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 „aquivalenten uniformen Abbrandes“ zur Berücksichtigung des Endeffekts in der Beladungskurve 26

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

Literaturhinweise 51