

Herbert Oertel j'r. | Martin Bohle

# Übungsbuch Strömungsmechanik

Grundlagen, Grundgleichungen, Analytische und  
Numerische Lösungsmethoden, Softwarebeispiele

7., überarbeitete und erweiterte Auflage

Mit 174 Abbildungen

STUDIUM



VIEWEG+  
TEUBNER

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einführung</b>	•	<b>1</b>
<b>2 Grundlagen der Strömungsmechanik</b>		<b>3</b>
2.1 Strömungsbereiche		3
2.2 Hydro- und Aerostatik		10
2.2.1 Hydrostatik		10
2.2.2 Aerostatik		17
2.3 Hydro- und Aerodynamik, Stromfadentheorie		23
2.3.1 Kinematische Grundbegriffe		23
2.3.2 Inkompressible Strömungen		33
2.3.3 Kompressible Strömungen		52
2.4 Technische Strömungen		63
2.4.1 Turbulente Strömungen		63
2.4.2 Impulssatz		73
2.4.3 Drehimpulssatz		89
2.4.4 Rohrhydraulik		95
2.4.5 Strömungen Nicht-Newtonsscher Medien		108
2.4.6 Strömungsablösung		115
2.4.7 Strömungsmaschinen		123
2.5 Aerodynamik des Flugzeuges		130
2.5.1 Profilströmung		130
2.5.2 Tragflügelströmung		133
2.6 Strömungen mit Wärmeübertragung		135
2.6.1 Beheizte vertikale Platte		138
2.6.2 Rohrströmung		140
<b>3 Grundgleichungen der Strömungsmechanik</b>		<b>142</b>
3.1 Kontinuitätsgleichung		142
3.2 Navier-Stokes-Gleichungen		145
3.2.1 Laminare Strömungen		145
3.2.2 Reynolds-Gleichungen für turbulente Strömungen		157
3.2.3 Turbulenzmodelle		166
3.2.4 Grobstruktursimulation		176
3.3 Energiegleichungen		179
3.3.1 Laminare Strömungen		179
3.3.2 Turbulente Strömungen		185
3.4 Grenzschichtgleichungen		188
3.4.1 Inkompressible Strömungen		188
3.4.2 Kompressible Strömungen		195
3.5 Potentialgleichungen	~	198
3.5.1/ Kompressible Strömungen	„	198

3.5.2 Inkompressible Strömungen	204
3.6 Grundgleichungen in Erhaltungsform	215
<b>4 Numerische Lösungsmethoden</b>	<b>221</b>
<b>4.1 Analytische Vorbereitung</b>	<b>221</b>
4.1.1 Dimensionsanalyse	221
4.1.2 Linearisierung	228
4.1.3 Stabilitätsanalyse	236
4.1.4 Strukturanalyse	239
<b>4.2 Diskretisierung</b>	<b>245</b>
4.2.1 Galerkin-Methode	245
4.2.2 Finite-Elemente-Methode	254
4.2.3 Finite-Differenzen-Methode	258
4.2.4 Finite-Volumen-Methode	265
4.2.5 Molekulardynamische Simulationsmethode	278
<b>5 Anhang</b>	<b>284</b>
5.1 Übersicht über die Aufgaben	284
5.2 Strömungsmechanik Software	289
<b>Bezeichnungen</b>	<b>293</b>
<b>Ausgewählte Literatur</b>	<b>296</b>
<b>Sachwortverzeichnis</b>	<b>297</b>