

**Modellierung der nassen Resuspension und
Analyse des Einflusses auf den Quellterm
bei Kühlmittelverluststörfällen**

Dissertation

zur

Erlangung des Grades

Doktor-Ingenieur

der

Fakultät für Maschinenbau

der Ruhr-Universität Bochum

von

Maik Dapper

aus Münster (Westfalen)

Bochum 2009

Inhaltsverzeichnis

Nomenklatur	XIII
1 Einleitung und Zielsetzung	1
2 Theoretische Grundlagen Aerosol	5
2.1 Charakterisierung	5
2.2 Ablagerungsprozesse	7
2.3 Interaktionsprozesse	12
2.4 Greenfield Gap und technische Partikelabscheideverfahren	15
2.5 Resuspension	17
2.6 Iod-Verhalten	17
2.7 Schlussfolgerung	19
3 Tropfenfreisetzung durch nasse Resuspension	21
3.1 Tropfenfreisetzungsprozesse der nassen Resuspension	21
3.2 Auflösungsprozess der Blasenlamelle und Tropfenabtransport	25
3.3 Schlussfolgerung	48
4 Ansätze zur Bestimmung der Anzahl und der Verteilung von Filmtropfen	49
4.1 Filmtropfenfreisetzung als Funktion des Blasendurchmessers	49
4.2 Filmtropfenfreisetzung durch Integralansätze	57
4.3 ThAI-Versuchsserie „Siedender Sumpf“	62
4.4 Schlussfolgerung	74
5 Modellierung der Filmtropfenfreisetzung	77
5.1 Containment-Code-System COCOSYS	78
5.2 Filmtropfenfreisetzung und -verteilung	80
5.3 Gesetz der großen Zahlen	83
5.4 Modellierung der Filmtropfenfreisetzung als Funktion des Blasendurchmessers	84
5.5 Modellierung der Filmtropfenfreisetzung als Funktion der Leerrohrgeschwindigkeit	106
5.6 Schlussfolgerung	119
6 Quelltermanalyse im generischen KONVOI-Sicherheitsbehälter	123
6.1 Hypothetisches Störfallszenario	123
6.2 Darstellung des COCOSYS-Eingabedatensatzes	128
6.3 Variationsrechnungen zur Bewertung des Quelltermbeitrags	130
6.4 Bewertung der Resuspensionsprozesse auf den Quellterm	138
7 Zusammenfassung und Ausblick	139