

Kamprath-Reihe



© 2008 AGI Information Management Consultants
May be used for personal purposes only or by
libraries associated to dandelion.com network.

Obering.
Walter Wagner

Rohrleitungstechnik

7., überarbeitete und erweiterte Auflage

Vogel Buchverlag

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5	2.6.3	Schweißverbindungen	101
Bedeutung der wichtigsten Formelzeichen	11	2.6.3.1	Konstruktive Gestaltung	101
1 Planungsgrundlagen	15	2.6.3.2	Schweißverfahren	103
1.1 Allgemeines	15	2.6.3.3	Abgrenzung und Kombination der üblichen Schweißverfahren	104
1.1.1 Rohrleitungen innerhalb der Druckbehälter-Verordnung	17	2.6.3.4	Anpassen der Innendurchmesser für Rundnähte in nahtlosen Rohren	106
1.2 Fließbilder	19	2.6.3.5	Schweißenden an Armaturen	106
1.2.1 Bildzeichen für Anlagensysteme	19	2.6.3.6	Anforderungen an Schweißverbindungen	107
1.2.2 Bezeichnung von Anlagenelementen	29	3 Rohrverlegung		109
1.2.3 Bildzeichen für die gerätechische Darstellung	31	3.1	Rohrdehnung	109
1.2.4 Fließbildausführung	34	3.2	Natürlicher Rohrdehnungsausgleich	112
2 Kennzeichnung und Abmessungen von Rohrleitungselementen	39	3.2.1	Einfache Grundsysteme	112
2.1 Rohrherstellung	39	3.2.1.1	Einfacher Winkelbogen	115
2.1.1 Geschichtliche Entwicklung	39	3.2.1.2	Gleichschenkliger Z-Bogen	116
2.1.2 Nahtlose Rohre	39	3.2.1.3	Symmetrischer Umbogen	116
2.1.2.1 Schrägwalz-Pilgerschrittverfahren	39	3.2.1.4	U-Bogen-Dehnungsausgleicher	118
2.1.3 Geschweißte Rohre	41	3.2.1.5	Vorspannung	120
2.1.3.1 Prefgeschweißte Rohre	41	3.2.2	Dehnung eines beliebig geformten Systems	120
2.1.3.2 Schmelzgeschweißte Rohre	42	3.2.3	Elastizität ebener Rohrsysteme	122
2.2 Nennweiten	44	3.2.4	Verformung gebogener Rohre	125
2.3 Rohre	44	3.2.4.1	Rohrbogen-Verformung	125
2.4 Nenndruckstufen	54	3.2.4.2	Bogenrohre	126
2.4.1 Begriffe	54	3.2.5	Berechnungsgang	128
2.4.2 Zulässige Betriebsüberdrücke für Flanschverbindungen aus Stahl	56	3.2.5.1	Ebene Systeme	128
2.5 Formstücke zum Einschweißen	62	3.2.5.2	Räumliche Systeme	136
2.5.1 Rohrbögen	62	3.2.6	Spannungsermittlung	137
2.5.2 Reduzierstücke	66	3.2.7	Berechnung der Rohrschenkellänge nach der Spannung-Index-Methode	144
2.5.3 T-Stücke	72	3.2.8	Elastizitätskriterium von Rohrsystemen	151
2.5.4 Kappen	79	3.3	Künstlicher Dehnungsausgleich	155
2.5.5 Zulässiger Ausnutzungsgrad	81	3.3.1	Kompensatoren	155
2.5.6 Werkstoffe	81	3.3.1.1	Axial-Kompensatoren	155
2.6 Rohrleitungsverbindungen	81	3.3.1.2	Gelenk-Kompensatoren	161
2.6.1 Flanschverbindungen	81	3.3.1.3	Gelenk-Kompensatoren (Lateral-Kompensatoren)	164
2.6.1.1 Flansche	81	3.3.2	Stopfbuchsen-Dehnungs- ausgleicher	165
2.6.1.2 Dichtungen	81	3.3.2.1	Nichtentlasteter Stopfbuchsen- Dehnungsausgleicher	165
2.6.1.3 Schrauben und Muttern	93	3.3.2.2	Entlasteter Stopfbuchsen- Dehnungsausgleicher	166
2.6.2 Schraubverbindung	100			
2.6.2.1 Schraubverbindung mit Abdichtung im Gewinde	100			
2.6.2.2 Rohrverschraubungen	101			

