

Die Prüfanlagen der BAM erlauben auch Falltests.

Eine Fallstudie

Bis zum Herbst 2009 hat die BAM die neuen Castor-Behälter auf Herz und Nieren geprüft - mit positivem Ergebnis.

Bund stoppt Castor-Transport“ lautete die Schlagzeile der Süddeutschen Zeitung vom 29. April 2008. Hintergrund war die Empfehlung einer deutsch-französischen Regierungskommission, den für 2009 geplanten Atom-müll-Transport von der Wiederaufbereitungsanlage bei La Hague/F in das deutsche Zwischenlager Gorleben wegen der Verzögerung der Genehmigungen zu verschieben. In dem Artikel wurden auch die Kritikpunkte der BAM Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung an den noch fertig zu stellenden Sicherheitsnachweisen im verkehrsrechtlichen Zulassungsverfahren ausbreitet.

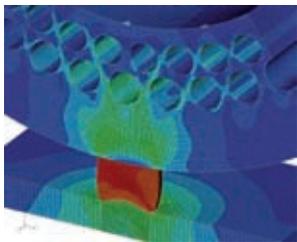
Das Prüfmuster des Behälters im Maßstab 1:2.



Der Rücktransport der wiederaufbereiteten Abfälle findet meist im November statt

Diese Informationen waren von der Bundesregierung an die Presse gedrungen. Woher dieses hohe publizistische, öffentliche und politische Interesse? Transporte von abgebrannten Brennelementen sind ja nach dem geltenden Atomgesetz nicht mehr zulässig, andererseits bedingt das, den ersten Entsorgungsschritt der Kernkraftwerke durch Zwischenlagerung in Transportbehältern in Standort-Zwischenlagern vorzunehmen. Erfolgen muss aber der Rücktransport der Abfälle aus der Wiederaufbereitung der deutschen abgebrannten Brennelemente von Frankreich nach Deutschland, eine gesamtstaatliche Verpflichtung. So wurden in den letzten Jahren, in der Regel im

Der kürzere Abstand zur Wiederaufarbeitung erforderte ein neues Design.



Der Dorntest des Behälters in der Simulation.

November, die berühmten „12er-Transporte“ mit Castor-HAW20/28-CG-, dann zuletzt in 2007 ein „11er-Transport“ mit TN-85-Behältern nach Gorleben durchgeführt, wo auf den Transportstrecken massive Gegendemonstrationen stattfanden.

Warum wurde nun mit hohem Aufwand eine neue Bauart, Castor HAW28M, konzipiert und beantragt? Mit kürzer werdendem zeitlichem Abstand zur Wiederaufarbeitung steigen in dem radioaktiven Abfall, der in den Glaskokillen eingeschmolzen ist, die Neutronenquellstärke und die spezifische Nachzerfallswärmeleistung. Das wiederum erfordert ein neues Behälterdesign, welches es zu prüfen galt.

Der Transport- und Lagerbehälter Castor HAW28M besteht aus einem dickwandigen zylindrischen Behälterkörper mit Boden

und Radialrippen, der mit einem Primärdeckel mit dem darin enthaltenen Verschlussdeckel und der jeweiligen zugehörigen Verschraubung und Metalldichtung dicht verschlossen wird.

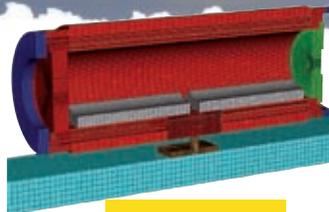
Deckel-, Boden- und Mantelstoßdämpfer sind Teil des Versandstückes

Der Behälterkörper ist aus duktilem Guss-eisen mit Kugelgraphit, die Deckel sind aus Edelstahl gefertigt. Als Neutronenabschirmung dienen zwei Reihen Polyethylenstäbe in der Wand des Behälterkörpers, Polyethylenplatten im Deckel- und Bodenbereich sowie sechs gekapselte Graphitsäulen im Behälterinnenraum. Im Innenraum befindet sich ein Tragkorb aus Kupferblechen für die Aufnahme von 28 Glaskokillen (vier Ebenen mit jeweils sieben HAW-Glaskokillen). Der Behälter ist mit Deckel-, Boden- und Mantelstoßdämpfern ausgerüstet, die Bestandteil des verkehrsrechtlich zuzulassenden Versandstückes sind. Auf dem Beförderungsmittel wird das Versandstück

FOTOS UND ABBILDUNGEN: BAM



Mechanische Unfalltests gehören dazu.



Zur Berechnung dient ein Finite-Elemente-Modell.

durch eine Schutzhaube überdeckt, die die leicht zugängliche Oberfläche im Sinne der verkehrsrechtlichen Vorschriften darstellt. Die Hauptabmessungen der „Transportversion“ des Transport- und Lagerbehälters sind: Durchmesser: 2750 Millimeter, Höhe (mit Stoßdämpfern): 7016 Millimeter, Masse (beladen, mit Stoßdämpfern): 116.500

Kilogramm. Bei der „Lagerversion“ wird im Zwischenlager durch Aufsetzen eines weiteren Sekundärdeckels mit integriertem Druckschalter für die Sperrraum-

drucküberwachung das Zwei-Barrieren-Dichtsystem hergestellt.

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens von Versandstücken zur Beförderung abgebrannter Brennelemente und hochradioaktiver Abfälle ist die BAM neben der Zulassungsbehörde, dem Bundesamt für Strahlenschutz (BFS), zustän-

Anzeige

Gefahrgutkennzeichnung

Herstellung und Vertrieb

SOFORTVERSAND!!

