

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Gliederung	2
1.2	Notationen und Bezeichnungen	2
2	Euler-Gleichungen	5
2.1	Herleitung	5
2.2	Eigenschaften	9
	2.3 Einführung einer Pseudozeit zur Bestimmung stationärer Lösungen	11
3	Aufbau und Diskretisierung des Ortsraumes	13
3.1	NACA Tragflächen-Profil	13
3.2	Finite-Volumen-Methoden auf sekundären Netzen	15
4	Anfangs- und Randwerte für die Euler-Gleichungen	21
4.1	Anfangswerte	21
4.2	Randwerte	22
5	Reduced-Order Modeling (ROM)	23
5.1	Proper Orthogonal Decomposition (POD)	25
5.2	Berücksichtigung aerodynamischer Nebenbedingungen	30
6	Bivariate Interpolation	37
6.1	Bilineare Interpolation	37
6.2	Bikubische Interpolation	39
6.3	Thin-Plate-Spline Interpolation	41
7	Lösungsbestimmung im FOM	43
7.1	Numerische Flussfunktion: AUSMDV	43
7.2	Lineare Rekonstruktion	45
7.3	Pseudozeitintegrationsverfahren	46
7.4	Nullstellenbestimmung: Newton-Verfahren	48
7.5	Lösung linearer Gleichungssysteme: GMRES	49
7.6	Präkonditionierung: Unvollständige LU-Zerlegung	51
8	Aerodynamische Kenngrößen	55
8.1	Druck-, Auftriebs- und Widerstandsbeiwerte	55
8.2	Numerische Implementierung	57

9 Numerische Ergebnisse	59
9.1 Erstellung der Snapshot-Basis	59
9.2 Eigenwertverteilung, RIC und POD-Koeffizienten	61
9.3 Fehler des ROM zum FOM in Abhangigkeit von der Modenanzahl .	66
9.4 Vergleich von ROM- und FOM-Druckkoeffizienten	68
9.5 2D-Druckverteilungen	71
9.6 Laufzeitvergleich zwischen FOM und ROM	72
9.7 ROM mit aerodynamischen Nebenbedingungen	74
10 Zusammenfassung und Ausblick	79
Literaturverzeichnis	83