

DIN e. V. · 10772 Berlin

Bundesministerium für Umwelt,
Naturschutz und nukleare Sicherheit

per E-Mail an
moderation@dialog-endlagersicherheit.de

Ihr Zeichen:
Ihre Nachricht vom:
Unser Zeichen:
Unsere Nachricht vom: trg/kik

Name: Dipl.-Ing. Michaela Treige / Cornelia Klinck
Telefon: +49 30 2601-2224 / 2428
Fax: +49 30 2601-42224 / 42428
E-Mail: michaela.treige@din.de /
cornelia.klinck@din.de
Internet: www.din.de

Datum: 2019-09-13

Stellungnahme zum Referentenentwurf des BMU

Sehr geehrte Damen und Herren,

beigefügt erhalten Sie eine Stellungnahme des zuständigen DIN-Gremiums NA 062-07-54 AA „Kritikalitätssicherheit und Zerfallsleistung“ zum Referentenentwurf des BMU zur *Verordnung über die sicherheitstechnischen Anforderungen an die Entsorgung hochradioaktiver Abfälle*.

Wir bitten Sie diese Stellungnahme zu berücksichtigen.

Mit freundlichen Grüßen

DIN-Normenausschuss Materialprüfung (NMP)

i. V.

Volker Seibicke
Geschäftsführer

Anlage

DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

Sitz:	Saatwinkler Damm 42/43 · 13627 Berlin
Präsident:	Dr. Albert Dürre
Vorstand:	Dipl.-Inform. Christoph Winterhalter (Vorsitzender), Dipl.-Ing. Rüdiger Marquardt
Geschäftsleitung:	Dr.-Ing. Ulrike Bohnsack, Dipl.-Kfm. Daniel Schmidt, Dr.-Ing. Michael Stephan, Dr. rer. nat. Hartmut Strauß, Astrid Wirges
Registergericht:	AG Berlin-Charlottenburg, VR 288 B

Der für die Norm DIN 25472 zuständige Arbeitsausschuss NA 062-07-54 AA reicht bezüglich folgender Formulierungen Stellungnahmen ein:

Dies bezieht sich insbesondere auf die bei der Berechnung zu Grunde zu legenden Annahmen für zukünftige Entwicklungen des Endlagersystems. Diese müssen mit den Entwicklungen in Übereinstimmung zu bringen sein, die auch den weiteren sicherheitstechnischen Analysen zu Grunde liegen und in § 3 näher bestimmt sind. **In der o.g. DIN 25472 wird eine eigenständige Betrachtung von zukünftigen Entwicklungen gefordert, die mit den Vorgaben dieser Verordnung nicht vereinbar ist.** Nach § 3 werden Entwicklungen des Endlagersystems als abdeckend angesehen, die innerhalb der Grenzen der praktischen Vernunft möglich erscheinen. (S. 41)

§ 3 Mögliche und hypothetische Entwicklungen des Endlagersystems

...(2) Der Nachweiszeitraum beträgt eine Million Jahre ab dem vorgesehenen Verschluss des Endlagers.

Der Arbeitsausschuss weist zu § 3 (2) darauf hin, dass sich das inhärente Kritikalitätsrisiko von Kernbrennstoffen sogar über extrem lange Zeiträume nicht merklich verringert. 99,9 % der ursprünglich gelagerten Menge des wichtigsten spaltbaren Nuklid ^{235}U wird nach einer Million Jahren noch vorhanden sein. Auch nach 100 Millionen Jahren ist die Menge von ^{235}U immer noch etwa 90 % der ursprünglichen Menge. Andere Zerfallsprozesse können sogar zu einer Erhöhung der Reaktivität führen, z. B. der Zerfall von ^{241}Pu und ^{241}Am in ^{237}Np und dann in das leicht spaltbare ^{233}U . Diese Beispiele zeigen, dass selbst **nach einer Million Jahre die Reduzierung des inhärenten Kritikalitätspotentials des Kernbrennstoffs nicht nennenswert ist.**

Vor diesem Hintergrund verwendet DIN 25472 „Kritikalitätssicherheit bei der Endlagerung ausgedienter Kernbrennstoffe“ einen anderen Ansatz für die Kritikalitätssicherheitsanalyse, bei dem die Anforderungen unabhängig vom Standort eines zukünftigen Endlagers für ausgediente Kernbrennstoffe und vom Endlagerwirtsgestein gelten. Die **natürlichen Randbedingungen eines Endlagers** und ihre möglichen zeitlichen Änderungen (Stichworte "Plattentektonik" oder "Eiszeit" – innerhalb der nächsten 100000 Jahre wird wahrscheinlich mindestens eine Eiszeit auftreten) sowie die Auslegung der technischen Barrieren und deren mögliche Degradation müssen daher eigenständig betrachtet werden, da diese Randbedingungen nicht unter die derzeit zu berücksichtigenden Randbedingungen in der Kritikalitätssicherheitsanalyse fallen.

