



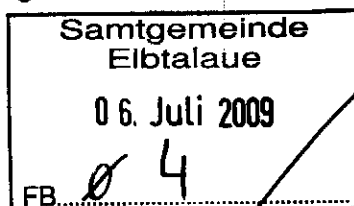
Bundesamt für Strahlenschutz, Postfach 10 01 49, 38201 Salzgitter

Bundesamt für Strahlenschutz  
Willy-Brandt-Straße 5  
38226 Salzgitter u. Lgd.

Stadt Dannenberg (Elbe)  
Postfach 1362  
29447 Dannenberg (Elbe)

(GmR) Bericht Gen. Gähde, Gmb.  
(GmR) Bericht Stadt D. + H.

Postfach 10 01 49  
38201 Salzgitter



Telefon: 030 18333 - 0  
Telefax: 030 18333 - 1885

E-Mail: ePost@bfs.de  
Internet: www.bfs.de

(SgR) Bericht SgR.

Datum und Zeichen Ihres Schreibens:

Mein Zeichen:

Durchwahl:

Datum:

SE

- 1600

26.06.2009

### Transportbehälterlager Gorleben

### Fragen zum Transport von Behältern der Bauart TN<sup>TM</sup> 85 im November 2008

Ihr Schreiben vom 08.04.2009

Sehr geehrte Damen und Herren,

das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit hat mich gebeten, Ihnen auf Ihre Schreiben vom 08.04.2008 mit vier Fragen des Verwaltungsausschusses zum Transport von elf Behältern der Bauart TN<sup>TM</sup> 85 im November 2008 zu antworten.

Im Jahre 2008 wurden nicht Behälter der Bauartfamilie CASTOR<sup>®</sup>, sondern Behälter der Bauart TN<sup>TM</sup>85 mit HAW-Glaskokillen, deren radioaktives Inventar bei der AREVA NC in La Hague aus abgebrannten Brennelementen deutscher Kernkraftwerke hergestellt und abgefüllt wurde, in das Transportbehälterlager Gorleben eingelagert. Sämtliche in das TBL Gorleben eingelagerte Behälterbauarten und das Inventar in ihnen bedürfen einer Lagergenehmigung nach § 6 AtG sowie einer Bauartzulassung nach Verkehrsrecht. Diese Voraussetzungen liegen für die Behälter der Bauart TN<sup>TM</sup>85 vor (3. Änderungsgenehmigung zur Aufbewahrungsgenehmigung vom 02.06.1995 – ET 3.2 – 2.1.1.13 - für das Transportbehälterlager Gorleben und Zulassungsschein für den TN<sup>TM</sup>85 D/4334/B(U)F-96).

#### zu Frage 1:

Die vom radioaktiven Inhalt ausgehende Gamma- und Neutronenstrahlung wird hauptsächlich durch die Wandung, den Deckel und den Boden der CASTOR-Behälter abgeschirmt.

Die Höhe der zulässigen Strahlung, die nach außen dringt, ist durch die Gefahrgutvorschriften festgelegt. So darf an keinem Punkt der Transportbehälteroberfläche die Gamma- und Neutronenstrahlung 2 mSv/h überschreiten und in 2 m Abstand vom Transportmittel (Eisenbahnwaggon oder Fahrzeug) darf die Strahlenexposition maximal 0,1 mSv/h betragen.

In einem Fachgespräch im Jahr 2003 hat das BfS zusammen mit den Fachgesellschaften die Frage der Bewertung unterschiedlicher Strahlenqualitäten beraten. Im gleichen Jahr hat die Strahlenschutzkommission (SSK) die biologische Wirksamkeit verschiedener ionisierender

