

# Inhaltsverzeichnis

## I Grundlagen

<b>1 Formgebungen bei verzögerter Strömung</b>	<b>1</b>
1.1 Allgemeine Betrachtungen	1
1.1.1 Verschiedene in der Praxis verwendete Diffusorformen	2
1.1.2 Diffusoren mit Endwiderstand bzw. Druckstau	5
1.1.3 Formelmäßige Erfassung der Diffusorströmung	6
1.1.4 Eingehendere Betrachtungen	6
1.1.5 Diffusoren mit plötzlicher Erweiterung	9
1.1.6 Diffusoren mit gekrümmten Achsen	10
1.1.7 Ringdiffusoren	11
1.1.8 Der Nabendiffusor	11
1.1.9 Mehrstufige Stoßdiffusoren nach Gibson	14
1.1.10 Ermittlung einer Ablösung	14
Schrifttum zu Kap. 1	15
<b>2 Sichtbarmachung von Strömungen</b>	<b>17</b>
2.1 Flüssigkeitsströmungen	17
2.2 Luft- und Gasströmungen	18
2.3 Sichtbarmachung von Strömungsfeldern durch Funkenentladungen	21
Schrifttum zu Kap. 2	23

## II Widerstandsangaben

<b>3 Einzelwiderstände</b>	<b>24</b>
3.1 Widerstand verschiedener Körper	24
3.1.1 Widerstand bei Beschleunigung eines Körpers in einer Flüssigkeit	24
3.1.2 Widerstandsänderung durch verschiedene Formgebungen	24
3.1.3 Widerstandsverminderung durch mittlere Flächen vor oder hinter einem Zylinder	25
3.1.4 Widerstand von zwei hintereinander angeordneten Scheiben	26
3.1.5 Diffusoreffekt durch Wandeinfluß eines Profils	27
3.1.6 Widerstand von vorn offenen halbkugelartigen Gebilden	27
3.1.7 Einfluß der Strahlgröße auf den Widerstand	27
3.1.8 Umströmung von Drosselklappen	28
3.1.9 Umströmung von Eisenträgerprofilen	28
3.1.10 Übergeschwindigkeiten und Widerstandsziffern bei verschiedenen Formen	29
3.1.11 Widerstandsverringerung durch geeignete Profilierung	31
3.1.12 Wirkung von Abrundungen bei verschiedenen Formen	31
3.1.13 Druckverlust von Rohrbündeln im Kreuzstrom	31

3.1.14 Stabilität von umströmten, frei beweglichen Körpern .....	33
3.1.15 Widerstand von Luftschiffkörpern .....	33
3.2 Widerstand von Wanderhebungen und Vertiefungen .....	35
3.3 Fahrzeuge .....	40
3.3.1 Allgemeines .....	40
3.3.2 Widerstand von Autos .....	40
3.3.3 Widerstand von Lokomotiven und Eisenbahnfahrzeugen .....	44
3.3.4 Beeinflussung der Fahrzeuge bei Tunnelfahrten .....	46
3.3.5 Auslaufverfahren zur Bestimmung des Widerstandes von Fahrzeugen .....	47
Schrifttum zu Kap. 3: siehe Kap. 4	
<b>4 Armaturen .....</b>	<b>48</b>
4.1 Krümmer .....	48
4.1.1 Grundlagen .....	48
4.1.2 Praktische Ausführungen .....	51
4.1.3 Einfluß der <i>Re</i> -Zahl auf die Krümmerverluste .....	56
4.1.4 Besondere technische Formen .....	56
4.2 Rohrverzweigungen .....	57
4.2.1 Übersicht .....	57
4.2.2 Verzweigungen eines Leitungsnetzes .....	62
4.2.3 Experimentelle Verfahren .....	63
4.2.4 Anwendungen .....	64
4.3 Einlauf- und Austrittsverluste .....	65
4.3.1 Austrittsverluste .....	65
4.3.2 Einlaufverluste .....	66
4.3.2.1 Scharfkantiger Einlauf von ebenen und runden Querschnitten .....	67
4.3.3 Düsenkoeffizienten bei freiem runden Einlauf .....	67
4.3.3.1 Lösung des Düsenproblems .....	69
4.3.4 Verluste bei Anordnungen von einem Rohr und einer Wand .....	72
4.3.5 Ventile und Absperrmittel .....	72
4.4 Wirkung von Sieben in einer Strömung .....	74
4.4.1 Übersicht .....	74
4.4.2 Laminarströmung in Schüttungen .....	75
4.5 Große Durchflußwiderstände .....	76
4.5.1 Labyrinthdichtungen .....	76
4.5.2 Große Druckdifferenzen .....	80
Schrifttum zu Kap. 3 und 4 .....	82
<b>5 Vermeidung von Ablösungen .....</b>	<b>84</b>
5.1 Leitschaufeln .....	84
5.2 Mitbewegte Wände .....	90
<b>6 Bestgestaltungen von Schlaufenreaktoren .....</b>	<b>92</b>
 <b>III Technische Anwendungen</b>	
<b>7 Strahlenaerodynamik — Modellversuche .....</b>	<b>96</b>
7.1 Ablenkung von Strahlen durch innere Kräfte .....	96
7.2 Ablenkung von Strahlen durch äußere Kräfte .....	98

