

**DECKBLATT**

	Projekt	PSP-Element	Obj. Kenn.	Aufgabe	UA	Lfd. Nr.	Rev.
	EU 445	N A A N	NNNNNNNNNN	NNNNNN	X A A X X	A A	N N N N
	9K			EG	BV	0008	00

**Titel der Unterlage:** Stellungnahme des BfS zum Statusbericht des TÜV Hannover, Stand August 1991; Kapitel 2.7 Kritikalitätssicherheit

**Seite:** I.

**Stand:**  
26.09.91

**Ersteller:** BfS/ [REDACTED]

**Textnummer:**

**Stempelfeld:**

PSP-Element TP...../:

zu Plan-Kapitel: 3.7



Freigabe für Behörden



Freigabe im Projekt

Diese Unterlage unterliegt samt Inhalt dem Schutz des Urheberrechts sowie der Pflicht zur vertraulichen Behandlung auch bei Beförderung und Vernichtung und darf vom Empfänger nur auftragsbezogen genutzt, vervielfältigt und Dritten zugänglich gemacht werden. Eine andere Verwendung und Weitergabe bedarf der ausdrücklichen Zustimmung des BfS.



Braunschweig, den 26.09.1991

Stellungnahme des BfS zum Statusbericht des TÜV Hannover,  
Stand August 1991

hier: Kapitel 2.7 Kritikalitätssicherheit

Hinweis H 1.7.2-2:

Für Abfallbehälter der [REDACTED] und der [REDACTED], die noch nicht festliegen, und für Abfallbehälter, die vom BfS neu festgelegt werden, sind vor deren Einsatz die Grenzwerte zur Einhaltung der Kritikalitätssicherheit festzulegen.

Stellungnahme:

Die generelle Vorgehensweise zur Festlegung der Grenzwerte ist in BfS-ET-IB-46-REV-1 (EU 426) beschrieben. Wenn die Abmessungen der Behälter feststehen, wird die maximale Behälterzahl pro Stapelabschnitt ermittelt. Danach wird die zulässige Masse an Spaltstoffen pro Abfallgebinde bestimmt und endgültig festgelegt (s. EU 426, Seite 12, Absatz 1, und Seite 14, Absatz 1). Der Hinweis ist damit abgearbeitet.

Hinweis H 1.7.2-2 (Ergänzung):

Ergänzend zu diesem Hinweis wird vom TÜV Hannover gefordert, entsprechende Regelungen in die Unterlagen zur Produktkontrolle aufzunehmen.

Stellungnahme:

Das BfS wird diese Regelungen zur Begrenzung der Spaltstoffmengen für nicht standardisierte Abfallbehälter in die erläuternde Unterlage EU 240 in der folgenden Form aufnehmen: Der erste Satz im 1. Absatz des Kapitels 5.2.2.3 auf Seite 5-46 sowie des Kapitels 6.2.3 auf Seite 6-24 wird jeweils gestrichen und durch die folgende Formulierung ersetzt:

Die für endzulagernde Abfallgebinde gültigen Aktivitätsbegrenzungen werden im Regelfall durch die Endlagerungsbedingungen festgelegt. Soweit diese Aktivitätsbegrenzungen von den Außenabmessungen der Behälter abhängen, werden sie bei Verwendung von Abfallbehältern mit abweichenden Außenabmessungen vom BfS nach den im Rahmen der Sicherheitsanalyse angewendeten Verfahren festgelegt. Eine Spezifizierung und Quantifizierung zusätzlicher Kenngrößen für die Produktkontrolle ist daher nicht notwendig.

### Hinweis H 1.7.2-3:

Der Antragsteller muß die Tiefe des von ihm zugrunde gelegten Stapelabschnitts - auch bei der gemischten Lagerung von Abfallgebänden - präzisieren.

### Stellungnahme:

Im Arbeitsbericht EU 426 ist auf Seite 11 im letzten Abschnitt erläutert, daß die Länge der Stapelabschnitte für die Betrachtungen keine Rolle spielt. Auf Seite 19 dieses Berichts wird dies auch für den Fall der Mischung von Abfallgebänden diskutiert. Eine Präzisierung der Tiefe des zugrundegelegten Stapelabschnitts ist somit nicht notwendig. Der Hinweis ist abgearbeitet.

Im Zusammenhang mit o.g. Hinweis vertritt der TÜV Hannover im Statusbericht die Auffassung, daß administrative Maßnahme bei der gemischten Lagerung von Abfallgebänden nicht akzeptabel seien. Dieser Auffassung, die mit dem o.g. Hinweis nichts zu tun hat, wird vom BfS widersprochen, da die in EU 426 beschriebene Vorgehensweise analog zu der bei der Mischung im bestimmungsgemäßen Betrieb und bei der Behandlung der Wärme ist.

### Hinweis H 1.7.2-4:

Der Antragssteller muß darlegen, daß die geometrische Anordnung der Abfallgebände in der Pufferhalle in Bezug auf Kritikalitätssicherheit durch die Anordnung im Einlagerungsquerschnitt abgedeckt ist. Ersatzweise sind Nachweise zur Kritikalitätssicherheit in der Pufferhalle vorzulegen.

