

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Stand von Wissenschaft und Technik.....	5
2.1	Begriffsbestimmungen	6
2.1.1	Validierung.....	6
2.1.2	Bias	8
2.2	Formale Anforderungen an die Code-Validierung	10
2.2.1	Internationale Regelwerke, Richtlinien und Normen.....	11
2.2.2	Deutsche Regelwerke und Normen	12
2.2.2.1	KTA 3101.2 und DIN 25403-1	12
2.2.2.2	DIN 25478	14
2.2.2.3	DIN 25471, DIN 25472 und DIN 25712.....	15
2.2.3	US-amerikanische Regelwerke und Normen	17
2.3	Allgemeine Validierungsansätze	20
2.3.1	Vergleich errechneter und experimentell gemessener Resultate	21
2.3.2	Bias-Bestimmung durch Toleranzlimitberechnung	23
2.3.3	Trendanalysen	25
2.3.4	Validierung mithilfe anderer Rechenverfahren bzw. Codes	26
2.3.5	Ansatz der TSUNAMI/TSURFFER-Methode	28
2.4	Aktuelle Validierungsansätze zum Abbrandkredit am ORNL.....	29
2.4.1	Validierung des Inventarberechnungssystems.....	29
2.4.1.1	Monte Carlo Uncertainty Sampling Method.....	30
2.4.1.2	Direct Difference Method	33
2.4.2	Validierung des Kritikalitätsrechensystems	34
3	Validierung eines Inventarberechnungssystems	37
3.1	Nachrechnung von Nachbestrahlungsanalysen: KENOREST v1.1	37
3.1.1	Verwendete Datenbasis radiochemischer Analyseproben	37
3.1.2	Ergebnisse und Auswertung der Experimentnachrechnungen	39

3.2	Anwendungsbeispiele in Kritikalitätsanalysen	52
3.2.1	Generisches DWR Brennelement-Lagerbecken	52
3.2.1.1	Anwendung konservativer Isotopenkorrekturfaktoren	55
3.2.1.2	Monte Carlo Sampling Verfahren.....	59
3.2.1.3	Vergleich der unterschiedlichen Verfahren	69
3.2.2	Generischer Transport- und Zwischenlagerbehälter	71
3.3	Nachrechnung von Nachbestrahlungsanalysen: SERPENT 1.1.19.....	75
3.4	Schlussfolgerungen	78
4	Validierung eines Kritikalitätsrechensystems	83
4.1	Kritische Experimente.....	83
4.1.1	Experimentnachrechnungen	84
4.1.2	Analyse der verfügbaren Experimentnachrechnungen.....	85
4.2	Anwendungsfall Generisches DWR-Brennelement-Lagerbecken	90
4.2.1	Validierung für die Anwendungsfälle mit unbestrahltem Brennstoff.....	93
4.2.2	Validierung für die Anwendungsfälle mit bestrahltem Brennstoff und hohem Abbrand	110
4.2.3	Validierung für die Anwendungsfälle mit bestrahltem Brennstoff und niedrigem Abbrand	124
4.2.4	Bias-Bestimmung der gesamten Rechenkette	127
5	Zusammenfassung	129
	Literaturverzeichnis.....	133
	Abbildungsverzeichnis.....	143
	Tabellenverzeichnis.....	148
A	In den Kritikalitätsrechnungen verwendete Kernzahldichten.....	151
B	Exemplarische SCALE Eingabedatei für das generische Brennelement-Lagerbecken.....	155

C	Parameter und Resultate der nachgerechneten Experimente.....	157
D	Vergleich des Bias für Anwendungen mit und ohne Absorberplatten	193