

TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG

Energie und Systeme

TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG • Postfach 81 05 51 • 30505 Hannover

Niedersächsisches Ministerium
für Umwelt und Klimaschutz
Referat 41
Postfach 41 07

30041 Hannover

Am TÜV 1
30519 Hannover
Telefon +49 (0)511 986-0
Telefax +49 (0)511 986-1848
ensyshannover@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

TÜV®

Verteiler (int.):

Ihr Zeichen	Ihre Nachricht vom	Unser Zeichen	Akten-Nr.	Tel. / Bearbeiter	Datum
					07.10.2011

Transportbehälterlager Gorleben Erfüllung der Nebenbestimmung A 20 hier: Berechnungsergebnisse der Ortsdosisleistung am Zaun

Sehr geehrte Damen und Herren,

entsprechend Ihrem Auftrag vom 30.08.2011 haben wir in Zusammenhang mit der Erfüllung der Nebenbestimmung A 20 der Aufbewahrungsgenehmigung für das Transportbehälterlager Gorleben für folgende drei Belegungspläne

1. aktuelle Ist-Belegung (Stand September 2011)
2. aktuelle Ist-Belegung mit Einlagerung von weiteren 11 Behältern und
3. eine optimierte Lagerbelegung mit der Einlagerung von weiteren 11 Behältern

die Ortsdosisleistung am Zaun berechnet. Mit diesem Schreiben stellen wir unsere Ergebnisse für die ersten zwei Belegungspläne vor.

Wir haben Berechnungen der Dosisleistung innerhalb und außerhalb des Behälterlagers mit dem Programm MCNP5 durchgeführt. Unser dreidimensionales Behälterlagermodell berücksichtigt alle abschirmrelevanten Strukturen, deren Abmessungen und Materialien. Dabei wurden auch die Zu- und Abluftöffnungen im Modell abgebildet.

Sitz der Gesellschaft
TÜV NORD EnSys Hannover GmbH & Co. KG
Am TÜV 1
30519 Hannover
Telefon: +49 (0)511 986-0
Telefax: +49 (0)511 986-1848
ensyshannover@tuev-nord.de
www.tuev-nord.de

Amtsgericht: Hannover
HRA 27127
USt.-IdNr.: DE813985712
Steuer-Nr.: 25/207/01743

Komplementär
TÜV NORD EnSys Hannover
Verwaltungsgesellschaft mbH, Hannover
Amtsgericht: Hannover
HRB 61717
Geschäftsführer
Dipl.-Ing. Bernward Hartje

Deutsche Bank AG, Hannover
BLZ 250 700 70
Konto-Nr.: 0680710
Swift-Code: DEUTDE2H
IBAN-Code: DE95250700700068071000

Bei der Behälteraufstellung gehen wir von den uns vorgelegten Belegungsplänen aus. Die Quellstärken an der Oberfläche der Behälter sind durch die mittlere Dosisleistung an der Oberfläche definiert. Wir haben auf der Basis der uns vorliegenden Messprotokolle zur Dosisleistungsmessung bei der Einlagerung unter Berücksichtigung der Abklingzeit vom Zeitpunkt der Messung zu den jeweils in den Szenarien betrachteten Stichtagen die mittleren Oberflächendosisleistungen für Neutronenstrahlung und für Gammastrahlung an den Behältern ermittelt und unseren Berechnungen zugrunde gelegt.

Die von uns berechneten Ortsdosisleistungen entsprechen der dosimetrischen Größe der Umgebungs-Äquivalentdosis $H^*(10)$ nach ICRP 60.

Das Programm MCNP5 beruht auf einem statistischen Rechenverfahren. Basierend auf den zum Programm gehörenden Wirkungsquerschnittsbibliotheken werden die Einzelschicksale einer großen Zahl von Teilchen explizit berechnet. Dies ist mit einem statistischen Fehler verbunden. Dieser statistische Fehler dient programmintern zusätzlich als Konvergenz- bzw. Gütekriterium. Die von uns berechneten Dosisleistungen am Zaun liegen für die Bestimmung des Maximalwertes räumlich fein diskretisiert vor und haben einen statistischen Fehler im Bereich von ca. 2 bis 3 %.