Strahlungen vergleichend bewertet (veröffentlicht im BAnz Nr. 32a vom 16.02.2005). Im gleichen Jahr hat die Internationale Strahlenschutzkommission (ICRP) ebenfalls Empfehlungen zur relativen biologischen Wirksamkeit verschiedener Strahlenarten veröffentlicht (ICRP Publication 92, 2003). Beide Kommissionen und das BfS kommen nach einer Bewertung der wissenschaftlichen Literatur zu Neutronen übereinstimmend zum Schluss, dass eine grundsätzlich geänderte Bewertung der relativen biologischen Wirksamkeit nicht erforderlich ist und bestätigen, dass mit den Strahlenwichtungsfaktoren aus ICRP 60, die auch Basis der Strahlenwichtungsfaktoren der StrlSchV 2001 sind, die Bewertung der Neutronen nicht wesentlich unterschätzt wurde. Bei einer Neutronenenergie von 1 MeV wird der bisherige Strahlenwichtungsfaktor von 20 beibehalten, bei Energien zwischen 1 und 100 MeV liegt der Strahlenwichtungsfaktor etwas oberhalb, bei Energien kleiner 1 MeV etwas unterhalb des bisher empfohlenen Strahlenwichtungsfaktors. Beide Kommissionen empfehlen zukünftig die Verwendung einer stetigen Funktion als Ersatz der bislang verwendeten Stufenfunktion, die die Abhängigkeit des Strahlenwichtungsfaktors von der Neutronenenergie beschreibt. Die ICRP hat in ihrer Empfehlung von 2007 (ICRP Publikation 103) diese Anpassung für die relative biologische Wirksamkeit (RBW) von Neutronen von 2003 bestätigt.

Die Bewertung durch Prof. Kuni beruht nicht auf einer umfassenden Sichtung der Fachliteratur. Er zitiert in seinen Schriften einzelne Studien an Einzelzellen bzw. Zellkulturen aus den 90-iger Jahren und kommt unter der Annahme, dass alle Faktoren, die die biologische Wirksamkeit von Neutronen beeinflussen, unabhängig voneinander wirken, zu einer Überschätzung der tatsächlichen biologischen Wirksamkeit. Die von Prof. Kuni zitierten Studien wurden im oben genannten Fachgespräch des BfS sowie von SSK und ICRP fachlich diskutiert und in den Stellungnahmen berücksichtigt.

Das BfS sieht keinen Grund, von einer Fehleinschätzung der relativen biologischen Wirksamkeit von Neutronen auszugehen. Mit Ausnahme der Einführung einer stetigen Funktion zur Ermittlung des Strahlenwichtungsfaktors in Abhängigkeit von der Neutronenenergie, die keine grundsätzliche Neubewertung der Neutronen zur Folge hat, ergeben sich keine Änderungen bzgl. der Dosismessung und Grenzwertsetzungen im Zusammenhang mit den Transporten abgebrannter Brennelemente bzw. HAW-Glaskokillen.

#### zu Frage 2:

Für die Bewertung von Dosisleistungen an den Behältern ist gemäß den Gefahrgutbeförderungsvorschriften und der Strahlenschutzverordnung die Gesamtdosisleistung (Gamma + Neutronen) heranzuziehen.

Der Vergleich der Gesamtdosisleistungen aus den Jahren 2005 und 2008 ergibt ein ungefähr gleiches Niveau, obwohl die TN<sup>TM</sup>85 - Behälter ein im Durchschnitt deutlich höheres Aktivitätsinventar aufwiesen als die CASTOR<sup>®</sup> - Behälter. Dies wurde durch entsprechende konstruktive Maßnahmen des TN<sup>TM</sup>85 - Behälters (z.B. Abschirmung), die gemäß den Forderungen der Gefahrgutbeförderungsvorschriften dem Stand von Wissenschaft und Technik entsprechen müssen, erreicht. Diese von den Aufsichtsbehörden gemessenen Gesamtdosisleistungen sind in Abhängigkeit vom Abstand von der Fahrzeugoberfläche für die Transporte 2005 und 2008 in den beiliegenden Abbildungen angegeben (s. a. [http://www.grs.de/forschung\\_entwicklung/atomtransporte\\_und\\_sicherheit/strahlungswerte\\_castor.html](http://www.grs.de/forschung_entwicklung/atomtransporte_und_sicherheit/strahlungswerte_castor.html)). Hieraus wird ersichtlich, dass für beide Transporte vergleichbare Dosisleistungen vorlagen.

