

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Grundlagen aus der Theorie der Wavelets</b>	<b>79</b>
1.1 Skalierungsfunktionen und Wavelets	79
1.2 Wavelets in $L^2(\mathbb{R})$	84
1.2.1 Daubechies-Wavelets	85
1.2.2 Semiorthogonale Spline-Wavelets	87
1.2.3 Biorthogonale Spline-Wavelets	89
1.3 Wavelets in beschränkten Gebieten	92
1.3.1 Daubechies-Wavelets auf $[0, 1]$	92
1.3.2 Chui-Wang-Wavelets auf $[0, 1]$	96
1.3.3 Periodisierung	99
<b>2 Ein Wavelet-Verfahren für inverse Probleme</b>	<b>103</b>
2.1 Einführung	103
2.2 Vorbereitende Untersuchungen	105
2.2.1 Allgemeine Voraussetzungen und Parameterwahl	105
2.2.2 Multilevelzerlegung der Approximationsräume	106
2.3 Die Multilevelverfahren	108
2.3.1 Abstrakte Formulierung der Iterationen	108
2.3.2 Die algebraische Struktur der Iterationen	111
2.3.3 Konvergenzanalyse	113
2.4 Eine Anwendung auf Integralgleichungen	121
2.4.1 Vorbereitungen	122
2.4.2 Numerische Umsetzung und Rechenkomplexität	123
2.4.2.1 Generierung der Systemmatrix	123
2.4.2.2 Komplexitäts- und Implementierungsfragen	126
2.4.3 Numerische Beispiele	129
2.5 Diskussion und Schlußfolgerung	133
2.6 Eine Anwendung in der 3D-Computer-Tomographie	134

<b>3 Ein Einbettungsverfahren für das Dirichlet-Problem</b>	<b>139</b>
3.1 Einführung	139
3.2 Fictitious-Domain-Formulierung des Dirichlet-Problems	141
3.2.1 Das Dirichlet-Problem	141
3.2.2 Penalty-Fictitious-Domain-Formulierung	143
3.3 Diskretisierung der Fictitious-Domain-Formulierung	148
3.3.1 Vorbemerkungen	148
3.3.2 Galerkin-Diskretisierung	148
3.3.3 Konvergenzuntersuchungen	151
3.3.3.1 Abstrakte $H^1$ -Fehlerabschätzungen	151
3.3.3.2 $H^1$ -Fehler in $\Omega$	152
3.3.3.3 $L^2$ -Fehler in $\Omega$	160
3.3.3.4 $H^1$ -Fehler im Innern von $\Omega$	163
3.4 Aspekte der numerischen Realisierung und Experimente	164
3.4.1 Das lineare System	164
3.4.2 Numerische Experimente	170
3.5 Vorkonditionierung	176
3.5.1 Das $CG$ -Verfahren mit Vorkonditionierung	176
3.5.2 Modifiziertes $CG$ -Verfahren	177
3.5.3 Numerische Beispiele	185
3.6 Diskussion und Ausblick	188
<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>189</b>