E+12	3,4 E+12
EU-154		1,7 E+12	3,5 E+12
EU-155		1,2 E+14	2,3 E+14

Dosisleistungs - Tabelle 3  
Blatt 2

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide aufgrund der zulässigen Dosisleistung in 3 (m) Abstand vom entmantelten Produkt DL (3) ( Summenformel anwenden )

Radio- nuklid		Produkt aus zylindrischen Behältern	Produkt aus quaderförmigen Containern
		NBA/SBA	NBC/SBC
FE-55	L	kein Beitrag zur Dosisleistung	
FE-59		1,6 E+12	3,4 E+12
H -3	L	kein Beitrag zur Dosisleistung	
HF-175		unbedeutender Beitrag	
HF-181		unbedeutender Beitrag	
HG-203		1,1 E+13	2,3 E+13
J -125		unbedeutender Beitrag	
J -129	L	unbedeutender Beitrag	
KR-85		unbedeutender Beitrag	
MN-54		2,6 E+12	5,2 E+12
MO-93		kein Beitrag zur Dosisleistung	
NA-22		9,6 E+11	2,0 E+12
NB-93M		kein Beitrag zur Dosisleistung	
NB-94	L	1,3 E+12	2,7 E+12
NI-59		kein Beitrag zur Dosisleistung	
NI-63	L	kein Beitrag zur Dosisleistung	
NP-237	L*	7,2 E+14	1,2 E+15
PA-231	L*	7,2 E+14	1,2 E+15
PA-233		1,6 E+12	3,4 E+12
PA-234		1,7 E+12	3,5 E+12
PB-210	L*	5,6 E+14	1,1 E+15
PB-214		5,4 E+12	1,1 E+13
PD-107		kein Beitrag zur Dosisleistung	
PM-147		8,1 E+17	1,6 E+18
PO-210		kein Beitrag zur Dosisleistung	
PU-236		1,0 E+15	2,2 E+15
PU-238	L*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
PU-239	L	kein Beitrag zur Dosisleistung	
PU-240		5,5 E+17	1,1 E+18
PU-241	*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
PU-242		kein Beitrag zur Dosisleistung	
PU-244		kein Beitrag zur Dosisleistung	
RA-223	*	1,1 E+13	2,2 E+13
RA-224		unbedeutender Beitrag	
RA-226	L*	unbedeutender Beitrag	
RA-228	L*	5,4 E+12	1,1 E+13

Dosisleistungs - Tabelle 3  
Blatt 3

Grenzwerte (Bq/Gebinde) für Radionuklide aufgrund der zulässigen Dosisleistung in 3 (m) Abstand vom entmantelten Produkt DL (3) ( Summenformel anwenden )

Radio- nuklid		Produkt aus	Produkt aus
		zylindrischen Behältern	quaderförmigen Containern
		NBA/SBA	NBC/SBC
RU-103	*	5,4 E+12	1,1 E+13
RU-106	*	1,1 E+13	2,3 E+13
S -35		kein Beitrag zur Dosisleistung	
SB-124		unbedeutender Beitrag	
SB-125	*	unbedeutender Beitrag	
SC-46		1,0 E+12	2,1 E+12
SE-79		kein Beitrag zur Dosisleistung	
SM-151		unbedeutender Beitrag	
SN-126		kein Beitrag zur Dosisleistung	
SR-89		kein Beitrag zur Dosisleistung	
SR-90	L*	4,2 E+16	8,4 E+16
TA-182		1,7 E+12	3,4 E+12
TC-99	L	kein Beitrag zur Dosisleistung	
TH-227	*	unbedeutender Beitrag	
TH-228	*	5,6 E+14	1,1 E+15
TH-230	L*	1,0 E+15	2,2 E+15
TH-231		unbedeutender Beitrag	
TH-232	L*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
TH-234	*	1,7 E+12	3,5 E+12
U -232		unbedeutender Beitrag	
U -233	L	kein Beitrag zur Dosisleistung	
U -234	*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
U -235	L*	2,5 E+13	5,0 E+13
U -236		unbedeutender Beitrag	
U -238	L*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
ZN-65		5,4 E+12	1,1 E+13
ZR-93	*	kein Beitrag zur Dosisleistung	
ZR-95	*	1,4 E+12	2,9 E+12