### Stellungnahme:

Der angeforderte Bericht BfS-ET-IB-47 (EU 439) wurde am 23.08.1991 an NMU versandt. Der Hinweis ist damit abgearbeitet.

### Hinweis H 1.7.2-7:

Der Antragssteller muß aus seinem globalen Konzept der Kritikalitätssicherheit einfach zu überschauende Grenzwerte zur Einhaltung der Kritikalitätssicherheit ableiten.

### Stellungnahme:

Im Arbeitsbericht EU 426 wird auf den Seiten 21 und 22 erläutert, weshalb das BfS dem Hinweis nicht folgt. Das dort dargelegte Konzept und die abgeleiteten Grenzwerte sind einfach zu handhaben, auch wenn dies nicht der "klassischen" Vorgehensweise bei der Kritikalitätssicherheit entspricht.

Hinweis H 1.7.2-8:

Zur Vereinfachung der Einlagerungsbedingungen sollte für U 233 unabhängig vom Trägermaterial ein bisher üblicher Grenzwert von 15 g pro Abfallbehälter (Minimales Bruttovolumen: 200 l) eingeführt werden.

Stellungnahme:

Das BfS folgt dem o.g. Hinweis nicht. Eine Begründung hierfür ist in der erläuternden Unterlage EU 426 auf Seite 23, Absatz 3, gegeben.

Es ist in diesem Zusammenhang daran zu erinnern, daß sich in einer frühen Phase des Genehmigungsverfahrens (s. Bericht PTB-SE-IB-6 vom August 1986) die Betrachtungen zur Kritikalitätssicherheit auf U 235 und Pu 239 beschränkten und daß auf Wunsch des NMU und des TÜV Hannover U 233 und Pu 241 mit aufgenommen werden sollten. Im Jahre 1986 war dabei für U 233 auf die Ergebnisse der Abfallkummulierung verwiesen worden, nach denen am Ende der Betriebszeit weniger als 1 g an U 233 im Endlager vorhanden sein werden. Die Mengen an U 233 sind jedoch ohnehin begrenzt, da dieser Spaltstoff nur in Brennelementen der bereits endgültig abgeschalteten Hochtemperaturreaktoren THTR-300 und AVR zum Einsatz gekommen ist und ein weiterer Bau von Reaktoren mit Brennelementen dieses Typs z.Z. nicht geplant ist. Wenn eine Berücksichtigung von U 233 überhaupt als notwendig erachtet wird, dann sollte das Verfahren zur Angabe der Masse analog zu den anderen Radionukliden durchgeführt werden.

Hinweis H 1.7.2-9:

Für die höheren Aktiniden Np 237, Am 241, Am 242m, Am 243, Cm 243, Cm 244, Cm 245, Cm 247, Cf 249 und Cf 251 ist eine Begrenzung durch die Einlagerungsbedingungen erforderlich, die mit 1/100 der kleinsten kritischen Masse als Grenzwert pro Abfallbehälter festgelegt werden sollte. Die Beachtung eines Summenkriteriums bei einer Mischung der genannten Nuklide untereinander und bei der Mischung mit den Spaltstoffen U 233, U 235 und Pu-Gemisch ist nicht erforderlich.

Stellungnahme:

Gemäß Protokoll des Fachgesprächs vom September 1990 war auch der TÜV Hannover mit der Festlegung 1/50 einverstanden. Dem Hinweis wird nicht gefolgt.

#### Hinweis H 1.7.2-10:

Für Plutonium ist ein abdeckender Plutonium-Isotopenvektor (z.B. 95 % Pu 239, 5 % Pu 240) zugrunde zu legen, wie er bei der Auslegung der Kritikalitätssicherheit bei der Plutonium-Verarbeitung angesetzt wird.

#### Stellungnahme:

In der erläuternden Unterlage EU 426 wird auf Seite 14 zu dem Hinweis Stellung genommen. Das BfS bleibt bei seinen Anforderungen an die Radionuklide Pu 239 und Pu 241, da sie als abdeckend betrachtet werden können. Die Angabe nur eines Pu-Vektors, der spaltbare und nicht spaltbare Anteile enthält, ist nicht sinnvoll, da beide Radionuklide auch in anderen Teilen der Sicherheitsanalysen (Pu 241 für den bestimmungsgemäßen Betrieb und die Wärme, Pu 239 für Störfallbetrachtungen) von großer Bedeutung sind und ohnehin speziell ausgewiesen werden müssen. Es wird durch Angabe nur eines Pu-Vektors keine Erleichterung geschaffen. Dem Hinweis wird nicht gefolgt.

#### Hinweis H 1.7.2-10 (Ergänzung)

Im Rahmen des 20. Projektgesprächs wurde vom TÜV Hannover zusätzlich mündlich darauf hingewiesen, daß ein abdeckender Pu-Isotopenvektor auch für die Durchführung der Produktkontrolle erforderlich sei, da die für reines Pu 239 und Pu 241 gültigen Grenzwerte nicht praxisgerecht seien.

