## Inhaltsverzeichnis

1	Ein	leitung	r 5	1
	1.1	Einfül	nrung und Motivation	1
	1.2	Überb	olick	2
<b>2</b>	Me	thode	der Finiten Integration	5
	2.1	Konti	nuierliche Feldbeschreibung	5
		2.1.1	Maxwellsche Gleichungen	5
		2.1.2	Materialgleichungen	7
		2.1.3	Stetigkeitsbedingungen an Grenzflächen	8
	2.2 Diskrete Feldbeschreibung		ete Feldbeschreibung	9
		2.2.1	Diskretisierung des Raumes	9
		2.2.2	Gitter-Maxwell-Gleichungen	12
		2.2.3	Topologische Operatoren	14
		2.2.4	Diskrete Materialgleichungen	16
		2.2.5	Spezielle Formulierungen	22
		2.2.6	Randbedingungen	26
		2.2.7	Fehlerbetrachtung	26
		2.2.8	Zusammenfassung	27
3	Geo	ometris	sches Multigrid-Verfahren in der FIT	29
	3.1	Einlei	tung	29
3.2 Grundlagen		llagen	29	
		3.2.1	Notation	30
		3.2.2	Zwei-Gitter-Verfahren	30
		3.2.3	Gitter	33
		3.2.4	Glättungsverfahren	34
		3.2.5	Interpolationsoperatoren	37

Symbolverzeichnis 10						
В	Eige	enscha	ften der Interpolationsoperatoren	103		
	A.2	Fläche	enintegrale	. 102		
	A.1	Linien	nintegrale	. 101		
$\mathbf{A}$	Abschätzung von Fehlerordnungen					
	4.5	Zusan	nmenfassung und Bewertung des Verfahrens	. 100		
	, -	4.4.2	Dielektrischer Zylinder			
		4.4.1	Geschichteter Kondensator			
	4.4		erungsbeispiele			
	4 .		Konvergenz			
		4.3.3	Algebraische Eigenschaften			
		4.3.2	Konstruktion der Materialmatrizen			
		4.3.1	Invertierbarkeit			
	4.3		u nicht diagonaler Materialmatrizen			
		4.2.2	Rechenbeispiel zur Konvergenz			
		4.2.1	Konvergenz des Verfahrens			
	4.2	Eigens	schaften existierender Verfahren in der FIT			
	4.1		tung			
4	Erweiterung der Materialmittelungsverfahren in der FIT					
	3.5	Zusan	nmenfassung und abschließende Bewertung des Verfahrens	. 75		
		3.4.3	Rot-Rot-Systeme mit Massenmatrix	. 72		
		3.4.2	Rot-Rot-Systeme	. 66		
		3.4.1	Div-Grad-Systeme	. 59		
	3.4	Anwei	ndung und Validierung	. 58		
		3.3.4	Umsetzung des Verfahrens	. 57		
		3.3.3	Glättungsverfahren	. 52		
		3.3.2	Systemmatrizen	. 49		
		3.3.1	Interpolationsoperatoren	. 40		
	3.3	Multig	grid in der Methode der Finiten Integration	. 40		
		3.2.8	Asymptotische Komplexität	. 39		
		3.2.7	Multigrid	. 38		
		3.2.6	Systemmatrizen	. 37		

INHALTSVERZEICHNIS	iii
Literaturverzeichnis	113
Danksagung	119
Lebenslauf	121