7.3 Modellversuche .....	99
7.4 Modellversuche bei Gebläsen und Ventilatoren .....	101
7.5 Strahlwirkung durch Hilfsklappen bei Tragflügeln .....	106
7.6 Strahlwirkung bei Luftkissenfahrzeugen .....	106
7.7 Düsentrockner für großflächige Güter .....	108
7.8 Freistrahle von offen laufenden Querstromläufern .....	109
<b>8 Gebäudeaerodynamik .....</b>	<b>110</b>
8.1 Luftkräfte auf normale Gebäude .....	110
8.2 Einsturz der Tacoma-Brücke .....	111
8.3 Hohe Bauwerke .....	115
Schrifttum zu Kap. 8 .....	117
<b>9 Belüftung und Klimatisierung .....</b>	<b>118</b>
9.1 Belüftung .....	118
9.1.1 Freie Strahlen .....	118
9.1.2 Übersicht über runde, ebene und anliegende Strahlen .....	120
9.1.3 Reichweite von Strahlen bei verschiedenen Dichten und Temperaturen ....	122
9.1.4 Auf eine Wand auftreffende Freistrahlen .....	124
9.1.5 Impulsbelüftung .....	124
9.2 Tunnelbelüftung .....	125
9.2.1 Natürliche Belüftung .....	125
9.2.2 Künstliche Belüftung .....	126
9.2.3 St. Gotthard-Straßentunnelbelüftung .....	127
9.2.4 Strömungstechnische Untersuchungen .....	132
Schrifttum zu Abschn. 9.2 .....	132
9.3 Klimatisierung .....	133
9.3.1 Freistrahlen in begrenzten Räumen .....	133
9.3.2 Archimedes-Zahl, Freistrahlen unter Mitwirkung des thermischen Auftriebs	135
9.3.3 Grashof-Zahl .....	137
9.3.4 Schlußfolgerungen .....	139
9.3.5 Praktische Ausführungen .....	142
Schrifttum zu Abschn. 9.3 .....	144
<b>10 Zyklone, Hydrozyklone, Sonderbauarten .....</b>	<b>146</b>
10.1 Zyklone .....	146
10.2 Hydrozyklone .....	150
10.3 Sonderbauarten von Hydrozyklonen und anderen Geräten .....	151
Schrifttum zu Kap. 10 .....	154
<b>11 Elektrofilter .....</b>	<b>156</b>
11.1 Grundlagen .....	156
11.2 Konstruktive Einzelheiten .....	157

<b>12 Pneumatische Förderung</b>	161
12.1 Förderung eines Einzelkörpers im schrägen bzw. senkrechten Rohr	161
12.2 Ähnlichkeitsbeziehungen	164
12.3 Vertikale Förderung	165
12.4 Winkler-Schwebebett	169
12.4.1 Winkler-Schwebebett-Feuerung	171
12.4.2 Winkler-Schwebebett-Reaktionen im Bereich der Kernenergie	174
12.4.3 Kohlevergasung	176
12.5 Schwebebett einer konischen Röhre	178
12.5.1 Die pneumatische Rinne	180
12.6 Horizontale Förderung	181
12.6.1 Widerstandszahl	183
12.6.2 Einfluß des Rohrquerschnittes	184
12.7 Besonderheiten der hydraulischen Förderung	186
12.7.1 Pneumatischer Transport von ganz feinen Schüttgütern	187
12.8 Pneumatische Fadenförderung in der Textilindustrie	189
12.8.1 Luftdüsen-Webverfahren	189
12.8.2 Pneumatische Spinntechnik	192
Schrifttum zu Kap. 12	192
<b>13 Sichter</b>	194
13.1 Mahlfinheit (Oberflächenbestimmung nach Blaine)	194
13.2 Zentrifugalsichter	195
13.3 Zyklon-Umlaufsichter	196
13.4 Kanalradsichter	197
<b>14 Verdrängungsverdichtung</b>	200
14.1 Vergleich mit früheren Druckwasseranwendungen	200
14.2 Aufladung durch Druckwellen (nach BBC)	201
14.3 Konstruktiver Aufbau der Druckwellenmaschine Complex	201
14.4 Eigenschaften des Complex und die Besonderheiten Complex-aufgeladener Motoren	203
<b>15 Hochdruckwasserstrahlen, Einsatz bei der Kohleförderung</b>	206
15.1 Wasserstrahlen	206
15.2 Vermischung von Wasserstrahlen mit der Umluft	208
15.3 Gesteinszerkleinerung durch Hochdruckwasserstrahlen	209
15.4 Hydraulische Förderung bei großen Festteilchen	212
15.5 Strömungstechnische Besonderheiten im Berg- und Tunnelbau	213
<b>Namen- und Sachverzeichnis</b>	219

**Inhalt von Band 1: Grundlagen**

Hydrostatik

Bewegungslehre

Einfluß der Reibung bei ablösungsfreien Strömungen

Ablösung

Bewegung fester Körper in strömenden Medien

Tragflügel

Kavitation

Gasdynamik

Strömungstechnische Messungen