

FDG	Dichtungen und Flanschdichtflächen für Rohrleitungen mit Weichgummi - Auskleidung Anforderungen	Richtlinie FDG - 0389 Ausg.: Oktober 2015
------------	--	--

Frühere Ausg. Feb. 2000

1. Anwendungsbereich:

Diese Richtlinie gilt für Rohrleitungen mit Weichgummi-Auskleidung nach DIN EN 14879 Teil 1 und 4. Tabellen 1 und 2 gelten für Vorschweißflansche nach DIN 28034. Für andere Flanschformen sind die Festlegungen sinngemäß zu ermitteln.

2. Allgemeines:

Die aufgeführten Dichtungen (Tabelle 1) und die Dichtflächenausführung (Bild 1) sind durch umfangreiche Versuche festgelegt worden.

Die Innendurchmesser dieser Dichtungen können kleiner sein als in DIN EN 1591 Teil 2 festgelegt, um Erosion im Flanschspalt bei Beanspruchungen mit Feststoffen zu verhindern.

Die eingesetzte Dichtung darf nur im Bereich da-dw aufliegen Pressung ausüben (Bild 1, Seite 2).

Die Dichtung muss die Naht überdecken.

3. Flanschdichtflächen:

3.1 Flanschdichtflächen aus Weichgummi (Wgi)

Flanschdichtflächen aus Weichgummi sind im allgemeinen bis zu folgenden Flächenpressungen zulässig:

2 MPa (N/mm²) bei Betriebstemperaturen bis 70°C.

Bei höheren Betriebstemperaturen muss Rücksprache mit dem Hersteller der Gummierung genommen werden.

3.2 Flanschdichtflächen aus Hartgummi (Hgi)

Werden die in Pkt. 3.1 genannten Werte überschritten, müssen die Flanschdichtflächen mit Hartgummi gemäß Bild 1 bekleidet werden.

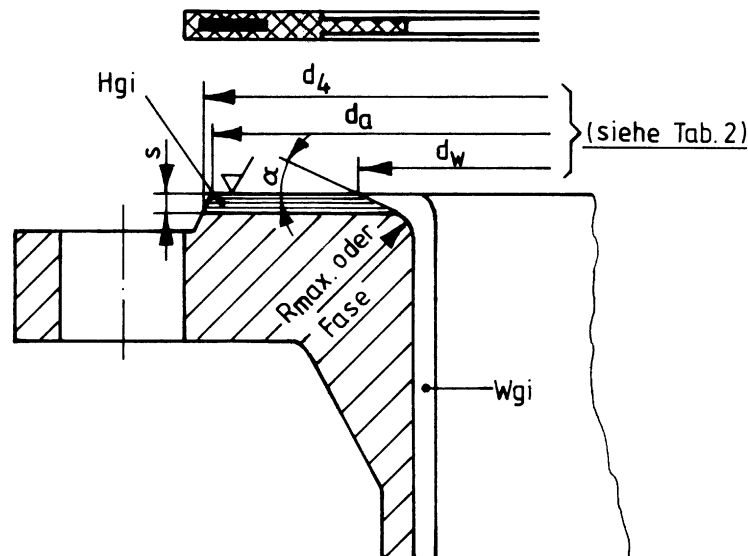
Die zulässige Flächenpressung beträgt in der Regel

ca. 10 MPa (N/mm²) bei Betriebstemperaturen bis 70°C.

Bei höheren Betriebstemperaturen und höheren Flächenpressungen muss Rücksprache mit dem Hersteller Gummierung genommen werden.

Diese Flächenpressung darf nur im Dichtflächen-Traganteil (Maß da - dw) auftreten.

Bild 1: Flanschdichtflächenbekleidung mit Hartgummi dargestellt an einem Vorschweiß-Flansch



3.3 Maße

-Dicke Hartgummi: $s = 4 \text{ mm} \begin{matrix} +10\% \\ -25\% \end{matrix} *$

- R_{max} = Radius am Flansch: 3mm * * =abweichend von DIN EN 14879

-Fase am Flansch max. 2,5 mm

-Anschrägungswinkel Hgi / Wgi: $\alpha \approx 25^\circ$

4. Dichtungsformen für Flanschdichtflächen aus Hartgummi:

4.1 Zur Vermeidung von unzulässigen Flächenpressungen im Wgi-Bereich der Flanschdichtfläche muß die Dichtung noch im Hgi-Bereich abgesetzt und möglichst mit balligem Übergang ausgeführt werden.

4.2 Als Dichtungswerkstoff sind Elastomere, die den chemischen und thermischen Beanspruchungen standhalten, zu verwenden.