Zusammen mit den Maßnahmen, die aufgrund des nach Gefahrguttransportrecht geforderten Strahlenschutzprogramms des Schienen- und Straßenbeförderers durchgeführt werden mussten, wurden somit die Strahlenexpositionen unter Beachtung des Standes von Wissenschaft und Technik

und unter Berücksichtigung aller Umstände des Einzelfalls unterhalb der Grenzwerte so gering wie möglich gehalten. Ein Verstoß gegen § 6 Abs. 2 StrlSchV liegt somit nicht vor.

#### zu Frage 3:

Die mechanischen und thermischen sowie radiologischen Folgen des zufälligen Absturzes eines schnell fliegenden Militärflugzeuges und des gezielten Absturzes eines Verkehrsflugzeuges sind im Rahmen der Prüfungen der 3. Änderungsgenehmigung TBL Gorleben (TN<sup>TM</sup>85) untersucht und die nachfolgenden Aussagen von den Sachverständigen bestätigt worden:

Die Behälterbauart TN<sup>TM</sup>85 ist für die Lagerung von HAW-Glaskokillen aus der Wiederaufarbeitung abgebrannter Brennelemente bei der AREVA NC geeignet. Die Herstellung der Behälter der Bauart TN<sup>TM</sup>85 und der in ihnen enthaltenen Stahlkokillen erfolgt nach einem qualitätsgesicherten Verfahren.

#### 3.1 Zufälliger Absturz eines schnell fliegenden Militärflugzeuges:

Die Untersuchungen zum zufälligen Absturz eines schnell fliegenden Militärflugzeuges setzen überkonservativ einen freistehenden Behälter voraus, auf den das Flugzeug bzw. die Triebwerkschwelle auftrifft. Die hierbei auftretenden mechanischen Belastungen des Behälters sind bei den Prüfungen zugrunde gelegt worden.

Die Integrität des Behälters TN<sup>TM</sup>85 und der sichere Einschluss des Inventars bleiben auch nach einem zufälligen Flugzeugabsturz auf einen TN<sup>TM</sup>85 erhalten. Die Reduzierung der Dichtheit des Behälters nach diesem Ereignis ist bei den Untersuchungen der Folgen in derselben Größenordnung wie bei anderen bereits genehmigten Behälterbauarten ermittelt und unterstellt worden.

Sowohl im bestimmungsgemäßen Betrieb als auch bei den zu unterstellenden Störfällen und den zu betrachtenden auslegungüberschreitenden Ereignissen, wie dem zufälligen Absturz eines Militärflugzeuges, ist der erforderliche Schutz von Leben, Gesundheit und Sachgütern vor den Gefahren der Kernenergie und den schädlichen Wirkungen ionisierender Strahlung gewährleistet.

Auch unter Berücksichtigung dieses Ereignisses des zufälligen Absturzes eines Militärflugzeuges auf einen Behälter der Bauart TN<sup>TM</sup>85 sind weiterhin keine Maßnahmen des Notfallschutzes nach den Rahmenempfehlungen für den Katastrophenschutz erforderlich.

#### 3.2 Gezielter Absturz eines Verkehrsflugzeuges:

Nach der Einschätzung des zuständigen Bundesministeriums des Innern liegt ein bewusst herbeigeführter Flugzeugabsturz auf kerntechnische Anlagen außerhalb des Wahrscheinlichen, kann aber nicht grundsätzlich ausgeschlossen werden. Das BfS hat daher auch die Auswirkungen eines bewusst herbeigeführten Flugzeugabsturzes auf das TBL Gorleben im Hinblick auf die mit HAW-Glaskokillen der AREVA NC beladenen Behälter der Bauart TN<sup>TM</sup>85 unter Einbeziehung der bereits eingelagerten Behälter der Bauarten TS 28 V, CASTOR<sup>®</sup> Ic, CASTOR<sup>®</sup> IIa, CASTOR<sup>®</sup> V/19, CASTOR<sup>®</sup> HAW 20/28 CG und CASTOR<sup>®</sup> HAW 20/28 CG SN 16 geprüft.

