DIN 25712:2007-07 (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 ... 6
3.1 Begriffe ... 6
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 ... 13
4.3.1 Allgemeines ... 13
4.3.2 Kenngrößen der Brennstäbe und Brennelemente ... 13
4.3.3 Kenngrößen der Behälter und Behältereinbauten ... 14
4.3.4 Sonstige Einflussgrößen ... 14
4.4 Sicherstellung ausreichender Unterkritikalität ... 14
4.4.1 Grundsätze ... 14
4.4.2 Ermittlung der Unsicherheiten ... 15
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 Kontrollmessung des Abbrands bei der Beladung der Behälter ... 18
5.3.1 Allgemeines ... 18
5.3.2 Nachweis der Konsistenz des Resultats der Kontrollmessung mit dem Resultat der Analyse der Leistungsgeschichte ... 19
5.3.3 Nachweis der Einhaltung eines in der Kritikalitätsanalyse einer Transport- oder Lageranordnung von sonstigen Brennstabanordnungen angerechneten Abbrandwerts ... 19

6 Dokumentation ... 19

Anhang A (informativ) Erläuterung zur Bedeutung und Bestimmung einer Beladungskurve (Erläuterungen zu 3.1.2, 4.4.3 und 5.2) ... 20
A.1 Beladungskurve und Reaktivitätsäquivalenzbedingung ... 20
A.2 Bestimmung einer Beladungskurve ... 21
A.2.1 Grundlagen der Bestimmung einer Beladungskurve ... 21
A.2.2 Berücksichtigung axialer Abbrandprofile ... 25
A.2.3 Berücksichtigung horizontaler Abbrandprofile ... 33
A.2.4 Andere Verfahren zur Bestimmung einer Beladungskurve ... 33
A.3 Berücksichtigung von Unsicherheiten bei der Bestimmung des Abbrands bei der Anwendung einer Beladungskurve ... 35

Literaturhinweise ... 38

Bilder

Bild A.1 — Darstellung und Bedeutung einer Beladungskurve 21
Bild A.2 — Darstellung zur Bestimmung einer Beladungskurve 23
Bild A.4 — Auswertung axialer Abbrandprofile: Bestimmung des „äquivalenten uniformen Abbrands“ eines Profils 28
Bild A.5 — Beispiel für eine Korrelation zwischen äquivalentem uniformen Abbrand und mittlerem Abbrand und für die Anwendung dieser Korrelation 29
Bild A.6 — Beispiel für die Aufstellung einer Korrelation zwischen äquivalentem uniformem Abbrand und mittlerem Abbrand 32
Bild A.7 — Beispiel für die Streuung des Endeffekts Δk von Abbrandprofilen, die ein- und derselben Anlage entstammen 34

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole 7