Form A: Dichtung ohne Stahleinlage

Form B: Dichtung mit Stahleinlage

Die Shore A-Härte des Dichtungswerkstoffes soll betragen für

Form A: >75 Shore A

Form B: >65 Shore A

4.3 Die Maße der Dichtungen sind Tabelle 1 zu entnehmen.

5. Schrauben-Anziehdrehmomente:

FACHVERBAND DER GUMMIERUNGSINDUSTRIE			
---	--	--	--

Es ist sicherzustellen, daß bei der Montage und im Betrieb keine höheren Flächenpressungen an den Flanschverbindungen der Rohrleitung auftreten dürfen, als unter Punkt 3.1 und 3.2 angegeben.

Die in Tabelle 2 angegebenen Schrauben-Anziehdrehmomente sind Richtwerte.

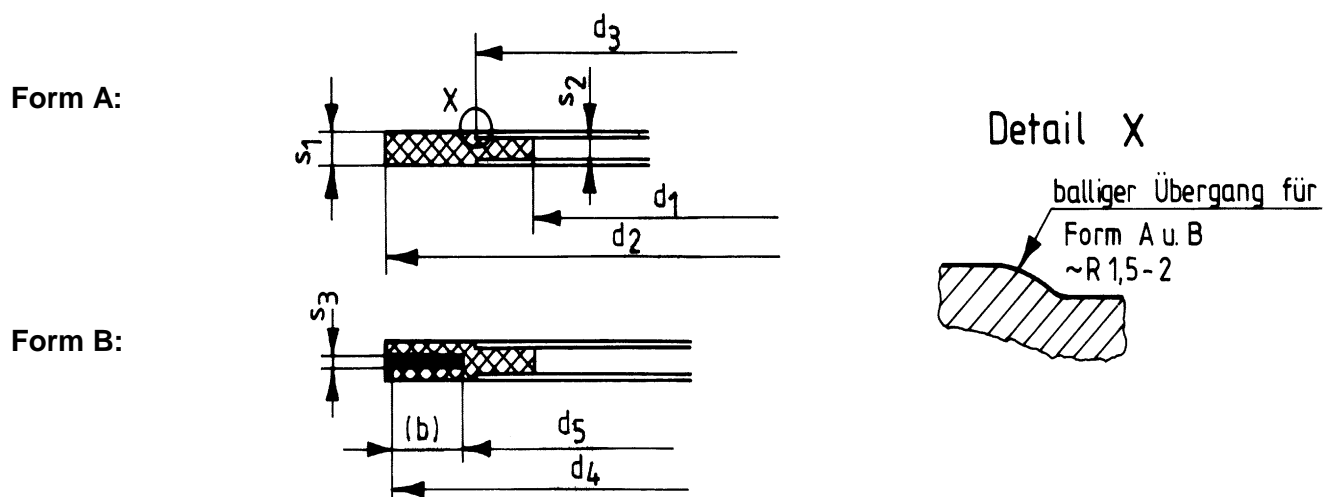
Sie berücksichtigen nicht Abweichungen durch:

- Toleranzen im Schraubengewinde
- Verspannungen aus Winkelabweichungen von Flansch und Rohr.
- den Anzugsfaktor d_A nach DIN 2230 Tabelle 8
- In der Berechnung wird von gefetteten Schrauben ausgegangen

Anmerkung:

- Für die Auswahl der Schrauben- und Flanschwerkstoffe sind die gültigen Normen zu beachten.
- Rohrzusatzkräfte wurden pauschal berücksichtigt.
Für die Nennweiten DN 32 bis DN 200 wurde $P_{RZ} \approx P_{RP}$ gesetzt.
Für die Nennweiten ab DN 250 wurde $P_{RZ} \approx 0,2 \times P_{RP}$ gesetzt.
(P_{RP} = Rohrkraft infolge Innendruck, P_{RZ} = Rohrzusatzkraft)
- Die Anziehdrehmomente wurden nach VDI 2230 berechnet.
- Durch Setzen von Dichtung und Dichtflächenbekleidung ist zur Erzielung der Betriebsdichtheit gegebenenfalls ein Nachziehen der Flanschverbindung erforderlich.