Ein in der Nachbetriebsphase hypothetisch möglicher Ereignisablauf, d. h. eine auf wissenschaftlich fundierten Annahmen beruhende Sequenz von Ereignissen, deren möglicher Eintritt auf der Basis des vorhandenen Wissens nicht widerlegbar ist, kann nicht mehr mit Begriffen wie „bestimmungsgemäßer Betrieb“ (Referentenentwurf: zu erwartende Entwicklungen) oder „Störfall“ (Referentenentwurf: abweichende Entwicklungen) in Zusammenhang gebracht, sondern nur noch als „Szenario“ definiert werden. Daher müssen die genannten weiteren Randbedingungen in der Zukunft berücksichtigt werden. Wegen der oben genannten Entwicklung der Reaktivität ist zu beachten, dass Szenarien, die hinsichtlich der Auswirkungen anderer Gefahren als Kritikalität abdeckend sind, dies bezüglich der Kritikalität im Allgemeinen nicht sind.

Aus Sicht des DIN-Arbeitsausschusses ist daher der vorgelegte Referentenentwurf für den Schutz zukünftiger Generationen unzureichend und ungeeignet. Der gesamte Entwurf muss daher an dieser Stelle überarbeitet werden, um die eigenständige Betrachtung aufzunehmen. Wir weisen auch nochmal darauf hin, dass DIN-Normen in Deutschland allgemein als anerkannter Stand von Wissenschaft und Technik in der Gesetzgebung gelten.

Diese Anlage konkretisiert die Anforderung zum Ausschluss von sich selbst tragenden Kettenreaktionen des § 8 Absatz 2. **Die Konkretisierung in dieser Verordnung ist erforderlich, da andere existierende Berechnungsgrundlagen, insbesondere DIN 25472, nicht mit den sonstigen Regelungen dieser Verordnung vereinbar sind und somit eine Neuregelung notwendig ist.**

§ 8 Ausschluss von Kritikalität

...(2) Eine sich selbst tragende Kettenreaktion kann ausgeschlossen werden, wenn der berechnete Neutronenmultiplikationsfaktor kleiner ist als 0,95. Die Berechnung erfolgt nach der Anlage.

Für den Ausschluss der Kritikalität werden üblicherweise traditionelle Methoden der Kritikalitätssicherheitsauslegung gewählt, die sogenannte „Deterministische Kritikalitätssicherheitsauslegung“. Dabei wird die Einhaltung der Kritikalitätssicherheit, also unter anderem der Ausschluss einer sich selbst tragenden Kettenreaktion, in der Betriebsphase eines Endlagers durch die Auslegung der Anlagen, Einrichtungen und Komponenten gewährleistet, die dem Umgang mit den ausgedienten Kernbrennstoffen sowie der Lagerung dieser Stoffe dienen.

Mit dem endgültigen Verschluss eines Endlagers endet dessen Betriebsphase. Damit endet auch das Sicherheitsmanagement, so dass die Verfügbarkeit und Zuverlässigkeit von Sicherheitsmaßnahmen nicht mehr gewährleistet werden können.

Das traditionell grundlegende Sicherheitsprinzip in der Kritikalitätssicherheit für den Ausschluss einer sich selbst erhaltenden Kettenreaktion ist durch das sogenannte „Einzelfallkriterium“ definiert. Die Definition des Einzelfallkriteriums bezieht sich nur auf den Betrieb von Anlagen, Einrichtungen und Komponenten, die dem Umgang mit Kernbrennstoffen außerhalb der Spaltzone von Kernreaktoren dienen. Ein in der Nachbetriebsphase hypothetisch möglicher Ereignisablauf (z. B. eine Eiszeit) findet bei diesem Sicherheitsprinzip keine Berücksichtigung. Somit ist die traditionelle Methode mit dem Einzelfallkriterium nicht auf die Nachbetriebsphase eines Endlagers anwendbar. Daher ist der Arbeitsausschuss der Meinung, dass § 8 (2) physikalisch unkorrekt ist und der Berechnungsansatz der Anlage für die Nachbetriebsphase nicht zu verwenden ist.

Weiterhin ist zu beachten, dass wegen der über die Nachbetriebsphase eines Endlagers vielfältigen abzudeckenden Szenarien das in § 8 beschriebene starre Kriterium zu einer erhöhten Strahlendosis für den gesamten Prozess der Entsorgung der radioaktiven Abfälle führen kann. Die Anforderungen in § 8 sind möglicherweise nur erfüllbar, wenn die Abfälle vor der Endlagerung nochmals behandelt und umgepackt werden, wobei Strahlendosen für die Beschäftigten und Ableitungen radioaktiver Stoffe in die Umgebung zu erwarten sind.

Der DIN-Arbeitsausschuss schlägt infolgedessen vor, die integrale Methodik von DIN 25472 zu verwenden. Der Entwurf und insbesondere die Anlage zur Berechnung des Neutronenmultiplikationsfaktors muss überarbeitet werden. Die Methodik von DIN 25472 ist eine konsistente Weiterentwicklung der Kritikalitätssicherheitsauslegung von Kernbrennstoffanordnungen. Sie führt explizit aus, was bereits implizit in der traditionellen Methodik enthalten ist: Sie quantifiziert explizit eine obere Schranke für die zulässige Eintrittswahrscheinlichkeit von Kritikalität in Kernbrennstoffanordnungen. Die Integrale Kritikalitätssicherheitsauslegung ergänzt somit die Vorgehensweise der Deterministischen Kritikalitätssicherheitsauslegung einer Kernbrennstoffanordnung um den Nachweis, dass die Wahrscheinlichkeit des Auftretens von Kritikalität in der Kernbrennstoffanordnung eine festgelegte obere Schranke nicht überschreitet.