

INHALT

EINLEITUNG	13
I DAS KLASSISCHE DIFFERENZENVERFAHREN FÜR $-(px')'+\mu x=r$	20
1. Ein Transportmodell für eine isotherme chemische Reaktion 1. Ordnung	20
2. Das klassische Differenzenverfahren: linearer Fall ...	26
3. Numerische Experimente	29
4. Einige Eigenschaften des klassischen Differenzen- verfahrens	31
5. Ein Beweis für das M-Kriterium	34
6. Aufgaben	36
7. Hinweise	38
II DAS KLASSISCHE DIFFERENZENVERFAHREN FÜR $-(px')'=f(t,x)$...	41
1. Die Biegung eines Stabes unter Endbelastung	42
2. Das klassische Differenzenverfahren: nichtlinearer Fall	47
3. Die direkte Iteration	49
4. Ein nichtlineares Transportmodell für eine isotherme chemische Reaktion	52
5. Das Parallelenverfahren	53
6. Das Newtonverfahren	58
7. Stabilität und Fehlerabschätzung	61
8. Numerische Experimente	62
9. Aufgaben	65
10. Hinweise	66
III ITERATIVE VERFAHREN BEI NICHTLINEAREN GLEICHUNGSSYSTEMEN.	68
1. Die direkte Iteration	68
2. Inversmonotone Matrizen	70
3. Das Parallelenverfahren	72
4. Stabilität und Fehlerabschätzung	75
5. Das Newtonverfahren: lokale Konvergenz	77
6. Das Newtonverfahren: Monotonie und globale Kon- vergenz	79
7. A-priori Abschätzungen	81
8. Gleichungssysteme mit diagonalem F	82
9. Aufgaben	85
10. Hinweise	87

IV KONVERGENZTHEORIE	90
1. Beschreibung eines allgemeinen numerischen Modells ..	91
2. Konsistenz, Stabilität und Konvergenz	93
3. Konsistenz beim klassischen Differenzenverfahren	96
4. Konvergenz beim klassischen Differenzenverfahren	99
5. Aufgaben	101
6. Hinweise	102
V NUMERISCHE MODELLE HÖHERER ORDNUNG FÜR $-x''=f(t,x)$	105
1. Symmetrische Differenzenformeln	106
2. Ein Modell der Ordnung 4 unter Dirichletbedingungen.	109
3. Ein Modell der Ordnung 6 unter Dirichletbedingungen .	112
4. Numerische Experimente	115
5. Stabilität und Fehlerabschätzung	117
6. Andere Randbedingungen	123
7. Aufgaben	124
8. Hinweise	125
VI NUMERISCHE MODELLE FÜR $-x''+k(t)x'=f(t,x)$	127
1. Das klassische Differenzenverfahren unter Dirichlet- bedingungen	128
2. Ein numerisches Modell der Ordnung 4 unter Dirichletbedingungen	130
3. Die Methode von Galerkin	137
4. Ein Verfahren finiter Elemente	139
5. Andere Randbedingungen	144
6. Aufgaben	148
7. Hinweise	150
VII AUFGABEN MIT MEHREREN LÖSUNGEN	153
1. Einfache Beispiele der Reaktionskinetik	153
2. Numerische Diffusions-Reaktions-Modelle	159
3. Ein monotones Iterationsverfahren	162
4. Hysterisis bei Reaktionsgleichgewichten	165
5. Hysterisis bei exothermen Reaktionen	170
6. Gleichungssysteme mit einem (lokal) konkaven Diagonalfeld	173
7. Randwertaufgaben mit (lokal) konkaver Nicht- linearität	177
8. Ein Fortsetzungsverfahren	184
9. Der Start eines Fortsetzungsprozesses	192

10. Numerische Experimente: Verzweigungsaufgaben	196
11. Eigenwertaufgaben	207
12. Aufgaben	218
13. Hinweise	221
VIII SINGULÄRE STÖRUNGEN	224
1. Der Transportterm als Störung: $v=0$, $1 \ll \lambda$	226
2. Numerische Modelle bei irregulärem Gitter	230
3. Numerische Behandlung und Stabilität von (29)	234
4. Der Diffusionsterm als Störung: $\lambda \leq v$, $1 \ll v$	235
5. Formeln höherer Ordnung im Grenzschichtbereich	245
6. Numerische Experimente	249
7. Aufgaben	253
8. Hinweise	254
IX REAKTIONSMODELLE	256
1. Randwertaufgaben mit rationaler Nichtlinearität	257
2. Reaktionen zwischen mehr als drei Stoffen	259
3. Zwei Beispiele	264
4. Aufgaben	268
5. Hinweise	268
X ABRISS DER MATHEMATISCHEN THEORIE	270
1. Lineare Gleichungen	270
2. Inversmonotonie	273
3. Vergleichssätze für Greensche Funktionen	277
4. Eigenwertaufgaben	281
5. Elementare Eigenschaften von Lösungen	286
6. A-priori Abschätzungen und Existenz	288
7. Stabilität und Eindeutigkeit	290
8. Lösungszweige	294
9. Singuläre Störungen	296
10. Hinweise	302
LITERATURVERZEICHNIS	305
SYMBOLVERZEICHNIS	313
BEISPIELVERZEICHNIS	315
SACHVERZEICHNIS	317