

Inhalt

1	Strömungstechnische Berechnung von Rohrleitungsanlagen	1
1.1	Einleitung	1
1.2	Grundlagen für die Berechnung von Rohrnetzen für Wärmeträger	1
1.3	Druckverlust für die mit Reibung behaftete und volumenbeständige Rohrströmung von Flüssigkeiten	2
1.4	Druckverlust von Einzelwiderständen in Rohrnetzen	14
1.5	Druckverlustberechnung für kompressible Fluide	17
1.5.1	Druckverlust in Hochdruckdampfleitungen mit Wärmeverlusten	19
1.5.2	Druckverlust in Hochdruckgasleitungen	20
1.5.3	Druckverlust in Druckluftleitungen	22
1.6	Berechnungsbeispiele für den Abschn. 1.3 Inkompressible Strömungsvorgänge	23
1.7	Berechnungsbeispiele für das Kap. 1.5 Kompressible Strömungsvorgänge	35
1.7.1	Berechnung von Nieder- und Mitteldruckgasrohrnetzen	55
1.8	Grundlagen der Hydro- und Aerostatik	62
1.8.1	Stoffeigenschaften	62
1.8.2	Hydrostatischer Druck	63
1.8.3	Der hydrostatische Druck und seine Wirkung auf horizontale und vertikale Behälterflächen	63
1.8.4	Der Druckmittelpunkt bei vertikalen Flächen	64
1.8.5	Diskussion der Ergebnisse	68
1.8.6	Aerostatik	69
1.8.7	Der Auftrieb in Flüssigkeiten	70
1.8.8	Thermischer Auftrieb in Luft oder Gasen	71
1.9	Grundsätze der Hydrodynamik	72
1.9.1	Die Kontinuitätsgleichung	72
1.9.2	Die Energiegleichung der Strömungslehre	73
1.9.3	Ausfluss von Flüssigkeiten aus einem Gefäß	74
1.9.4	Der Impulssatz	75
1.9.5	Der Impulsmomentensatz	76
	Literatur	78

2	Grundlagen und Festigkeitsberechnung für den Rohrleitungsbau . . .	79
2.1	Einleitung	79
2.2	Statische und elastostatische Berechnungen im Rohrleitungsbau . . .	80
2.2.1	Allgemeine Grundlagen	80
2.2.2	Berechnungen der Längenänderung und der Kräfte, die bei behinderter Ausdehnung auftreten	81
2.2.3	Belastungsfälle und Spannungsbeanspruchungen in Rohrleitungen	86
2.2.4	Berechnung von Rohrbogen-Dehnungsausgleichern	91
2.2.5	Elastostatische Berechnungen von Reaktionskräften und Spannungen für ebene und räumliche Rohrleitungssysteme	101
2.2.6	Berechnung von Rohrbogen-Dehnungsausgleichern nach Schwedler-Jürgenson	127
2.3	Bauarten von handelsüblichen Kompensatoren und deren Einbau in Dampf- oder Heißwasserrohrleitungen	143
2.3.1	Einfache Wellrohr- oder Axialkompensatoren	143
2.3.2	Gelenkkompensator	151
2.3.3	Rohrgelenkstücke	158
2.4	Beanspruchung der Rohrleitungen durch den Betriebsdruck und durch Druckstöße	169
2.4.1	Beanspruchung der Rohrleitungen durch den Betriebsdruck	169
2.4.2	Druckstöße in Rohrleitungen	173
2.5	Biegebeanspruchung von Rohrleitungen durch Eigengewicht und Einbauten	178
2.5.1	Einleitende Erläuterungen zur Ermittlung der zulässigen Stützweite	178
2.5.2	Berechnung der zulässigen Stützweiten	179
2.6	Festigkeitshypothese für zusammengesetzte Beanspruchung im Rohrleitungsbau	184
2.7	Flanschverbindungen und Verteiler mit Flanschverbindungen	189
2.7.1	Berechnung und Beschreibung von Flanschverbindungen . . .	189
2.7.2	Berechnung der Schraubenkraft und Festlegung der Schrauben und der Schraubenanzugsmomente nach AD-Merkblatt B7 und VDI 2230	197
2.7.3	Verteiler für Wärmeträger mit Flanschverbindungen	203
2.8	Armaturen und direktwirkende Regel- und Sicherheitsarmaturen . . .	209
2.8.1	Allgemeine Hinweise zu Armaturen aus Gusswerkstoffen, Messing, Kupfer und Bronze	209
2.8.2	Auswahl geeigneter Absperrarmaturen	209
2.8.3	Auswahl von geeigneten Rückschlagventilen und rückflussverhindernden Armaturen	217
2.8.4	Auswahl von Sicherheitsarmaturen	219
2.8.5	Direktwirkende Regelarmaturen	220

