

2755-4277

Kamprath-Reihe

Dipl.-Ing. Walter Wagner

Rohrleitungstechnik

8., überarbeitete und erweiterte Auflage

Vogel Buchverlag

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	5	2.6.3	Schweißverbindungen	97
Bedeutung der wichtigsten Formelzeichen	11	2.6.3.1	Schwerkreative Gestaltung	97
1 Planungsgrundlagen	15	2.6.3.2	Schweißverfahren	99
1.1 Allgemeines	15	2.6.3.3	Abgrenzung und Kombination der üblichen Schweißverfahren ..	100
1.1.1 Rohrleitungen innerhalb der Druckbehälter-Verordnung	17	2.6.3.4	Anpassen der Innendurchmesser für Rundnähte in nahtlosen Röhren	102
1.2 Fließbilder	19	2.6.3.5	Schweißenden an Armaturen	102
1.2.1 Bildzeichen für Anlagensysteme ..	19	3 Rohrerlegung	105	
1.2.2 Bezeichnung von Anagenelementen	29	3.1 Rohrdehnung	105	
1.2.3 Bildzeichen für die gerätetechnische Darstellung	31	3.2 Natürlicher Rohrdehnungsausgleich	108	
1.2.4 Fließbilddausführung	34	3.2.1 Einfache Grundsysteme	108	
2 Kennzeichnung und Abmessungen von Rohrleitungselementen	39	3.2.1.1 Einfacher Winkelbogen	110	
2.1 Rohrherstellung	39	3.2.1.2 Gleichschenkliger Z-Bogen	113	
2.1.1 Geschichtliche Entwicklung	39	3.2.1.3 Symmetrischer Umbogen	113	
2.1.2 Nahtlose Rohre	39	3.2.1.4 U-Bogen-Dehnungsausgleicher ..	113	
2.1.2.1 Schrägwalz-Pilgerschrittverfahren	39	3.2.1.5 Vorspannung	117	
2.1.3 Geschweißte Rohre	41	3.2.2 Dehnung eines beliebig geformten Systems	117	
2.1.3.1 Preßgeschweißte Rohre	41	3.2.3 Elastizität ebener Rohrsysteme ..	119	
2.1.3.2 Schmelzgeschweißte Rohre	42	3.2.4 Verformung gebogener Rohre ..	122	
2.2 Nennweiten	44	3.2.4.1 Rohrbogen-Verformung	122	
2.3 Rohre	44	3.2.4.2 Bogenrohre	123	
2.4 Nenndruckstufen	50	3.2.5 Berechnungsgang	125	
2.4.1 Begriffe	50	3.2.5.1 Ebene Systeme	125	
2.4.2 Zulässige Betriebsüberdrücke für Flanschverbindungen aus Stahl ..	52	3.2.5.2 Räumliche Systeme	133	
2.5 Formstücke zum Einschweißen ..	58	3.2.6 Spannungsermittlung	134	
2.5.1 Rohrbögen	58	3.2.7 Berechnung der Rohrschenkelänge nach der Spannung-Index-Methode	141	
2.5.2 Reduzierstücke	62	3.2.8 Elastizitätskriterium von Rohrsystemen	149	
2.5.3 T-Stücke	68	3.3 Künstlicher Dehnungsausgleich ..	153	
2.5.4 Kappen	75	3.3.1 Kompensatoren	153	
2.5.5 Zulässiger Ausnutzungsgrad	77	3.3.1.1 Axial-Kompensatoren	153	
2.5.6 Werkstoffe	77	3.3.1.2 Gelenk-Kompensatoren	162	
2.6 Rohrleitungsverbindungen	77	3.3.1.3 Gelenk-Kompensatoren (Lateral-Kompensatoren)	163	
2.6.1 Flanschverbindungen	77	3.3.2 Stopfbuchsen-Dehnungs- ausgleicher	164	
2.6.1.1 Flansche	79	3.3.2.1 Nichtentlasteter Stopfbuchsen- Dehnungsausgleicher	164	
2.6.1.2 Dichtungen	79	3.3.2.2 Entlasteter Stopfbuchsen- Dehnungsausgleicher	165	
2.6.1.3 Schrauben und Muttern	89	3.4 Rohrabstützungen und Befestigungen	165	
2.6.2 Schraubverbindung	96			
2.6.2.1 Schraubverbindung mit Abdichtung im Gewinde	96			
2.6.2.2 Rohrverschraubungen	97			