3.4	Rohrabstützungen und Befestigungen	166	4.6.2.3	Druckverluste in ζ -Werte umformen	221
3.4.1	Stützweiten	167	4.6.2.4	ζ -Wert-Ermittlung bei k_v -Wert-Vorgabe bei Armaturen	221
3.4.2	Rohrbefestigungen	180	4.6.2.5	Druckverlustberechnung mittels Bezugsquerschnitt	225
3.4.3	Rohrunterstützungen	183	4.6.3	Randbedingungen	225
3.4.4	Rohraufhängungen	188	4.6.3.1	Strömungszustand (Gase und Flüssigkeiten)	225
3.4.4.1	Federnde Aufhängungen	188	4.6.3.2	Maximale Strömungsgeschwindigkeit (Gase)	225
3.4.4.2	Konstant-Federhänger	189	4.6.3.3	Kavitationserscheinungen (Flüssigkeiten)	227
3.4.5	Festpunkte	190	4.6.4	Anwendungsgleichungen	227
3.4.6	Dimensionierung von Halttraversen	192	4.6.4.1	Wasserleitungen	227
3.5	Rohrleitungsschwingungen	194	4.6.4.2	Luftleitungen	227
3.5.1	Stoßbremsen und Gelenkstreben	194	4.6.4.3	Leistungsbedarf für die Überwindung des Druckverlustes	230
3.6	Rohrleitungen aus Kunststoff	195			
3.6.1	Rohrverlegung	196			
3.6.2	Biegeschenkelänge L_A	197			
3.6.3	Aufnahme der Längenänderung durch Kompensatoren	197			
4	Strömungstechnik	199	5	Temperaturdämmung	233
4.1	Wahl der Strömungsgeschwindigkeit und des Rohrintendurchmessers	199	5.1	Dämmstoffe	233
4.2	Druckabfallberechnung	201	5.1.1	Schaumstoffe	233
4.2.1	Inkompressible Medien (Flüssigkeiten)	201	5.1.2	Fasermaterialien	235
4.2.2	Kompressible Medien (Gase und Dämpfe)	204	5.1.2.1	Mineralfasern	235
4.3	Feststofftransport	205	5.1.2.2	Keramikfasern	235
4.3.1	Gemische aus Gas und Feststoff (pneumatische Förderung)	205	5.1.3	Metallfolien	236
4.3.1.1	Wahl der Transportgeschwindigkeit	205	5.1.4	Hilfsmaterialien	236
4.3.1.2	Druckabfall	207	5.2	Unterkonstruktion	236
4.3.2	Gemisch aus Flüssigkeit und Feststoff (hydraulische Förderung)	209	5.3	Äußere Verkleidung	237
4.4	Rohrkennlinie (Anlagenkennlinie)	210	5.4	Ausführungen	237
4.5	Kennlinien für die Rohrsystemen	213	5.4.1	Ausführung für Wärmedämmung	237
4.5.1	Hintereinandergeschaltete Rohrleitungen	213	5.4.2	Ausführung für Kälte­dämmung	241
4.5.2	Parallelgeschaltete Rohrleitungen	214	5.5	Bemessung der Dämmdicken	245
4.5.3	Beliebig geschaltete Rohrleitungen	218	5.5.1	Wärmeverlustberechnung	245
4.6	Anwendungsgleichungen und Diagramme für die Druckverlustberechnung	219	5.5.2	Temperaturabfall im Rohr	246
4.6.1	Basisgleichung der Druckverlustberechnung	219	5.5.3	Wirtschaftliche Dämmdicke	246
4.6.2	Bezugssysteme	221	5.5.4	Minimal zulässige Dämmdicke	248
4.6.2.1	Gleichwertige Rohrleitungs­längen der ζ -Werte	221	5.5.5	Ungedämmte Stellen im System	250
4.6.2.2	Rohrleitungen in ζ -Werte umformen	221	5.6	Kondensatanfall in Rohrleitungen	252
			5.7	Schutz vor Taupunkt-Temperaturunterschreitung	253
			6	Bauvorschriften und Prüfungen	255
			6.1	Herstellung von Rohrleitungen aus Stahl	255
			6.2	Rohrleitungskennzeichnung	257
			7	Konstruktions- und Planungsrichtlinien	259
			7.1	Typische Konstruktionsrichtlinien	259
			7.1.1	Entlüftungen	259
			7.1.2	Entleerungen	260

7.1.3	Kondensatableitung	260	7.6	Kondensatableitung	267
7.1.4	Sicherheitsabblas- Einrichtungen	260	7.7	Projektbearbeitungsschema	273
7.1.5	Warmgehende Rohrleitungen	260			
7.1.6	Kaltgehende Rohrleitungen	262	8	Kostenermittlung	275
7.1.7	Begleitheizung	262	8.1	Preiskalkulation	275
7.2	Anschlüsse an Aggregaten und Apparaten	264	8.2	Vorausbestimmung der Montagedauer	276
7.2.1	Kraft- und Arbeitsmaschinen	264			
7.2.2	Apparate	264	9	Zusammenfassung der wichtigsten Gleichungen	277
7.3	Meß-, Steuer- und Regeltechnik (MSR)	266			
7.3.1	Regelarmaturen	266			
7.3.2	Meßstellen	266			
7.4	Rohrleitungsverlegung	267		Literaturverzeichnis	282
7.4.1	Verlegung im Gebäude	267		Spezielle Literatur zu einzelnen Kapiteln	282
7.4.2	Verlegung auf einer Rohrbrücke	267		Allgemeine und weiterführende Literatur	282
7.5	Druckanstieg bei Wärme- einwirkung auf eine eingeschlossene Flüssigkeit	267		Stichwortverzeichnis	283