

# Rohrleitungs- und Apparatebau

Planungshandbuch für Industrie- und FernwärmeverSORGUNG

Bearbeitet von  
Günter Scholz

1. Auflage 2012. Buch. x, 411 S. Hardcover

ISBN 978 3 642 25424 6

Format (B x L): 15,5 x 23,5 cm

Gewicht: 795 g

[Weitere Fachgebiete > Technik > Produktionstechnik > Fördertechnik, Rohrleitungen](#)

schnell und portofrei erhältlich bei

**beck-shop.de**  
DIE FACHBUCHHANDLUNG

Die Online-Fachbuchhandlung beck-shop.de ist spezialisiert auf Fachbücher, insbesondere Recht, Steuern und Wirtschaft. Im Sortiment finden Sie alle Medien (Bücher, Zeitschriften, CDs, eBooks, etc.) aller Verlage. Ergänzt wird das Programm durch Services wie Neuerscheinungsdienst oder Zusammenstellungen von Büchern zu Sonderpreisen. Der Shop führt mehr als 8 Millionen Produkte.

# Inhalt

<b>1 Strömungstechnische Berechnung von Rohrleitungsanlagen</b> .....	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

<b>2 Grundlagen und Festigkeitsberechnung für den Rohrleitungsbau</b> . . . . .	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 Wärmeverbrauchzähler . . . . .	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 Wärmedämmssysteme . . . . .	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
<b>3</b>	<b>Bauarten und wärmetechnische Berechnungen von Wärmeübertragungsapparaten, Wärmespeichern und Druckbehältern . . . . .</b>	<b>263</b>
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 Membranausdehnungsfäßes (MAG) .....	374
3.7.3	Aufstellung, Schaltung und Ausrüstung eines MAG .....	378
3.7.4	Bauart und Funktion des Dampfgefäßespeichers .....	379
3.7.5	Dampfgefäßespeicher 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
	<b>Anhang</b> .....	399
	<b>Sachverzeichnis</b> .....	405