

# Inhalt

## Vorwort — V

<b>1</b>	<b>Nichtlineare Zweipunkt-Randwertprobleme — 1</b>
1.1	Problemstellung — 1
1.2	Existenz- und Eindeutigkeitsaussagen — 2
1.3	Stabilität nichtlinearer Zweipunkt-Randwertprobleme — 13
<b>2</b>	<b>Numerische Analyse von Einfach-Schießtechniken — 16</b>
2.1	Einfach-Schießverfahren — 16
2.2	Methode der komplementären Funktionen — 23
<b>3</b>	<b>Numerische Analyse von Mehrfach-Schießtechniken — 28</b>
3.1	Mehrfach-Schießverfahren — 28
3.2	Deflations-Schießverfahren — 38
3.3	Stabilized March Verfahren: Variante 1 — 46
3.4	Stabilized March Verfahren: Variante 2 — 54
3.5	Singuläre nichtlineare Randwertprobleme — 66
3.6	Matlab-Programme — 68
<b>4</b>	<b>Numerische Behandlung von parameterabhängigen Zweipunkt-Randwertproblemen — 84</b>
4.1	Einführung — 84
4.2	Zweipunkt-Randwertprobleme und Operatorgleichungen — 89
4.3	Analytische und numerische Behandlung von Grenzpunkten — 92
4.3.1	Einfache Lösungskurven — 92
4.3.2	Erweiterungstechniken für einfache Umkehrpunkte — 99
4.3.3	Eine Erweiterungstechnik für doppelte Umkehrpunkte — 109
4.3.4	Bestimmung von Lösungen in der Umgebung einfacher Umkehrpunkte — 113
4.4	Analytische und numerische Behandlung von primären einfachen Bifurkationspunkten — 119
4.4.1	Bifurkationspunkte, primäre und sekundäre Bifurkationsphänomene — 119
4.4.2	Analysis primärer einfacher Bifurkationspunkte — 120
4.4.3	Eine Erweiterungstechnik für primäre einfache Bifurkationspunkte — 127
4.4.4	Bestimmung von Lösungen in der Umgebung primärer einfacher Bifurkationspunkte — 130
4.5	Analytische und numerische Behandlung von sekundären einfachen Bifurkationspunkten — 158



4.5.1	Analysis sekundärer einfacher Bifurkationspunkte —	158
4.5.2	Erweiterungstechniken für sekundäre einfache Bifurkationspunkte —	163
4.5.3	Bestimmung von Lösungen in der Umgebung sekundärer einfacher Bifurkationspunkte —	170
4.6	Analytische und numerische Behandlung von primären mehrfachen Bifurkationspunkten —	173
4.6.1	Analysis primärer mehrfacher Bifurkationspunkte —	173
4.6.2	Bestimmung von Lösungen in der Umgebung primärer mehrfacher Bifurkationspunkte —	179
4.7	Gestörte Bifurkationsprobleme —	184
4.7.1	Nichtdegenerierte Anfangsstörungen —	184
4.7.2	Nichtisolierte Lösungen —	190
4.7.3	Lösungskurven durch nichtisolierte Lösungen —	205
4.8	Hopf-Bifurkation —	208
4.8.1	Eine modifizierte Problemstellung —	208
4.8.2	Abzweigung periodischer Lösungen von einer stationären Lösung (Hopf-Bifurkation) —	212
4.8.3	Eine Erweiterungstechnik für Hopf-Bifurkationspunkte —	217
4.8.4	Bestimmung von periodischen Lösungen in der Umgebung von Hopf-Bifurkationspunkten —	219
4.9	Numerische Verfahren zum Verfolgen einfacher Lösungszweige —	222
4.9.1	Tangenten-Prädiktor Verfahren —	222
4.9.2	Kurvenverfolgung anhand der Bogenlänge —	226
4.9.3	Lokale Parametrisierung —	228
4.9.4	Entdecken singulärer Punkte —	234
4.9.5	Interpolationsformeln für kritische Parameter —	238
4.9.6	Indirekte Verfahren zur Approximation singulärer Punkte —	241
4.10	Ein Beispiel ohne Differentialgleichungen —	245

## **A Numerische Lösung nichtlinearer algebraischer Gleichungssysteme — 249**

A.1	Problemstellung —	249
A.2	Newton-Verfahren —	250
A.3	Brown-Verfahren —	252
A.4	Brent-Verfahren —	256
A.5	Verallgemeinertes Brent-Verfahren —	263

## **Literatur — 275**

## **Stichwortverzeichnis — 279**