

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	1
1.1	Ziel dieses Buchs	1
1.2	Aufgaben der numerischen Strömungsberechnung	1
1.3	Aufbau des Buchs	7
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	36
3	Diskretisierung der Erhaltungsgleichungen	43
3.1	Ziel dieses Kapitels	43
3.2	Was bedeutet Diskretisierung?	44
3.3	Räumliche Diskretisierung	46
3.4	Zeitliche Diskretisierung	51
3.5	Differenzengleichungen	54
4	Rechennetze	63
4.1	Ziel dieses Kapitels	63
4.2	Übersicht	64
4.3	Strukturierte Rechennetze	66
4.4	Unstrukturierte Rechennetze	75
4.5	Rechennetzadaption	76
5	Lösungsverfahren	79
5.1	Ziel dieses Kapitels	79
5.2	Übersicht	80
5.3	Zentrale Verfahren	81
5.4	Upwind-Verfahren	84
5.5	High-Resolution-Verfahren	90
5.6	Vergleich der Verfahren	93

IX

6	Ablauf einer numerischen Strömungsberechnung	105
6.1	Ziel dieses Kapitels	105
6.2	Übersicht	106
6.3	Erzeugung des Rechengebiets (Geometrie)	107
6.4	Erzeugung des Rechnernetzes (Netz)	109
6.5	Vorbereitung der Strömungsberechnung (Setup)	110
6.6	Strömungsberechnung (Lösung)	111
6.7	Auswertung (Ergebnisse)	111
6.8	Validierung	112
6.9	Einführung in die Übungsbeispiele	114
6.10	Die Arbeitsumgebung ANSYS WORKBENCH	116
7	Übungsbeispiel Tragflügelumströmung	119
7.1	Erzeugung des Rechengebiets (Geometrie)	119
7.2	Erzeugung des Rechnernetzes (Netz)	120
7.3	Vorbereitung der Strömungsberechnung (Setup)	124
7.4	Berechnung der Strömung (Lösung)	134
7.5	Auswertung (Ergebnisse)	137
8	Übungsbeispiel Rohrrinnenströmung	145
8.1	Erzeugung des Rechengebiets (Geometrie)	145
8.2	Erzeugung des Rechnernetzes (Netz)	149
8.3	Vorbereitung der Strömungsberechnung (Setup)	152
8.4	Berechnung der Strömung (Lösung)	156
8.5	Auswertung (Ergebnisse)	158
9	Übungsbeispiel Doppelrohr-Wärmeübertrager	163
9.1	Erzeugung des Rechengebiets (Geometrie)	163
9.2	Erzeugung des Rechnernetzes (Netz)	164
9.3	Vorbereitung der Rechnung (Setup)	170
9.4	Berechnung der Strömung (Lösung)	175
9.5	Auswertung (Ergebnisse)	177
10	Beispiel Parametervariation	185
	Antworten zur Zielkontrolle	189
	Literatur	195
	Sachverzeichnis	197