

Dipl.-Ing. Matthias Lühmann, Buxtehude

Berechnung von viskosen Strömungen bei komplexen Flugzeugkonfigurationen

Reihe **7**: Strömungstechnik

Nr. **297**

INHALT

	Seite
Bezeichnungen	
1. Einleitung	1
2. Übersicht über bekannte Kopplungsmethoden zwischen der reibungsfreien Strömung und der Grenzschichtströmung	3
3. Reibungsfreies Verfahren	7
4. Neuartige Implementierung der viskosen Randbedingungen in das Euler-Verfahren MELINA	11
4.1 Implementierung der viskosen Grenzschichtrandbedingung	13
4.1.1 Wirkungsweise der viskosen Grenzschichtrandbedingung im Euler-Algorithmus	15
4.2 Betrachtungen zur Nachlaufbezugskontur	16
4.2.1 Informationsaustausch durch die Randbedingung an internen Blockgrenzen	17
4.2.2 Festlegung einer approximierten Nachlaufbezugskontur	19
4.2.3 Ermittlung des Fehlers durch die approximierte Nachlaufbezugskontur	21
4.3 Implementierung der viskosen Nachlaufrandbedingung	23
4.3.1 Wirkungsweise der viskosen Nachlaufrandbedingung im Euler-Algorithmus	25
5. Vereinfachte Grenzschichtberechnung	31

6.	Lösungstechniken	35
6.1	Direkte Lösungstechnik	38
6.2	Inverse Lösungstechnik	41
6.3	Halb-inverse Lösungstechnik	44
6.4	Quasi-simultane Lösungstechnik	46
6.5	Simultane Lösungstechnik	49
6.6	Auswahl der Lösungstechnik	51
7.	Grenzschichtverfahren	52
7.1	Schließungsbeziehungen	55
8.	Neuer Ansatz zur Ermittlung der Kopplungskoeffizienten aus den zweidimensionalen Euler-Gleichungen	60
9.	Ergebnisse	68
9.1	Ergebnisse der zweidimensionalen Untersuchungen	68
9.2	Ergebnisse der dreidimensionalen Untersuchungen	72
10.	Zusammenfassung	76
11.	Ausblicke	77
12.	Anhang	78
	Bilder	80
	Literatur	111