#### Stellungnahme:

Dieser vom TÜV Hannover gegebene Hinweis ist nicht berechtigt. Für den Nachweis der Einhaltung der Aktivitätsbegrenzungen für spaltbare Stoffe ist das für die Kritikalitätssicherheit gültige Summenkriterium anzuwenden, falls mehrere Isotope eines spaltbaren Elements in den Abfällen enthalten sind. Dieses Summenkriterium ist unseres Erachtens praxisgerecht, da die Einhaltung der Aktivitätsbegrenzungen für ein beliebiges Gemisch spaltbarer Stoffe beurteilt werden kann. Die Einführung abdeckender Isotopenvektoren würde die im Rahmen der Produktkontrolle durchgeführten Prüfungen nur dann erleichtern, falls der für die Abfälle gültige Isotopenvektor höhere Aktivitäten spaltbarer Stoffe zulassen würde, als bei der Anwendung des genannten Summenkriteriums zulässig sind.

#### Hinweis H 1.7.2-11:

Für die Grenzwerte der zulässigen Massen sollte die in der Kritikalitätssicherheit übliche Einheit "Gramm" benutzt werden.

#### Stellungnahme:

Die vorläufigen Endlagerungsbedingungen, Stand Juli 1991, enthalten sowohl zulässige Aktivitätswerte, als auch zulässige Massen spaltbarer Stoffe, die im Rahmen der Analysen zur Kritikalitätssicherheit festgelegt wurden.

Hinweis H 1.7.2-13:

Bei der Festlegung der pro Abfallbehälter oder Abfallgebinde zulässigen Spaltstoffmasse sind (im Statusbericht angegebene) Orientierungswerte zugrunde zu legen. Das Summenkriterium für die gemischte Lagerung von Spaltstoffen in einem Abfallbehälter ist auf den Wertebereich kleiner 1 zu begrenzen.

Stellungnahme:

Da das BfS den Hinweisen 1.7.2-7 sowie 1.7.2-8 und 1.7.2-10 nicht folgt, werden naturgemäß die daraus im vorliegenden Hinweis für den TÜV Hannover resultierenden Massenangaben nicht berücksichtigt. Die gesamten Berechnungen des BfS sind so konservativ, daß eine weitere Begrenzung aus der Sicht des BfS nicht zu rechtfertigen ist (s. auch EU 439, Seite 13). In der erläuternden Unterlage EU 426 ist zudem auf Seite 5 im letzten Absatz die Aussage aufgenommen worden, daß nur aus der Kernmaterialüberwachung freigegebene Abfälle eingelagert werden. Die gemischte Einlagerung wird in EU 426 im Kapitel 4.2 ausführlich behandelt. Das BfS hält nach wie vor auch Summenwerte größer 1 für zulässig (s. auch EU 439, Seite 8). Der Forderung, das Summenkriterium für die gemischte Lagerung von Spaltstoffen auf den Wertebereich kleiner 1 zu begrenzen, wird nicht gefolgt.

Hinweis H 1.7.2-14:

Für schweres Wasser, Beryllium und Graphit müssen Grenzwerte oder Hinweise auf eine Prüfung des Einzelfalls in die Endlagerungsbedingungen aufgenommen werden.

Stellungnahme:

Die Erläuterungen sind in EU 439, Kapitel 4, aufgeführt.

Hinweis H 1.7.2-15:

Art, Masse und chemische Zusammensetzung der moderatorhaltigen Stoffe, die zusammen mit Spaltstoffen konditioniert werden, sind so zu begrenzen, daß ihr Einfluß auf die Kritikalitätssicherheit vernachlässigt werden kann. Ersatzweise müssen der Einfluß der moderatorhaltigen Stoffe auf die Kritikalitätssicherheit dargestellt und die eventuell resultierenden Verringerungen der pro Behälter zulässigen Spaltstoffmassen angegeben werden.

Stellungnahme:

In der Analyse zur Kritikalitätssicherheit in der Betriebsphase wurde optimale Wassermoderation des Gebindeinhalts unterstellt. Damit ist nach Ansicht des BfS dem Einfluß moderatorhaltiger Stoffe in ausreichend konservativer Weise Rechnung getragen worden.

Der Einfluß der Materialzusammensetzung unterschiedlicher Beton-  
sorten (Trockenmasse) ist im Rahmen der hier vorliegenden großen  
Sicherheitsmargen vernachlässigbar. Bezüglich des Wasseranteils im  
Beton wurde in den Rechnungen ein Wert von ca. 120 l/m<sup>3</sup> angesetzt  
(s. EU 72.3 vom Oktober 1985, Seite 6). Dieser Wert wird als aus-  
reichend konservativ angesehen.

Auch in EU 439 wird auf Seite 12 im 2. Absatz darauf verwiesen,  
daß es hinsichtlich der Kritikalitätssicherheit keine speziellen  
Anforderungen an die Zusammensetzung des Betons gibt, da - außer  
beim Vergießen der Zwischenräume der mit Fässern befüllten Contai-  
ner - von Wasser als Moderator ausgegangen wurde.