Über diesen statistischen Fehler hinaus führen systematische Unterschiede zwischen den Modellannahmen und den tatsächlichen Gegebenheiten zu systematischen Unterschieden in den berechneten Dosisleistungen. Diese Unterschiede lassen sich nur begrenzt quantifizieren und erfassen, da die exakte Ermittlung aller abschirmrelevanten Parameter in der Praxis nicht durchführbar ist. Deshalb haben wir die für die Gesamtdosisleistung entscheidende Neutronendosisleistung mit den Ergebnissen der Messung der PTB am „Referenzort“ skaliert.

Wir haben in einem ersten Schritt die aus der "Ist-Belegung" zum Stichtag 10.09.2011 resultierende Ortsdosisleistung am Zaun berechnet. Dieser Stichtag wurde gewählt, um die Berechnungsergebnisse mit den Messungen der PTB im gleichen Zeitraum vergleichen zu können.

Das von uns berechnete Verhältnis der Neutronendosisleistung am ungünstigsten Aufpunkt am Zaun zu der Neutronendosisleistung am Ort, an dem die PTB ihr Vielkugelspektrometer NEMUS positioniert hatte („Referenzort“), stimmt gut mit dem von der PTB aus ihren Messungen bestimmten Verhältnis überein. Wir haben an dem genannten „Referenzort“ einen Skalierungsfaktor aus dem Verhältnis von gemessener Neutronendosisleistung zu berechneter Neutronendosisleistung ermittelt und mit diesem unsere Ergebnisse der Neutronendosisleistung an allen berechneten Aufpunkten skaliert.

Der von uns zum Stichtag 10.09.2011 berechnete ungünstigste Aufpunkt am Zaun in 1 m Höhe über dem Boden liegt in einem Bereich von ca. 15 m bis 30 m westlich des Aufpunktes P1, in dem die Dosisleistung im Rahmen der Genauigkeit der Berechnungen nahezu konstant bleibt. Ausgehend von 8760 h/a ergeben sich hier eine Neutronendosisleistung

von 0,210 mSv/a, eine aus Sekundärprozessen resultierende Gammadosisleistung von 0,028 mSv/a und eine Gesamtdosisleistung (Summe aus Gamma- und Neutronendosisleistung) von 0,238 mSv/a.

Wir haben in einem zweiten Schritt auf der Basis des Belegungsplans für das 2. Halbjahr 2011 (einschließlich der zur Einlagerung in 2011 geplanten Behälter) zum Stichtag 01.12.2011 die Ortsdosisleistung am Zaun berechnet. Als Stichtag wurde der 01.12.2011 gewählt. Dieser definiert hinreichend genau den frühestmöglichen Zeitpunkt, zu dem sich die zur Einlagerung in 2011 geplanten Behälter im Lager befinden.

Auch für dieses Szenarium haben wir mit dem oben beschriebenen Skalierungsfaktor unsere Ergebnisse der Neutronendosisleistung an allen berechneten Aufpunkten skaliert.

Der von uns zum Stichtag 01.12.2011 berechnete ungünstigste Aufpunkt am Zaun in 1 m Höhe über dem Boden liegt in einem Bereich von ca. 10 m bis 35 m westlich des Aufpunktes P1, in dem die Dosisleistung im Rahmen der Genauigkeit der Berechnungen nahezu konstant bleibt. Ausgehend von 8760 h/a ergeben sich hier eine Neutronendosisleistung von 0,224 mSv/a, eine aus Sekundärprozessen resultierende Gammadosisleistung von 0,030 mSv/a und eine Gesamtdosisleistung (Summe aus Gamma- und Neutronendosisleistung) von 0,254 mSv/a.

Die von uns ermittelten Gesamtdosisleistungen sind mit einer Unsicherheit in der Größenordnung von ca. 10 % behaftet, die im Wesentlichen aus der Skalierung mit der von der PTB mit einer Standard-Messunsicherheit von 8 % gemessenen Neutronendosisleistung resultiert.

Die Berechnungsergebnisse für den 3. Belegungsplan können wir Ihnen voraussichtlich am 18.10.2011 vorlegen.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen

TÜV NORD EnSys Hannover

Unterlagen

- /L 1/ Aufbewahrungsgenehmigung
 für das Transportbehälterlager Gorleben
 vom 02.06.1995
 in der Fassung der 4. Änderungsgenehmigung
 vom 29.01.2010

- /L 2/ PTB
 Umgebungsdosimetrie am Transportbehälterlager Gorleben (TBL)
 Bericht über Messungen im Auftrag des Niedersächsischen Ministeriums für Um-
 welt und Klimaschutz vom 20.09.2011