Bei der Begutachtung der Auswirkungen eines bewusst herbeigeführten Flugzeugabsturzes wurden die mechanischen und thermischen Einwirkungen untersucht. Dabei wurde unterstellt, dass es zu einem Einsturz von Wänden und der Dachdecke sowie zu einem Eindringen von Flugzeugtrümmern und Kerosin in das Lagergebäude kommen kann. Dies führt sowohl zu mechanischen Belastungen der Behälter als auch zu thermischen Belastungen durch einen nachfolgenden Kerosinbrand.

Die Prüfung hat ergeben, dass die von den Behältern der Bauart TN<sup>TM</sup>85 ausgehenden radiologischen Auswirkungen im Falle eines bewusst herbeigeführten Absturzes einer großen Verkehrsmaschine auf das TBL Gorleben unter Einbeziehung der bereits eingelagerten Behälter

so gering sind, dass der Richtwert zur Einleitung von einschneidenden Katastrophenschutzmaßnahmen (Evakuierung, 100 mSv) weit unterschritten wird.  
zu Frage 4:

Die Typ B(U)-Prüfung der Behälter der Bauart TN<sup>TM</sup>85 umfasst auch die Untersuchung eines Brandszenarios, mit dem die Dichtheit der Behälter nach Brandereignissen nachgewiesen wird. Da die thermischen Einwirkungen auf die im TBLG gehandhabten Behälter (mit und ohne Stoßdämpfer) wegen der im TBLG fehlenden Brandlasten geringer sind als bei der Typ B(U)-Prüfung im Rahmen des verkehrsrechtlichen Behälterzulassungsverfahrens, ist eine Freisetzung radioaktiver Stoffe bei Bränden im TBLG auszuschließen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass bei dem Behälter der Bauart TN<sup>TM</sup>85 ein selbständiges Weiterbrennen des außen liegenden Moderators - soweit er überhaupt freigesetzt wird - auf Grund des dafür verwendeten Materials (ein Harz mit mineralischen Bestandteilen) nicht erfolgen kann, wie Versuche gezeigt haben. Nach Erlöschen des Stützfeuers brennt der Moderator nicht weiter.

Für die Ein- oder Auslagerung von Behältern wird der Transportanhänger mit Hilfe einer Schubstange in den Empfangsbereich des TBL Gorleben geschoben, so dass der Empfangsbereich zur Minimierung des Brandrisikos bei Ein- und Auslagerungsvorgängen mit Behältern der Bauart TN<sup>TM</sup>85 nicht mit der Zugmaschine befahren werden muss. Im BHB sind entsprechende und geeignete Festlegungen getroffen.

Die Fragen einer Branderkennung, Alarmierung und Brandbekämpfung sind im Detail mit allen Zuständigkeiten in entsprechenden Ordnungen des Betriebshandbuches des TBL Gorleben geregelt. Dieses war Gegenstand des Genehmigungsverfahrens für das TBL Gorleben gemäß § 6 AtG.