3.4.1	Stützweiten	166	4.6.2.4	ζ -Wert-Ermittlung bei	
3.4.2	Rohrbefestigungen	179	k_v -Wert-Vorgabe bei Armaturen	221	
3.4.3	Rohrunterstützungen	182	4.6.2.5	Druckverlustberechnung mittels	
3.4.4	Rohraufhängungen	185	Bezugsquerschnitt	225	
3.4.4.1	Federnde Aufhängungen	185	4.6.3	Randbedingungen	225
3.4.4.2	Konstant-Federhänger	188	4.6.3.1	Strömungszustand	
3.4.5	Festpunkte	189	(Gase und Flüssigkeiten)	225	
3.4.6	Dimensionierung von		4.6.3.2	Maximale Strömungs-	
	Haltetraversen	191	geschwindigkeit (Gase)	225	
3.5	Rohrleitungsschwingungen	193	4.6.3.3	Kavitationserscheinungen	
3.5.1	Stoßbremsen und Gelenkstreben	193	(Flüssigkeiten)	227	
3.6	Rohrleitungen aus Kunststoff	194	4.6.4	Anwendungsgleichungen	227
3.6.1	Rohrverlegung	195	4.6.4.1	Wasserleitungen	227
3.6.2	Biegeschenkellänge L_A	196	4.6.4.2	Luftleitungen	227
3.6.3	Aufnahme der Längenänderung		4.6.4.3	Leistungsbedarf für die Über-	
	durch Kompensatoren	196	windung des Druckverlustes	230	
4	Strömungstechnik	199	5	Temperaturdämmung	233
4.1	Wahl der Strömungsgeschwindigkeit	199	5.1	Dämmstoffe	233
	und des Rohrrinnendurchmessers	199	5.1.1	Schaumstoffe	233
4.2	Druckabfallberechnung	201	5.1.2	Fasermaterialien	235
4.2.1	Inkompressible Medien		5.1.2.1	Mineralfasern	235
	(Flüssigkeiten)	201	5.1.2.2	Keramikfasern	235
4.2.2	Kompressible Medien		5.1.3	Metallfolien	236
	(Gase und Dämpfe)	204	5.1.4	Hilfsmaterialien	236
4.3	Feststofftransport	205	5.2	Unterkonstruktion	236
4.3.1	Gemische aus Gas und Feststoff		5.3	Äußere Verkleidung	237
	(pneumatische Förderung)	205	5.4	Ausführungen	237
4.3.1.1	Wahl der Transport-		5.4.1	Ausführung für Wärmedämmung	237
	gasgeschwindigkeit	205	5.4.2	Ausführung für Kältedämmung	241
4.3.1.2	Druckabfall	207	5.5	Bemessung der Dämmdicken	245
4.3.2	Gemisch aus Flüssigkeit und Fest-		5.5.1	Wärmeverlustberechnung	245
	stoff (hydraulische Förderung)	209	5.5.2	Temperaturabfall im Rohr	246
4.4	Rohrkennlinie		5.5.3	Wirtschaftliche Dämmdicke	246
	(Anlagenkennlinie)	210	5.5.4	Minimal zulässige Dämmdicke	248
4.5	Kennlinien von Rohrsystemen	213	5.5.5	Ungedämmte Stellen im System	250
4.5.1	Hintereinandergeschaltete		5.6	Kondensatanfall in Rohrleitungen	252
	Rohrleitungen	213	5.7	Schutz vor Taupunkt-	
4.5.2	Parallelgeschaltete		Temperaturunterschreitung	253	
	Rohrleitungen	214	6	Bauvorschriften und Prüfungen	255
4.5.3	Beliebig geschaltete		6.1	Herstellung von Rohrleitungen	
	Rohrleitungen	218	aus Stahl	255	
4.6	Anwendungsgleichungen und		6.1.1	Anforderungen an Schweiß-	
	Diagramme für die		verbindungen	257	
	Druckverlustberechnung	219	6.2	Rohrleitungskennzeichnung	258
4.6.1	Basisgleichung der		7	Konstruktions- und	
	Druckverlustberechnung	219		Planungsrichtlinien	265
4.6.2	Bézugssysteme	221	7.1	Typische Konstruktionsrichtlinien	265
4.6.2.1	Gleichwertige Rohrleitungs-		7.1.1	Entlüftungen	265
	längen der ζ -Werte	221	7.1.2	Entleerungen	266
4.6.2.2	Rohrleitungen in ζ -Werte				
	umformen	221			
4.6.2.3	Druckverluste in ζ -Werte				
	umformen	221			