

# DIN 25712:2015-04 (D)

## Kritikalitätssicherheit unter Anrechnung des Brennstoffabbrands bei Transport und Lagerung bestrahlter Leichtwasserreaktor-Brennelemente in Behältern

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	4
1 Anwendungsbereich .....	5
2 Normative Verweisungen .....	5
3 Begriffe und Symbole .....	7
3.1 Begriffe .....	7
3.2 Symbole .....	7
4 Kritikalitätssicherheit .....	9
4.1 Grundsätze .....	9
4.2 Auslegungsannahmen und Festlegungen .....	9
4.2.1 Grundlegende Anforderungen .....	9
4.2.2 Anforderungen an die Kritikalitätsanalyse .....	11
4.3 Parameter, die die Kritikalitätssicherheit beeinflussen .....	12
4.3.1 Allgemeines .....	12
4.3.2 Kenngrößen der Brennstäbe und Brennelemente .....	12
4.3.3 Kenngrößen der Behälter und Behältereinbauten .....	13
4.3.4 Sonstige Einflussgrößen .....	14
4.4 Sicherstellung ausreichender Unterkritikalität .....	14
4.4.1 Grundsätze .....	14
4.4.2 Ermittlung der Unsicherheiten .....	14
4.4.3 Berücksichtigung der Inhomogenität des Abbrands .....	15
5 Kontrollen der Beladung der Behälter .....	16
5.1 Allgemeine Anforderungen .....	16
5.2 Ermittlung des Abbrands und Erstellung von Beladeplänen .....	17
5.2.1 Allgemeines .....	17
5.2.2 Vergleich des Abbrands mit dem durch eine Beladungskurve geforderten Mindestabbrand .....	17
5.2.3 Bestimmung eines in der Kritikalitätsanalyse höchstzulässigen Abbrandwerts .....	18
5.3 Kontrollmessungen bei der Beladung der Behälter .....	18
5.3.1 Allgemeines .....	18
5.3.2 Entscheidungsmessung .....	18
5.3.3 Konsistenzprüfung .....	19
6 Dokumentation .....	19
Anhang A (informativ) Erläuterungen zu Bestimmung und Anwendung von Beladungskurven (Erläuterungen zu 3.1.2, 4.4.3 und 5.2) .....	20
A.1 Grundlage und Bedeutung einer Beladungskurve .....	20
A.1.1 Reaktivitätsäquivalenzbedingung und Beladungskurve .....	20
A.1.2 Kritikalitätssicherheitsakzeptanzkriterium und Beladungskurve .....	20
A.2 Grundlage der Bestimmung einer Beladungskurve .....	21
A.2.1 Allgemeines .....	21
A.2.2 Prinzipielle Vorgehensweise zur Bestimmung der Beladungskurve .....	22
A.2.3 Einseitige 95 %/95 %-Toleranzgrenze .....	23
A.2.4 „Methode der kleinsten Quadrate“ mit Anwendung eines linearen Modells und Bestimmung von 95 %/95 %-Toleranzgrenze .....	24
A.3 Berücksichtigung axialer Abbrandprofile .....	25
A.3.1 Einführung .....	25
A.3.2 Beschreibung des Verfahrens des „äquivalenten uniformen Abbrandes“ zur Berücksichtigung des Endeffekts in der Beladungskurve .....	26

<b>A.3.3</b>	<b>Beschreibung des Verfahrens der Generierung eines abdeckenden axialen Abbrandprofils als Funktion des mittleren Abbrandes zur Berücksichtigung des Endeffekts in der Beladungskurve.....</b>	<b>33</b>
<b>A.3.4</b>	<b>Modellierung axialer Abbrandprofile .....</b>	<b>45</b>
<b>A.3.5</b>	<b>Berücksichtigung horizontaler Abbrandprofile.....</b>	<b>46</b>
<b>A.3.6</b>	<b>Andere Verfahren zur Bestimmung einer Beladungskurve .....</b>	<b>46</b>
<b>A.4</b>	<b>Berücksichtigung von Unsicherheiten der Bestimmung des mittleren Abbrandes, die von einer anzuwendenden Beladungskurve nicht abgedeckt werden .....</b>	<b>47</b>
	<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>51</b>