Mit freundlichen Grüßen

Im Auftrag



Dr. Hoffmann

#### Anlagen:

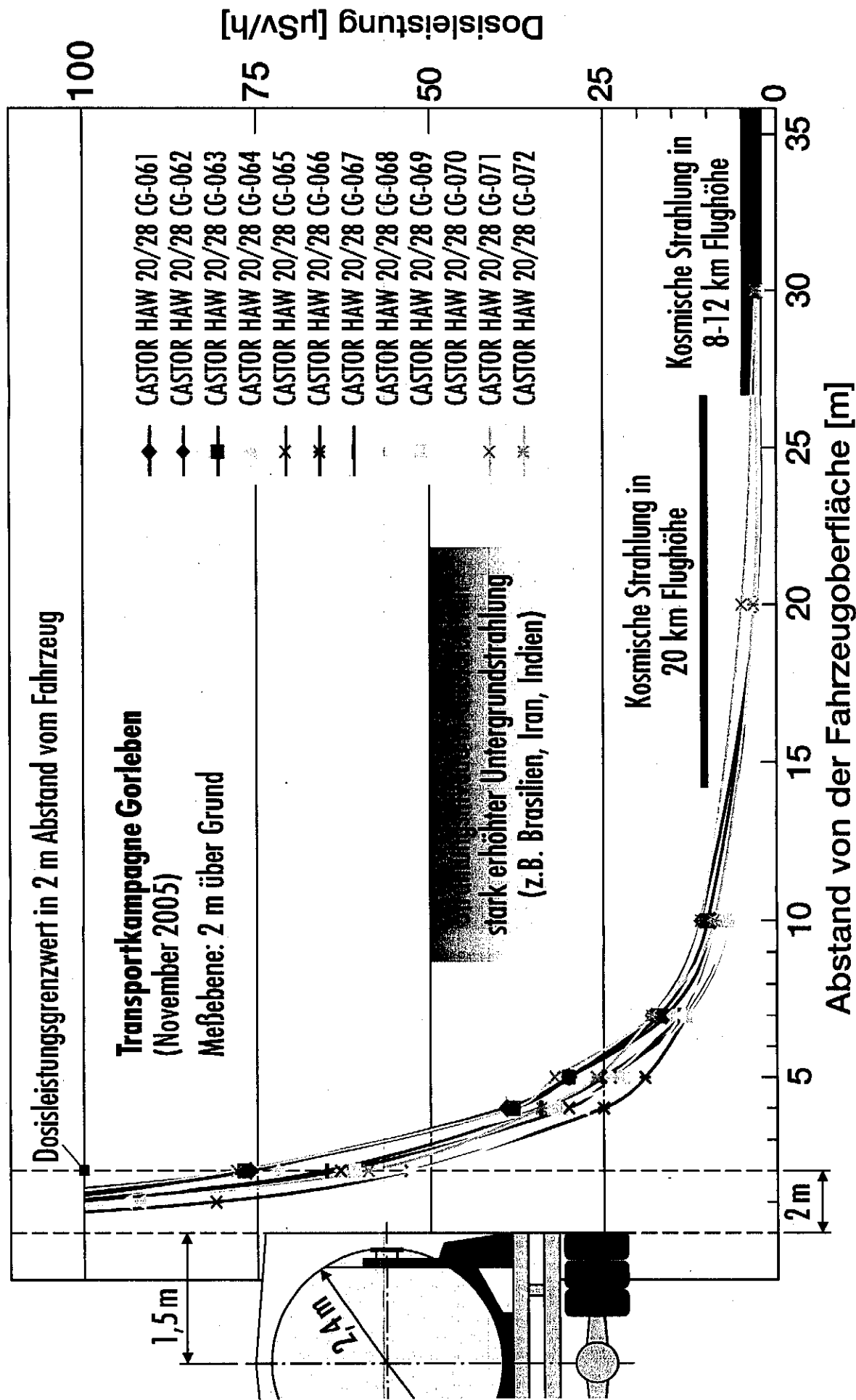
Abb. Dosisleistungen am CASTOR® (Transport 2005):

GRS: Gamma- und Neutronendosisleistung (ICRP 60) verschiedener CASTOR®-Transportbehälter

Abb. Dosisleistungen am TN<sup>TM</sup>85 (Transport 2008):

GRS: Gamma- und Neutronendosisleistung (ICRP 60) von TN<sup>TM</sup>85-Transportbehältern für radioaktive Abfälle

# Gamma- und Neutronendosisleistung (ICRP 60) verschiedener CASTOR®-Transportbehälter



# Gamma- und Neutronendosisleistung (ICRP 60) von TN<sup>TM</sup>85-Transportbehältern für radioaktive Abfälle

