

V0.2 Inhaltsverzeichnis

<u>Kapitelname</u>	<u>Seite</u>
V0 Inhalt	VII
V0.1 Inhaltsübersicht	VII
V0.2 Inhaltsverzeichnis	VIII
V1 Was Sie vorab wissen sollten	XII
V2 Fluidmechanik-Effekte sind spannend und erklärbar	XVI
V3 Zusammenfassung (exemplarisch für die Fluidmechanik)	XVIII
1 Die wichtigsten Grundlagen der Fluidmechanik einfach erklärt	1
1.1 Wichtige Begriffe der Fluidmechanik	1
1.2 Wichtige Stoffwerte, Konstanten, Einheiten und deren Umrechnung ...	9
1.2.1 Stoffwerte und Konstanten	9
1.2.2 Einheiten	10
1.2.3 Einheiten-Umrechnungen	13
1.3 Grundlagen für ruhende Fluide (Fluidstatik)	16
1.3.1 Statischer Druck	16
1.3.2 Hydrostatik	17
1.3.2.1 Grundlagen der Hydrostatik	18
1.3.2.2 Druckkraft auf Wände	19
Druckkraft auf senkrechte Seitenwand	20
Druckkraft auf schräg geneigte Wand	21
1.3.2.3 Statischer Auftrieb	22
1.3.2.4 Freie Oberflächen	24
1.3.3 Aerostatik	29
1.4 Energieerhaltungssatz für ideale Fluidströmungen (Bernoulli-Energie- gleichung)	33
1.4.1 Bernoulli-Gleichung für ideale Fluidströmungen	33
1.4.2 Erweiterte (Energie-)Gleichungen für Fluidströmungen	39
1.4.2.1 Druckänderungen quer zu den Stromlinien	40
1.4.2.2 Bernoullische Energiegleichung in rotierenden Bezugs- systemen	44
1.4.2.3 Bernoulli-Gleichung für instationäre Strömung	51
1.4.2.4 Bernoulli-Gleichung für stationäre Strömung bei Energiezufuhr oder -abfuhr	53

1.5	Reibungsbehaftete Fluidströmungen (Durchströmung)	58
1.5.1	Bernoulli-Gleichung für verlustbehaftete Strömungen	59
1.5.2	Verluste bei laminarer Rohrströmung	61
1.5.3	Verluste bei turbulenter Rohrströmung	63
1.5.4	Druckverluste von Einzel-Strömungsstörern	66
1.5.5	Zusammengesetzte Widerstände im Strömungssystem.	70
1.5.5.1	Reihenschaltung von Strömungselementen	70
1.5.5.2	Parallelschaltung von Strömungselementen	71
1.5.5.3	Beliebige Schaltung von Strömungselementen	72
1.6	Reibungsbehaftete Umströmung von Körpern	77
1.6.1	Reibungs-Grenzschichten und Reibungswiderstand	77
1.6.2	Formwiderstand durch Strömungsablösung bzw. Totwasser	81
1.6.3	Gesamtwiderstand umströmter Körper	84
1.6.4	Dynamischer Auftrieb (Querkraft)	86
1.7	Kraftwirkungen bei realen, stationären Fluidströmungen auf begrenzende Wände	93
1.7.1	Grundlagen zum Impulssatz	93
1.7.2	Grundlagen zum Drehimpulssatz (Drallsatz)	100
1.8	Sondergebiete der Fluidmechanik	107
1.8.1	Grenzflächenspannung σ und Kapillarität	107
1.8.1.1	Grenzflächenspannung σ	108
1.8.1.2	Meniskus, Kapillarität und Kontaktwinkel	109
1.8.2	Kavitation	111
1.8.3	Ähnlichkeits- und Modellgesetze	116
1.8.3.1	Ähnlichkeitsgesetze	118
1.8.3.2	Modellgesetze und deren Kennzahlen	121
1.8.3.3	Kennzahlen für die Praxis	123
1.8.4	Gasströmungen	127
1.8.4.1	Grundgleichungen dichteänderlicher Fluide	128
1.8.4.2	Rohrströmung dichteänderlicher Fluide	130
2	Methodische Arbeitsschritte zur Lösungsfindung	135
2.1	Anwendung zu Kap.1.1 (Grundlagen)	137
2.2	Anwendung zu Kap.1.2 (Stoffwerte und Einheiten)	139
2.3	Anwendung zu Kap.1.3 (Fluidstatik)	141