IMDG / ADR / RID / IATA

Preisliste 2009 mit allen Neuerungen jetzt erhältlich!!
bestellung@dirk-stange.eu

GHS / REACH
Produktaufkleber, z.B. in seewasserfester Qualität!
Individuell und preiswert
Lieferzeiten wie immer,
super schnell!!!

Online-Shop

www.gefahrgutaufkleber.eu

Dirk Stange Theodorstraße 41 h 22761 Hamburg
Tel.: 0049 40 / 89 27 37 Fax: 0049 40 / 890 26 98

LTD QTY
30
1202



Vorher und nachher in einem Bild: Freier Fall des Behälters aus neun Meter Höhe.

dige Bundesbehörde für die Bauartprüfung dieser Verpackungen. Die der BAM vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung zugewiesenen Aufgaben beinhalten die sicherheitstechnischen Prüfungen der mechanischen und thermischen Designauslegung, des dichten Einschlusses sowie die Genehmigung von qualitätssichernden Maßnahmen für die Herstellung, den Betrieb und die Wartung.

Grundlage sind die Empfehlungen der Internationalen Atom-Energie-Organisation

Die Prüfungen werden auf der Grundlage der Empfehlungen der Internationalen Atom-Energie-Organisation (IAEO) und den darauf basierenden nationalen und internationalen gesetzlichen Vorschriften für den Transport radioaktiver Stoffe durchgeführt. Die Bauartprüfung der BAM umfasst mechanische und thermische Prüfungen,

benen Wert nicht überschreiten, und die Strahlenabschirmung sowie die nukleare Sicherheit müssen gewährleistet sein. Die Bauartprüfung erfolgt auf der Basis von Versuchen an Prototypen oder Modellbehältern bzw. durch Berechnungen oder Übertragbarkeitsbetrachtungen.

Im aktuellen gefahrgutrechtlichen Zulassungsverfahren wurden 17 Fallprüfungen (neun Sequenzen aus Neun-Meter-Fall und Ein-Meter-Dorn-tests) mit einem 1:2-Modell des Castor HAW28M von der BAM auf dem großen Fallversuchsstand des „BAM-Testgeländes Technische Sicherheit“ durchgeführt. Das Prüfmuster war mit 147 Dehnmessstreifen und 23 Beschleunigungsaufnehmern für die experimentelle Beanspruchungsanalyse instrumentiert. Vor und nach jeder Fall-

die unter anderem die Sicherheit eines Transportbehälters in schweren Unfällen gewährleisten. Die Sequenzen der Prüfungen bestehen aus einem Freifall aus neun Meter Höhe auf ein unnachgiebiges Fundament in der für die Behälterbeschädigung kritischsten Position, einem Fall aus einem Meter Höhe auf

einen Stahl-dorn auf die empfindlichste Stelle des Behälters sowie einem anschließenden halbstündigen Feuer mit einer mittleren Flammentemperatur von 800 °C. Danach darf die Freisetzung radioaktiver Stoffe einen in den gefahrgutrechtlichen Vorschriften vorgege-

sequenz wurden Helium-Dichtheitsprüfungen durchgeführt. Die experimentellen Prüfungen waren im Sicherheitsnachweis mit zahlreichen Finite-Elemente-Berechnungen zu verschränken; mit Vorausberechnungen für die Auswahl der schwerstschädigenden Fallversuchspositionen, zur Verifikation der Berechnungsmethodik und zur Durchrechnung der Originalbauart zwecks Bestätigung der Einhaltung von sicherheitstechnischen Kenngrößen, wie höchstzulässigen Spannungen, Dehnungen und Bruchzähigkeiten. Auswirkungen des wärmeentwickelnden Inhalts von maximal 56 kW und die Einwirkung eines 30-minütigen Brandes waren ebenfalls durch numerische thermische Berechnungen zu erfassen.

Die Behälter für den nächsten Transport sind bereits in der Fertigung

Nach Durchführung der Fallversuche, der intensiven Prüfung der Sicherheitsnachweise des Antragstellers (GNS, Essen), die von der BAM an entscheidenden Stellen durch unabhängige Berechnungen auf Basis eigener Modellierungen ergänzt wurden, sowie der Freigabe der Fertigungsspezifikationen konnte die BAM ihre Bauartprüfung im September 2009 mit einer positiven Eignungsfeststellung abschließen. Das BfS hat dann nach Prüfung der Strahlenabschirmung und der Kritikalitätssicherheit der Bauart Castor HAW28M am 28. September 2009 den Zulassungsschein für ein Ver-

Zur Bauartprüfung gehören mechanische sowie thermische Prüfungen.

sandstückmuster des Typs B(U) erteilt.

Die Behälter für den nächsten „11er-Transport“ Ende 2010 befinden sich

derzeit unter Aufsicht von BAM-Sachverständigen in der Fertigung und müssen dann im Laufe dieses Jahres sukzessive in La Hague beladen werden. Letzteres kann aber auch erst dann passieren, wenn weitere Genehmigungen wie die atomrechtliche Beförderungs- und die Aufbewahrungsgenehmigung des BfS vorliegen. ■

Dr. Bernhard Droste
Der Autor ist Leiter der Fachgruppe III.3 Sicherheit von Transportbehältern der BAM in Berlin.

FOTO: BAM