

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung..... I

Abstract..... III

1 Einleitung 1

2 Wärmerohr und Thermosiphon - Stand von Wissenschaft und Technik..... 5

2.1 Anwendungen von Wärmerohren und Thermosiphons - allgemein und in der Kerntechnik..... 9

2.2 Berechnung des Betriebsverhaltens von Wärmerohren und Thermosiphons..... 13

3 Adaption der notwendigen ATHLET-Modelle zur Berechnung von Wärmerohren/Thermosiphon (AP1)..... 17

3.1 Mechanistisches ATHLET-Modell eines Wärmerohres 17

3.1.1 Aufbau und wesentliche Nodalisierungselemente von ATHLET Mod. 3.2A..... 17

3.1.2 Nodalisierung des Laborversuchsstands des IKE der Universität Stuttgart..... 19

3.2 Adaption der physikalischen ATHLET-Modelle 24

3.2.1 Erweiterung des Modells zur Berechnung des Druckverlustes infolge Wandreibung zur Berücksichtigung einer Ringströmung..... 27

3.2.2 Erweiterung des Modells zur Berechnung von Wärmeübergangskoeffizienten bei Filmkondensation 29

3.2.3 Erweiterung des Modells zur Berechnung von Wärmeübergangskoeffizienten beim Sieden..... 34

3.3 Implementierung neuer Arbeitsmedien in ATHLET 39

3.4 Validierung der Adaption der notwendigen ATHLET-Modelle zur Berechnung des Betriebsverhaltens von Wärmerohren 41

4	Validierung des Programms ATHLET zur Berechnung des Betriebsverhaltens von Wärmerohren für Nassläger (AP2).....	53
4.1	Validierung des Wärmerohrmodells mit den Versuchen des IKE	53
4.2	Erstellung eines Anlagenmodells eines Nasslagers mit ATHLET	65
4.3	Simulation des Betriebs eines Nasslagers mit Wärmerohren.....	70
5	Code-zu-Code Benchmark (AP3).....	77
6	Zusammenfassung und Ausblick.....	83
	Literaturverzeichnis.....	85
	Abbildungsverzeichnis.....	91
	Tabellenverzeichnis.....	95
A	Beschreibung der Versuchsstände des IKE der Universität Stuttgart	97
A.1	Laborversuchsstand des IKE der Universität Stuttgart	97
A.2	ATHOS Versuchsanlage des IKE der Universität Stuttgart	101