2.4	Anwendung zu Kap.1.4 (Bernoulli-Gleichung)	144
2.5	Anwendung zu Kap.1.5 (Durchströmung mit Reibung)	147
2.6	Anwendung zu Kap.1.6 (Umströmung von Körpern)	151
2.7	Anwendung zu Kap.1.7 (Impulssatz)	153
2.8	Anwendung zu Kap.1.8 (Sondergebiete)	157
2.9	Formel- und Methodensammlung (wird unter link.springer.com , direkt auf der Produktseite des Buches zum kostenlosen Download angeboten.)	
3	Aufgaben aus allen Bereichen der Fluidmechanik mit Lösungen	161
3.0	Aha-Strömungsphänomene einfach erklärt	161
3.1	Aufgaben zu <i>Kap. 1.1</i> (Fluidbegriffe)	173
	A3.1-1 Volumenstromberechnung	173
3.2	Aufgaben zu <i>Kap. 1.2</i> (Stoffwerte und Einheiten von Fluiden)	176
	A3.2-1 Angelsächsische Einheiten	176
3.3	Aufgaben zu <i>Kap. 1.3</i> (Fluidstatik/ Aerostatik)	178
	A3.3.2-1 Druckmessung mit U-Rohr-Manometer	178
	A3.3.2-2 Kamin-/Schornsteinwirkung (praktische Anwendung)	182
	A3.3.2-3 Verschlusskraft eines rechteckigen Klappenwehres	184
	A3.3.2-4 Statischer Auftrieb eines Zylinders	186
	A3.3.2-5 Rotierendes Gefäß mit Fluid	189
	A3.3.3-1 Flughöhe eines Segelflugzeugs	192
3.4	Aufgaben zu <i>Kap. 1.4</i> (Energieerhaltungssatz/ Bernoulli-Gleichung)	194
	A3.4.1-1 Bernoulli-Gleichung für ideale Fluidströmungen	194
	A3.4.2.1-1 Strömung in einem Rohrkrümmer	197
	A3.4.2.3-1 Schnellabschluss einer Rohrleitung.	200
	A3.4.2.4-1 Druckwasserpumpe	206
3.5	Aufgaben zu <i>Kap. 1.5</i> (Reibungsbehaftete Fluidströmungen)	209
	A3.5-1 Mindestgeschwindigkeit für eine turbulente Strömung	209
	A3.5-2 <i>Re</i> -Zahl im Blutkreislauf	210
	A3.5.3-1 Rohrströmung bei diversen Querschnitten	211
	A3.5.3-2 Leckagestrom <i>Q</i> bei einer Spaltdichtung	215
	A3.5.5-1 Großräumige Wasserversorgung	218
	A3.5.5-2 Rohrleitung für eine Peltonturbine	221
	A3.5.5-3 Prüfstand zur Durchflussmessung	226

3.6	Aufgaben zu <i>Kap. 1.6</i> (Umströmung/ dynamischer Auftrieb)	231
	A3.6.1-1 Segelflugzeug-Tragflügelreibung	231
	A3.6.3-1 PKW-Formwiderstand und Antriebsleistung	233
	A3.6.4-1 Boeing 747-Auftriebsbeiwert	235
3.7	Aufgaben zu <i>Kap. 1.7</i> (Krafteinwirkungen bei Fluidströmungen)	238
	A3.7.1-1 Kraft auf durchströmten Krümmer	238
	A3.7.2-1 Theoretische Kennlinie einer Kreiselpumpe	244
3.8	Aufgaben zu <i>Kap. 1.8</i> (Sondergebiete der Fluidmechanik)	250
	A3.8.1-1 Zerstäubung von Wasser	250
	A3.8.1-2 Kapillarwirkung in engen Röhrchen	253
	A3.8.2-1 Kavitationsfreie Strömung	258
	A3.8.3-1 PKW-Modell im Windkanal	262
	A3.8.3-2 Schiffsmodell im Schleppkanal	264
	A3.8.4.1-1 Ausströmen von Gas aus einem Behälter	266
	A3.8.4.2-1 Druckverlust einer Wasserdampf-Fernleitung	269
4	Aufgaben aus weiteren Fachgebieten der Ingenieurtechnik.	274
	4.1 Mathematik und Elektrotechnik	274
	4.2 Physik	277
	4.3 Thermodynamik	284
	4.4 Technische Mechanik	287
	4.5 Regelungstechnik	306
5	Klausur sicher bestehen (wird unter link.springer.com , direkt auf der Produktseite des Buches zusammen mit <i>Kap. 6</i> zum kostenlosen Download angeboten.)	
6	Klausur fair formulieren und beurteilen (wird unter link.springer.com , direkt auf der Produktseite des Buches zusammen mit <i>Kap. 5</i> zum kostenlosen Download angeboten.)	
	Literatur- und Quellenverzeichnis	310
	Wem wir Dank sagen	311
	Sachwortverzeichnis	313