

# Inhaltsverzeichnis

Einleitung	11
<b>1 Lipschitz-Gebiet, Einbettungssätze, Spursätze</b>	<b>13</b>
<b>2 Spektraltheorie</b>	<b>17</b>
<b>3 Randintegraloperatoren für die Laplace-Gleichung</b>	<b>25</b>
3.1 Das Einfachschichtpotential $\tilde{V}$	26
3.2 Der Einfachschichtoperator $V$	27
3.3 Das Doppelschichtpotential $W$	28
3.4 Der Doppelschichtoperator $K$	29
3.5 Der adjungierte Doppelschichtoperator $K'$	29
3.6 Der hypersinguläre Operator $D$	30
3.7 Der Steklov-Poincaré-Operator $S$	31
3.8 Randintegralgleichungen	32
3.9 Spektrum und Kontraktionseigenschaft des Doppelschichtoperators $K$	33
<b>4 Standard-Steklov-Eigenwertproblem</b>	<b>39</b>
4.1 Klassische und schwache Form	39
4.2 Existenz der Steklov-Eigenwerte über Maximierungsprobleme	42
4.2.1 Maximierungsproblem für den kleinsten Steklov-Eigenwert	42
4.2.2 Maximierungsproblem für den nachfolgenden Steklov-Eigenwert	42
4.3 Existenz der Steklov-Eigenwerte über den Steklov-Poincaré-Operator $S$	43
<b>5 Analysis für das verallgemeinerte Steklov-Eigenwertproblem</b>	<b>47</b>
5.1 Klassische und schwache Form	47
5.2 Inverser Einfachschichtoperator $V^{-1}$	50
5.3 Hypersingulärer Operator $D$	54
<b>6 Numerik für das verallgemeinerte Steklov-Eigenwertproblem</b>	<b>59</b>
6.1 Grundlagen der Finite-Element-Methode und der Randelementmethode	59
6.2 Approximation des Steklov-Poincaré-Operators durch die Randelementmethode	63
6.3 Approximation des Steklov-Poincaré-Operators durch die Finite-Element-Methode	66

6.4	Diskrete, verallgemeinerte Eigenwertprobleme . . . . .	68
6.4.1	Approximation des Neumann-Randwertproblems . . . . .	68
6.4.2	Approximation des Standard-Steklov-Eigenwertproblems . . . . .	69
6.4.3	Approximation des verallgemeinerten Steklov-Eigenwertproblems für den inversen Einfachschichtoperator $V^{-1}$ . . . . .	70
6.4.4	Approximation des verallgemeinerten Steklov-Eigenwertproblems für den hypersingulären Operator $D$ . . . . .	72
<b>7</b>	<b>Numerische Beispiele</b>	<b>73</b>
7.1	Kreisscheibe . . . . .	74
7.1.1	Neumann-Randwertproblem . . . . .	74
7.1.2	Standard-Steklov-Eigenwertproblem . . . . .	75
7.1.3	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den inversen Einfachschichtoperator $V^{-1}$ . . . . .	78
7.1.4	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den hypersingulären Operator $D$ . . . . .	82
7.2	Ellipse . . . . .	87
7.2.1	Neumann-Randwertproblem . . . . .	87
7.2.2	Standard-Steklov-Eigenwertproblem . . . . .	88
7.2.3	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den inversen Einfachschichtoperator $V^{-1}$ . . . . .	92
7.2.4	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den hypersingulären Operator $D$ . . . . .	97
7.3	C-förmiges Gebiet . . . . .	102
7.3.1	Neumann-Randwertproblem . . . . .	102
7.3.2	Standard-Steklov-Eigenwertproblem . . . . .	103
7.3.3	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den inversen Einfachschichtoperator $V^{-1}$ . . . . .	106
7.3.4	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den hypersingulären Operator $D$ . . . . .	111
7.4	Quadrat . . . . .	117
7.4.1	Neumann-Randwertproblem . . . . .	117
7.4.2	Standard-Steklov-Eigenwertproblem . . . . .	118
7.4.3	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den inversen Einfachschichtoperator $V^{-1}$ . . . . .	121
7.4.4	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den hypersingulären Operator $D$ . . . . .	126
7.5	L-förmiges Gebiet . . . . .	132
7.5.1	Neumann-Randwertproblem . . . . .	132
7.5.2	Standard-Steklov-Eigenwertproblem . . . . .	133
7.5.3	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den inversen Einfachschichtoperator $V^{-1}$ . . . . .	136

---

7.5.4	Verallgemeinertes Steklov-Eigenwertproblem für den hypersingulären Operator $D$ . . . . .	141
	<b>Zusammenfassung - Ausblick</b>	<b>147</b>