

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
2	Grundlagen	4
2.1	Druck	5
2.1.1	Wirbelstärke	5
2.1.2	Druckkorrekturgleichung	6
2.1.3	Pseudokompressibilität	6
2.2	Integrale Form	9
3	Zeitschritt	12
3.1	explizit - implizit	12
3.2	Linearisierung	15
3.3	Das Lineare Gleichungssystem	16
3.3.1	Die Systemmatrix $\mathbf{A}$	16
3.3.2	Stabilität und Konvergenz	20
3.3.3	Implizite Behandlung der Randbedingungen	21
3.4	Gleichungslöser	22
3.4.1	Symmetrisches Gauß-Seidel-Verfahren mit Zerlegung der Systemmatrix	23
3.4.2	Krylov-Verfahren	25
3.4.3	Vergleich der Lösungsverfahren	29
3.4.4	Lokale Zeitschritte	31
4	Diskretisierung im Raum	33
4.1	Rechengitter	33
4.2	Gitterschema	34
4.3	Diskretisierung	36
4.4	Berechnung der Flußterme	37
4.4.1	Interpolation der Variablen	38
4.4.2	Künstliche Dissipation	41
4.4.3	Upwind-Verfahren	45
4.5	Zelleckenschema	48

5	Resultate	51
5.1	Der ruhende und der rotierende Rechteckkanal	52
5.1.1	Rechteckkanal mit dem Seitenverhältnis 2:1	53
5.1.2	Rotierender Kanal mit quadratischem Querschnitt	54
5.2	Der 90° Krümmer	62
5.2.1	Krümmer ohne Rotation	63
5.2.2	Krümmer mit Rotation	71
5.3	Das Kreisrohr	77
5.4	Radialrad	80
6	Numerische Parameter	89
6.1	<i>CFL</i> -Zahl	89
6.2	Pseudokompressibilitätsfaktor β	90
7	Zusammenfassung	94
A	Metrik	97
A.1	Berechnung der Transformationskoeffizienten	98
A.2	Geometrische Bedeutung der Transformationskoeffizienten	99
B	Jacobimatrizen	102