

DIN 25478 Beiblatt 1

ICS 27.120.20

Dieses Beiblatt enthält Informationen zu
DIN 25478, jedoch keine zusätzlich genormten
Festlegungen.

**Einsatz von Berechnungssystemen beim Nachweis der
Kritikalitätssicherheit –
Beiblatt 1: Erläuterungen**

Application of computer codes for the assessment of criticality safety –
Supplement 1: Explanations

Application des systèmes de calcul pour prouver la sûreté-criticité –
Supplément 1: Explication

Gesamtumfang 74 Seiten

Inhalt

Seite

Vorwort 3

Einleitung..... 4

1 Anwendungsbereich 5

2 Allgemeines..... 5

3 Nachweis der Einhaltung eines Kritikalitätssicherheitsakzeptanzkriteriums 6

3.1 **Grundlagen**..... 6

3.2 **Bestimmung der oberen einseitigen $(1-\alpha)/ (1-\beta)$ -Toleranzgrenze von μ bei vollständig unbekannter Wahrscheinlichkeitsverteilung $F(\mu)$** 8

3.3 **Bestimmung der oberen einseitigen $(1-\alpha)/ (1-\beta)$ -Toleranzgrenze von μ bei unbekannter Normalverteilung $F(\mu)$** 11

3.4 **Bestimmung der oberen einseitigen $(1-\alpha)/ (1-\beta)$ -Toleranzgrenze von μ als einer „Linear-Least-Squares“-Funktion eines nicht-stochastischen Parameters**..... 14

4 Berücksichtigung von Rechenunsicherheiten beim Nachweis der Einhaltung eines Kritikalitätssicherheitsakzeptanzkriteriums 20

4.1 **Allgemeine Erläuterungen zur statistischen Korrelation von Neutronenmultiplikationsfaktoren verschiedener Kernbrennstoffsysteme** 20

4.2 **Hierarchie der Unsicherheiten**..... 22

4.3 **Kurze Beschreibung Hierarchischer Bayesianischer Monte-Carlo-Prozeduren**..... 26

4.3.1 **Bayes Theorem** 26

4.3.2 **Bayesianische Anwendung des Bayes Theorems** 26

4.3.3 **Hierarchische Bayesianische Monte-Carlo-Verfahren**..... 28

4.3.4 **Anmerkungen zur erforderlichen Anzahl von Beobachtungen** 34

4.3.5 **Erzeugung der „Zufalls-Bibliotheken“ nuklearer Daten aus Monte-Carlo-Stichproben auf nukleare Basisdaten** 35

4.4 **Ermittlung des Bias eines Kritikalitätsrechenprogramms** 38

4.4.1 **Allgemeines** 38

4.4.2 **Neutronenphysikalische Ähnlichkeit in Störungstheorie erster Ordnung** 38

4.4.3 **Bestimmung des Bias** 44

4.5 **Korrelationskoeffizienten der Neutronenmultiplikationsfaktoren von Benchmarks und Anwendungsfall im hierarchischen Bayesianischen Monte-Carlo-Verfahren** 60

5 Nachweis der Einhaltung eines Kritikalitätssicherheitsakzeptanzkriteriums mit sehr kleinen γ -Werten..... 61

6 Vereinfachungen, Näherungen und konservative Abschätzungen..... 62

6.1 **Allgemeines**..... 62

6.2 **Abbrandberechnungen** 62

6.3 **Kritikalitätsberechnungen** 66

Literaturhinweise 71

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 062-07-45 AA „Kritikalitätssicherheit“ des Normenausschuss Materialprüfung (NMP) im DIN erarbeitet und erstellt.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte dieses Dokuments Patentrechte berühren können. Das DIN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.