2.8.6	Kondensatableiter und Wasserabscheider	230
2.8.7	Anzeigegeräte, Durchflussmessgeräte und Wärmeverbrauchszähler	235
2.9	Schweißverbindungen im Rohrleitungsbau	243
2.9.1	Vorbereiten der Schweißnaht	243
2.9.2	Ausführung der Schweißung	244
2.9.3	Prüfung der Schweißnähte	247
2.9.4	Nachbesserung der Schweißnähte	247
2.10	Wärme- und Kälte­dämmung von Rohrleitungen	248
2.10.1	Allgemeines zur Dämmung von Rohrleitungen	248
2.10.2	Erläuterungen zum Einsatz der verschiedenen Wärmedämmstoffe und Wärmedämmsysteme	250
2.10.3	Ausführung von Wärmedämmkappen für Armaturen und Flanschverbindungen	253
2.10.4	Berechnung von Wärmeverlusten in Rohrleitungen	256
2.10.5	Berechnung der wirtschaftlichen Dämmstoffdicke	259
	Literatur	262
3	Bauarten und wärmetechnische Berechnungen von Wärmeübertragungsapparaten, Wärmespeichern und Druckbehältern	263
3.1	Einleitung und allgemeine Hinweise zu den Wärmeübertragungsapparaten	263
3.2	Oberflächenwärmeüberträger als Gegenstromwärmeaustauscher	264
3.2.1	Bauarten von Wärmeaustauschern	264
3.2.2	Die Berechnung von Flächenwärmeaustauschern	269
3.2.3	Aufstellung und Ausrüstung von Oberflächenwärmeüberträgern	274
3.2.4	Oberflächenwärmeüberträger als Plattenwärmeaustauscher	275
3.3	Dampferzeuger als Wärmeüberträger mit HD-Dampf, Heißwasser oder Thermo-Öl als Heizmedium	314
3.3.1	Bauarten von Dampferzeugern	314
3.3.2	Berechnung des Dampferzeugers	318
3.3.3	Aufstellung und Ausrüstung von indirekt beheizten Dampferzeugern	328
3.4	Kaskadenwärmeüberträger zur Umformung von HD-Dampf in Heißwasser	329
3.4.1	Bauart und Funktionsbeschreibung	329
3.4.2	Berechnung und Konstruktion des Kaskadenumformers	333
3.4.3	Aufstellung, Schaltung und Ausrüstung von Kaskadenwärmeumformern	340
3.5	Oberflächenwärmeüberträger mit und ohne Speicherbehälter zur Gebrauchswarmwasseraufheizung	361

3.5.1	Bauarten von Gebrauchswasserspeichern und Oberflächenwärmeaustauschern	361
3.5.2	Berechnung der erforderlichen Wärmeleistung, Heizfläche und des Speichervolumens	364
3.5.3	Aufstellung und Ausrüstung von Wärmeüberträgern und Wärmespeichern für Trink- und Betriebswasser	366
3.6	Kondensatoren für Wasserdampf und Kältemitteldampf	366
3.6.1	Bauarten und Funktion von Kondensatoren	367
3.6.2	Berechnung von Kondensatoren	370
3.6.3	Ausrüstung und Aufstellung von Kondensatoren	371
3.7	Ausdehnungsgefäße, Dampfspeicher und Heißwasserwärmespeicher	373
3.7.1	Funktion und Ausführung der Membranausdehnungsgefäße(MAG)	373
3.7.2	Berechnung der erforderlichen Volumenaufnahme zur Auswahl des Membranausdehnungsgefäßes (MAG)	374
3.7.3	Aufstellung, Schaltung und Ausrüstung eines MAG	378
3.7.4	Bauart und Funktion des Dampfgefällespeichers	379
3.7.5	Dampfgefällespeicher als Düsenwärmeüberträger	385
3.7.6	Bauart und Funktion eines Heißwasserspeichers und seine Schaltung ins Versorgungsnetz	386
3.8	Vorschriften für die Berechnung, Herstellung, Ausrüstung und den Betrieb von Druckbehältern	390
3.8.1	Grundlagen und Vorschriften für die Durchführung von Festigkeitsberechnungen im Druckbehälterbau	390
3.8.2	Werkstoffkennwerte	393
3.8.3	Regelmäßige Prüfungen	395
3.8.4	Schlussfolgerungen aus den Vorschriften für die Aufstellung und Betreibung von Druckgefäßen	396
	Literatur	397
	Anhang	399
	Sachverzeichnis	405

Rohrleitungs- und Apparatebau
Planungshandbuch für Industrie- und
Fernwärmeversorgung

Scholz, G.

2012, X, 411 S. 293 Abb., Hardcover

ISBN: 978-3-642-25424-6