

Stefan Lecheler

Numerische Strömungsberechnung

**Schneller Einstieg durch anschauliche
Beispiele mit ANSYS 15.0**

3., aktualisierte Auflage

Springer Vieweg

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	VII
Symbolverzeichnis	IX
1 Einführung	1
1.1 Ziel dieses Buchs	1
1.2 Aufgaben der numerischen Strömungsberechnung	1
1.3 Aufbau des Buchs	8
2 Erhaltungsgleichungen der Strömungsmechanik	9
2.1 Ziel dieses Kapitels	9
2.2 Herleitung der Erhaltungsgleichungen	10
2.3 Navier-Stokes-Gleichungen	20
2.4 Vereinfachungsmöglichkeiten	35
3 Diskretisierung der Erhaltungsgleichungen	41
3.1 Zieldieses Kapitels	41
3.2 Was bedeutet Diskretisierung?	42
3.3 Räumliche Diskretisierung	44
3.4 Zeitliche Diskretisierung	50
3.5 Differenzgleichungen	52
4 Rechennetze	61
4.1 Ziel dieses Kapitels	61
4.2 Übersicht	62
4.3 Strukturierte Rechennetze	64
4.4 Unstrukturierte Rechennetze	73
4.5 Rechennetzadaption	74
5 Lösungsverfahren	78
5.1 Ziel dieses Kapitels	78
5.2 Übersicht	79
5.3 Zentrale Verfahren	80
5.4 Upwind-Verfahren	84
5.5 High-Resolution-Verfahren	90
5.6 Vergleich der Verfahren	94

6 Ablauf einer numerischen Strömungsberechnung	105
6.1 Ziel dieses Kapitels	105
6.2 Übersicht	106
6.3 Einlesen der Geometrie	107
6.4 Erzeugung des Rechengebiets	107
6.5 Erzeugung des Rechenetzes	109
6.6 Vorbereitung der Strömungsberechnung	111
6.7 Strömungsberechnung	111
6.8 Auswertung	112
6.9 Validierung	112
6.10 Einführung in die Übungsbeispiele	114
6.11 Die Arbeitsumgebung ANSYS WORKBENCH	116
7 Übungsbeispiel Tragflügelumströmung	117
7.1 Erzeugung der Geometrie	117
7.2 Erzeugung des Rechenetzes	124
7.3 Vorbereitung der Rechnung	128
7.4 Berechnung der Strömung	136
7.5 Auswertung der Ergebnisse	139
8 Übungsbeispiel Rohrströmung	146
8.1 Einlesen der Geometrie	146
8.2 Erzeugung der Geometrie	147
8.3 Erzeugung des Rechenetzes	150
8.4 Vorbereitung der Rechnung	153
8.5 Berechnung der Strömung	156
8.6 Auswertung der Ergebnisse	158
9 Übungsbeispiel Doppelrohr-Wärmeübertrager	162
9.1 Erzeugung der Geometrie	162
9.2 Erzeugung des Rechenetzes	167
9.3 Vorbereitung der Rechnung	173
9.4 Berechnung der Strömung	178
9.5 Auswertung der Ergebnisse	180
9.6 Parametervariation	186
Literaturverzeichnis	188
Sachwortverzeichnis	190
Antworten zur Zielkontrolle	195