

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	7
1 Grundlagen der Strömungsvorgänge	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
2 Anwendung	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
Anhang	141
Literaturverzeichnis	151
Stichwortverzeichnis	153