

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung in die Strömungsmechanik	1
1.1 Eigenschaften von Fluiden	1
1.2 Newtonsche und nicht-newtonsche Medien	5
1.3 Hydrostatik und Aerostatik	6
1.4 Gliederung der Darstellung	8
2 Hydrodynamik	9
2.1 Eindimensionale reibungsfreie Strömungen	9
2.1.1 Grundbegriffe	9
2.1.2 Grundgleichungen der Stromfadentheorie	11
2.1.3 Anwendungsbeispiele	14
2.2 Zweidimensionale reibungsfreie, inkompressible Strömungen	23
2.2.1 Kontinuität	23
2.2.2 Eulersche Bewegungsgleichungen	23
2.2.3 Stationäre ebene Potentialströmungen	24
2.2.4 Anwendungen elementarer und zusammen- gesetzter Potentialströmungen	26
2.2.5 Stationäre räumliche Potentialströmung	37
2.3 Reibungsbehaftete inkompressible Strömungen	38
2.3.1 Grundgleichungen für Masse, Impuls und Energie	38
2.3.2 Kennzahlen	39
2.3.3 Lösungseigenschaften der Navier-Stokes- schen Gleichungen	41
2.3.4 Spezielle Lösungen für laminare Strömungen	42
2.3.5 Strömungsmechanische Instabilitäten	59
2.3.6 Turbulente Strömungen	63
2.3.7 Grenzschichttheorie	68
2.3.8 Impulssatz	75

2.4	Druckverlust und Strömungswiderstand	82
2.4.1	Durchströmungsprobleme	82
2.4.2	Umströmungsprobleme	101
2.5	Strömungen in rotierenden Systemen	110
3	Gasdynamik	119
3.1	Erhaltungssätze für Masse, Impuls und Energie .	119
3.2	Allgemeine Stoßgleichungen	121
3.2.1	Rankine-Hugoniot-Relation	123
3.2.2	Rayleigh-Gerade	124
3.2.3	Schallgeschwindigkeit	125
3.2.4	Senkrechter Stoß	126
3.2.5	Schiefer Stoß	130
3.2.6	Busemann-Polare	132
3.2.7	Herzkurve	134
3.3	Kräfte auf umströmte Körper	136
3.4	Stromfadentheorie	139
3.4.1	Lavaldüse	140
3.5	Zweidimensionale Strömungen	147
3.5.1	Kleine Störungen, $M_\infty \gtrsim 1$	148
3.5.2	Transformation auf Charakteristiken	152
3.5.3	Prandtl-Meyer-Expansion	155
3.5.4	Düsenströmungen	156
3.5.5	Profilumströmungen	160
3.5.6	Transsonische Strömungen	162
4	Gleichzeitiger Viskositäts- und Kompressibilitäts-einfluß	171
4.1	Eindimensionale Rohrströmung mit Reibung . . .	171
4.2	Kugelumströmung, Naumann-Diagramm für c_w .	175
4.3	Grundsätzliches über die laminare Plattengrenz-schicht	175
4.4	(M, Re) -Ähnlichkeit in der Gasdynamik	181
4.5	Auftriebs- und Widerstandsbeiwerte aktueller Tragflügel	184
4.6	Grundsätzliches über reale Gaseffekte	189

Bezeichnungen	198
Literatur	203
Namen- und Sachverzeichnis	216