

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung	1
1.1 Homotopieverfahren	1
1.2 Stand der Technik	2
1.3 Zielsetzung und Übersicht	5
2 Die Mehrzielmethode	9
2.1 Formulierung des Mehrpunkt-Randwertproblems	9
2.2 Lösungsansatz mit der Mehrzielmethode	11
2.2.1 Das Prinzip der Mehrzielmethode	12
2.2.2 Die Bestimmung der Mehrzielmatrix	14
2.2.3 Die Berechnung der Sensitivitätsmatrix	17
2.2.4 Effiziente Lösung des linearen Gleichungssystems	18
2.2.5 Plausibilitätskontrolle des Abbruchkriteriums	23
2.3 Die Wahl des Mehrzielgitters	30
2.3.1 Implementierung eines adaptiven Gitters	31
2.3.2 Eine Strategie zur automatischen Gitterwahl	32
3 Ein Homotopieverfahren variabler Ordnung	37
3.1 Ansatz für ein hybrides Homotopieverfahren	37
3.2 Ein Prädiktorverfahren variabler Ordnung	40
3.3 Strategien zur Ordnungssteuerung	46

3.3.1	Die a posteriori-Strategie zur Ordnungssteuerung	47
3.3.2	Die a priori-Strategie zur Ordnungssteuerung	49
3.4	Homotopieschrittweitensteuerung	55
4	Optimalflugbahnen durch Fallwindgebiete	63
4.1	Problemformulierung	63
4.1.1	Windmodell	63
4.1.2	Bewegungsgleichungen und optimale Steuerung	65
4.1.3	Beschreibung der Boeing B-727 (Flugzeug A)	68
4.2	Erzeugung der Basislösung	69
4.3	Variation des Startpunktes	73
4.3.1	Einfluß der Anfangshöhe	73
4.3.2	Einfluß der Lateralkomponente des Windzentrums	74
4.3.3	Einfluß der Longitudinalkomponente des Windzentrums	77
4.4	Variation modellspezifischer Parameter	79
4.4.1	Verstärkung des Windfeldes	80
4.4.2	Erhöhung der Flugzeugmasse	80
4.4.3	Verringerung des Schubs	81
4.5	Vergleich mit Cessna 182 (Flugzeug B)	82
4.5.1	Mathematische Problembeschreibung	83
4.5.2	Erzeugung der Basislösung	84
4.5.3	Variation des Startpunktes	86
4.5.4	Variation modellspezifischer Parameter	90
5	Zusammenfassung und Ausblick	93

A Numerische Beispiele	96
A.1 Die Brachistochrone	96
A.1.1 Mathematische Problemformulierung	97
A.1.2 Vergleich des Lösungsverlaufes bei Einsatz von a priori und a posteriori Ordnungssteuerung	98
A.2 Aufstieg eines Hyperschall-Flugzeugs	103
A.2.1 Mathematische Problemformulierung	103
A.2.2 Vergleich des Lösungsverlaufes bei Einsatz von a priori und a posteriori Ordnungssteuerung	108
A.3 Periodischer Reichweitenflug	113
A.3.1 Mathematische Problemformulierung	113
A.3.2 Vergleich des Lösungsverlaufes bei Einsatz von a priori und a posteriori Ordnungssteuerung	117
B Aspekte der Implementierung	122
B.1 Grundlegende Routinen zur linearen Algebra	122
B.2 Benutzerfreundliche Problemformulierung	123
B.3 Die graphische Benutzeroberfläche	125
B.3.1 Optionen zur Dateiverwaltung	126
B.3.2 Problemformulierung und Anpassung des Homotopieverfahrens .	128
B.3.3 Lösungslauf mit optionaler graphischer Unterstützung	138