Tabelle 1: Dichtungen für Hgi / Wgi - Flanschdichtflächen nach Bild 1



DN	Dichtung								
	d ₂	d ₁	d ₃	Dicke		Stahleinlage			
				s ₁	s ₂	d ₄	d ₅	b	s ₃
32	85	40	62	3	2,5	80	64	8	0,5
40	95	45	68	3	2,5	90	74	8	0,5
50	110	56	80	4	3	105	85	10	1
65	130	72	100	4	3	125	105	10	1
80	145	85	112	4	3	140	120	10	1
100	165	110	138	5	4	160	140	10	1,5
125	195	135	162	5	4	190	170	10	1,5
150	220	162	190	5	4	215	195	10	1,5
200	275	210	238	6	4,5	270	246	12	2
250	330	264	292	6	4,5	325	301	12	2
300	380	315	340	6	4,5	375	345	15	2
350	440	345	372	7	5	435	385	25	2
400	490	396	430	7	5	485	440	22	2
500	595	498	530	7	5	590	540	25	2
600	695	600	635	7	5	690	645	22	2
700	810	700	735	8	6	805	745	30	2
800	915	805	840	8	6	910	850	30	2
900	1015	900	940	8	6	1010	950	30	2
1000	1120	1000	1040	8	6	1115	1050	32	2
1200	1340	1205	1245	8	6	1335	1255	40	2

Anmerkung:

Andere Dichtungsformen z.B. mit O-Ringansatz sind ebenfalls zulässig, sofern sichergestellt ist, daß die Dichtungskräfte nur im Hgi-Traganteil wirksam werden.

Tabelle 2: Schrauben - Anziehdrehmomente für Flanschdichtflächenausführung nach Punkt 3.2 und Bild 1

DN	Betriebsdruck p bar 1)	Dichtfläche (Hgi-Traganteil)			Dichtfläche mit (dw + Tol.) A_D mm ²	Schrauben- 1) Anziehdrehmoment	
		da (d_4-2) mm	dw mm	Tol.		$M_{A \text{ Einb.}2)$ Nm	$M_{A \text{ max.}3)$ Nm
32	10	76	61	+2	1419	6	11
40	10	86	67		2070	8	16
50	10	100	78		2827	11	22
65	10	120	95	+5	3456	16	27
80	10	136	106		4850	10	19
100	10	156	132		4372	14	17
125	10	186	155		7065	20	28
150	10	210	184		6581	33	33
200	10	266	232		11457	53	58
250	10	318	285		13371	39	44
300	10	368	334	+8	16103	52	52
350	10	428	365		36351	52	89
400	10	480	416		39760	77	115
500	10	583	518	+10	49647	92	115
600	10	683	620		56631	142	147
700	6	798	720		83896	97	182
800	6	903	820	+10	99360	138	241
900	6	1003	918		113745	146	236
1000	6	1108	1020		130976	178	272
1200	6	1328	1225		187207	266	405

Berechnungsgrundlage:

- AD-Merkblatt B7, B8 und VDI 2230.
- Rohrzusatzkräfte: siehe Punkt 5 Anmerkung
- Dichtungswerkstoff: Weichgummi
- Medium: Gase, Dämpfe, Flüssigkeiten
- Reibwerte Gewinde und Kopf: $\mu = 0,15$ (geölt, galvanisch verzinkt)
- Schrauben-Anziehdrehmomente: Die Anziehdrehmomente nach Tabelle 2 beinhalten **keinen** Anziehungsfaktor α_A nach VDI 2230 Tabelle 8
 - Diese Richtlinie entbindet den Anwender nicht von einem Festigkeitsnachweis der Flanschverbindung.
 - $M_{A \text{ Einb}}$ = Anziehdrehmoment für den Einbauzustand zum Aufbringen der reduzierten Mindestschraubenkraft P_{S0} nach DIN V2505 Abschnitt 4.5
 - $M_{A \text{ max}}$ = Anziehdrehmoment, um eine Flächenpressung, auf der tragenden Dichtfläche, von 10 MPa aufzubringen.

Erläuterungen:

Diese Richtlinie bezieht sich auf Erkenntnisse die vor allem beim Bau von Rohrleitungen für Rauchgasentschwefelungsanlagen (REA) gewonnen wurden.

Fehleranalysen ergaben:

- zu hohe Flächenpressung und Zerstörung der Flanschgummierung
- Bildung von Stauwulsten und dadurch erhöhte Erosion
- Verwendung ungeeigneter Dichtungen
- Exzentrizität der eingebauten Dichtungen
- zu große Innendurchmesser der Dichtungen und dadurch Erosion im Flanschspalt
- konstruktive Fehler vor allem beim Anschluß von Klappen und Kompensatoren

Diese Richtlinie wurde vom Arbeitskreis
FACHVERBAND DER GUMMIERUNGSINDUSTRIE
(FDG) erarbeitet