

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitender Überblick</b>	<b>1</b>
1.1	Ziel der Arbeit.....	3
<b>2</b>	<b>Kinematik</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>Thermodynamische Grundlagen</b>	<b>9</b>
3.1	Bilanzgleichungen und die Entropieungleichung .....	10
3.1.1	Bilanz der Massenerhaltung .....	11
3.1.2	Bilanz der Bewegungsgröße .....	13
3.1.3	Bilanz des Drehimpulses .....	15
3.1.4	Energiebilanz - Erster Hauptsatz der Thermodynamik .....	15
3.1.5	Die Entropieungleichung - Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik	18
<b>4</b>	<b>Die Mikroislinsenpumpe</b>	<b>27</b>
<b>5</b>	<b>Methodik der Theorie poröser Medien</b>	<b>39</b>
5.1	Mischungstheorie .....	39
5.2	Konzept der Volumenanteile .....	40
<b>6</b>	<b>Entwicklung einer neuen Modellvorstellung</b>	<b>41</b>
6.1	Die getroffenen Vereinfachungen und Annahmen .....	41
6.2	Die Feldgleichungen .....	44
6.3	Die konstitutive Theorie .....	45
6.3.1	Reale Dichten der flüssigen Phasen .....	46
6.3.2	Die freien spezifischen <i>Helmholtz</i> -energiefunktionen .....	49
6.3.3	Abbildung der Schmelzenthalpien einschließlich der Gefrier- und Schmelzhysterese .....	51
6.3.4	Spannungen .....	54
6.3.5	Wärmestrom, Massen- und Impulsinteraktion .....	58

<b>7</b>	<b>Numerische Modellbildung</b>	<b>63</b>
7.1	Das Gesetz von Hagen-Poiseuille, die <i>Darcysche</i> Sickerströmung	64
7.2	Die schwachen Formen des Anfangsrandwertproblems .....	67
7.2.1	Massenbilanz der Porenlösung .....	67
7.2.2	Massenbilanz der Liquid .....	68
7.2.3	Bilanz der Bewegungsgröße der zusammengefassten Phasen ....	69
7.2.4	Energiebilanz der Mischung.....	70
<b>8</b>	<b>Anwendung des neuen Modells</b>	<b>73</b>
8.1	Prinzipieller Sättigungsprozess .....	75
8.2	Abbildung der Hysterese im Gefrier- und Tauverhalten des Porenwassers .....	76
8.3	Frostsaugen ohne Schädigung .....	77
8.4	Frostsaugen, Erreichen einer kritischen Sättigung im Randbereich .....	85
8.5	Eisdehnung einer kritisch gesättigten Matrix unter Vernachlässigung der Schädigung .....	88
<b>9</b>	<b>Schlussfolgerungen</b>	<b>91</b>
	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>95</b>
<b>A</b>	<b>Messwerte zur dynamischen Viskosität von Wasser</b>	<b>105</b>
<b>B</b>	<b>Eigenschaften der Errorfunktion</b>	<b>107</b>
<b>C</b>	<b>Lebenslauf</b>	<b>109</b>