

# Inhaltsverzeichnis

<b>Vorwort</b> .....	7
<b>1 Grundlagen der Strömungsvorgänge</b> .....	9
1.0 Einleitung.....	9
1.1 Kontinuitätsgleichung.....	9
1.2 Der 1. Hauptsatz der Thermodynamik für Strömungsvorgänge (Energiesatz) ...	10
1.2.1 Strömungsprozesse.....	11
1.2.1.1 Bernoulli-Gleichung für verlustlose stationäre Strömungsprozesse.....	12
1.2.2 Erweiterte Bernoulli-Gleichung durch Arbeitsglied und Verlustglied.....	16
1.3 Druckverluste durch die reibungsbehaftete Strömung.....	22
1.4 Druckverluste durch Impulsströmungen.....	24
1.5 Anlagendruckverluste.....	35
1.5.1 Anlagenkennlinien.....	36
1.6 Kompressible Fluide.....	38
1.6.1 Rohrströmung.....	39
1.7 Kraftwirkung der Impulsströme.....	42
1.7.1 Druckänderungen durch die Fliehkraft.....	43
1.7.2 Kraftwirkungen.....	44
1.7.3 Stoßkräfte.....	46
1.7.4 Impulsstrommoment (Drallsatz, Drehimpuls).....	48
1.7.4.1 Leiträder für Strömungsmaschinen.....	48
1.7.4.2 Potentialwirbel.....	49
1.7.4.3 Laufräder von Strömungsmaschinen.....	53
1.8 Zusammenwirken von Pumpen bzw. Ventilatoren und Anlagennetzen.....	56
<b>2 Anwendung</b> .....	59
2.0 Einleitung.....	59
2.1 Heizung.....	62
2.1.1 Gasleitungen.....	68
2.1.2 Warm- und Heißwasser-Fernleitungen.....	68
2.1.3 Dampfleitungen.....	69
2.2 Wasser.....	70
2.2.1 Freie natürliche Strömung.....	70
2.2.2 Wasserförderung durch Pumpen.....	82

2.2.3	Be- und Entwässerung im Gebäude.....	94
2.3	Lüftung (RLT-Anlagen) .....	100
2.3.1	Dimensionierung .....	103
2.3.2	Strömungsvorgänge bei Luftauslässen .....	109
2.3.3	Ventilator im Anlagensystem .....	112
2.4	Kältetechnik .....	114
2.4.1	Indirekte Kühlung .....	114
2.4.2	Direkte Kühlung.....	117
2.4.2.1	Druckverlustberechnung der Kältemittelrohrleitungen. ....	118
2.4.2.2	Kälteprozesse .....	120
2.4.2.3	Kältemittel-Pumpenanlagen. ....	124
2.4.2.4	Beispiele aus der Kältetechnik .....	126
<b>Anhang .....</b>		<b>141</b>
<b>Literaturverzeichnis .....</b>		<b>151</b>
<b>Stichwortverzeichnis.....</b>		<b>153</b>