

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	III
------------------------------	------------

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	VII
------------------------------	------------

1 EINLEITUNG	1
---------------------	----------

2 THEORETISCHE GRUNDLAGEN	4
----------------------------------	----------

2.1 Bilanzgleichungen der Kontinuumsmechanik für Gase	4
---	---

2.2 Materialgesetze für Gase mit Reibung und Wärmeleitung	8
---	---

2.3 Navier-Stokes-Gleichungen für zweidimensionale Strömungen	10
---	----

2.4 Eulergleichungen und Sprungrelationen	11
---	----

2.4.1 Die Eulergleichungen für zweidimensionale, stationäre Strömungen	13
--	----

2.4.2 Charakteristikentheorie	15
-------------------------------	----

2.4.3 Die Sprungrelationen für die zweidimensionalen, stationären Eulergleichungen	19
--	----

2.4.3.1 Interaktionen von Diskontinuitätsflächen	21
--	----

2.5 Grenzschichtgleichungen	25
-----------------------------	----

3 NUMERISCHE METHODE	31
-----------------------------	-----------

3.1 Lösung der Eulergleichungen	32
---------------------------------	----

3.1.1 Bemerkungen zur Genauigkeitsordnung und Stabilität	34
--	----

3.1.2 Numerisches Charakteristikenverfahren	36
---	----

3.1.3 Finite-Volumen-Verfahren	57
--------------------------------	----

3.1.3.1 Approximative Lösung des Riemannproblems für stationäre Überschallströmungen	59
---	----

3.2 Lösung der Grenzschicht-Gleichungen	66
---	----

3.3 Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen	68
3.4 Kopplung der Verfahren	70
3.4.1 Kopplung von Euler- und Grenzschichtverfahren	77
3.4.2 Kopplung von Euler- und Navier-Stokes-Verfahren	80
<u>4 NUMERISCHE BEISPIELE UND ERGEBNISSE</u>	<u>84</u>
4.1 Hyperschallströmung mit einer Stoß-Grenzschicht-Wechsel-wirkung	87
4.2 Rückspringende Stufe in einer Hyperschallströmung	94
<u>5 ZUSAMMENFASSUNG</u>	<u>101</u>
<u>ANHANG</u>	<u>104</u>
Anhang A	104
Herleitung der Richtungs- und Verträglichkeitsbedingungen	104
Anhang B	109
Numerische Behandlung ebener Stoßprobleme	109
Exakte Lösung des Riemann-Problems für stationäre Überschallströmungen	112
Anhang C	114
Numerisches Schema für das Charakteristiken-Shock-Fitting	114
Anhang D	120
ENO Interpolation	120
<u>LITERATURVERZEICHNIS</u>	<u>122</u>