

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung und Zielsetzung	1
2	Stand von Wissenschaft und Technik	5
2.1	Sicherheitskonzept kerntechnischer Anlagen.....	5
2.2	Die späte Phase eines postulierten Reaktorunfalls in einem DWR	9
2.2.1	Verlust der Kerngeometrie	10
2.2.2	Verlagerung in das untere Reaktorplenum	13
2.2.3	Phänomenologische Vorgänge im unteren Reaktorplenum	18
2.3	Entwicklungsstand in Störfallanalysecodes	27
2.3.1	Systemcode AC ²	27
2.3.2	Ausgewählte weitere Simulationscodes.....	32
3	Modellentwicklung und Implementierung.....	37
3.1	Konzept des Schüttbettmodells DEMON in AC ²	37
3.2	Beschreibung des numerischen Modells	43
3.2.1	Auswahl des numerischen Rechenverfahrens.....	44
3.2.2	Diskretisierung des Rechengebiets	48
3.2.3	Kopplung an Thermohydraulik in ATHLET	51
3.3	Modellierung physikalischer Phänomene.....	53
3.3.1	Umwandlung der Schmelze und Verdrängung des Kühlmittels	53
3.3.2	Wärmeübertragungsvorgänge in Schüttbetten	55
3.3.3	Reibungsbedingte Druckgradienten in Schüttbetten	68
4	Validierung der weiterentwickelten AC² Modellbasis.....	79
4.1	Verifikation und Validierung des Schüttbettmodells.....	79
4.1.1	Umwandlung verlagelter Schmelze in ein poröses Medium	80
4.1.2	Simulation von Druckverlusten in Schüttbetten	83
4.1.3	Kühlung überhitzter Schüttbetten in den DEBRIS Versuchen.....	89
4.2	Anwendung des Schüttbettmodells zur Simulation des TMI-2 Unfalls.....	131
5	Abschließende Betrachtungen und Ausblick.....	147
	Literaturverzeichnis.....	155