

2 Geltungsbereich / Literatur EN 13445-3: 2012; Flansche Pkt. 11; Anhang H Dichtungen; Tab. Rohr.-Bau / Vulkan V. 15.Auflage / Schrauben

3 *Kennnisse des Regelwerkes, Bilder, Symbole, Kommentare (roter Punkt) sind Berechnungsbestandteil und zu beachten.*

4 **Verschraubung von Integral- Flansch (EN, ASME) mit Bodenplatte**
 5 **mit innenliegender Dichtung**

Datenbank

6 Stand der Technik. **Y** Kennwerte werden definiert als $Q_{min(L=0,001)}$ nach EN 13555 und können von bisherigen abweichen. Dichtungen der neuen Kategorie
 7 sind in dieser Datei "**DI**" enthalten. Es wird empfohlen alle Optionen in der Berechnung zu beachten und zu benutzen. Gasdichtheit ist technisch machbar

8 Normalbetriebslastfall: Berechnungsdruck	-	$P \geq 0,5 \text{ bar}$	5,00 bar	0,50 N/mm ²
9 Berech.Temp. unterhalb der Zeitstandfestigkeit	-	$T < \text{siehe DB}$ Endung 0 / 5	125 °C	✓
10 Sicherheitswert	-	$S \geq 1,5$	1,50	

11 Anforderungen und Bedingungen an Konstruktion und Berechnung	gewählt Prüfgruppe	Datei	PG 3: Dauerfestigkeitsbereich Schweißnahtwert 0,85 Druckzyklen > 500 s. Abschnitt 17 / 18	✓
---	--------------------	-------	---	---

13 Vormaterial: Blech, Schmiedestück	-	Info Datei	1.0345 / P235GH = H I / Rp0,2 / 16 < T ≤ 40				✓
--------------------------------------	---	-------------------	---	--	--	--	---

15 Flansch Kennwerte, zul. Spannung	N/mm ²	-	R_{m20}	R_{p20°	R_{pt}	f_{20}	$f \leq f_d$	Beiwert	✓
			360,00	225,00	197,50	150,00	131,67	1,00	

16 Schraubentyp	-	Datei	Vollschachtschraube oder Gewindebolzen				✓
17 Werkstoff:	$R_{p,20}$ Schraube $\geq R_{p,20}$ Flansch	Datei	1.1181 / C35E / 60 ≤ d < 150				✓

18 Verschraubung nach 11.4.3.1; Mutter siehe 11.4.3.2	-	-	R_m	$R_{m,T}$	R_{p20°	R_{pT}	f_{BA}	f_B	✓
19 Kennwerte, zulässige Spannungen	N/mm ²	-	500,0	0,0	300,0	253,0	100,0	84,3	✓

20 **Dichtung / Kennwerte** **Das Verhältnis der Kennwerte Schraube / Flansch muss > 1 sein.**
 21 **Info Dichtheit** *Es ist abzuwägen, welcher Schraubenstahl zu wählen ist.*
 22 *Bei einem Druck bis ca.16 bar ist ein geringes Spannungsverhältnis ausreichend.*

23 Schraubenfestigkeitskategorie	$R_{p,Schr} / R_{p,FL}$	$1,0 \leq 1,33 < 1,4$	Geringe Festigkeit PN 2,5–PN 16		✓
----------------------------------	-------------------------	-----------------------	--	--	---

24 Ausgewählte Form der Dichtungsfläche des Flansche:	Info Datei	Glatte Dichtfläche			✓
---	-------------------	--------------------	--	--	---

25 Dichtung, Kennwerte n. Anhang H / erweitert	-	Datei	Druck 10 bar: Faserstoff; Bursil Universal / U; niedrige Leckrate; 1,5 / 2,0 dick			✓
--	---	-------	---	--	--	---

26 Kennwert Y : Min. Wert für Einbaupressung bei Montage	Y	Richtw. \geq	13,00	18,0 N/mm²	✓
---	----------	----------------	-------	------------------------------	---

27 Kennwert m : Aufrechterhaltung der Dichtheit im Betrieb	m	Richtw. \geq	2,50	2,50	✓
---	----------	----------------	------	-------------	---

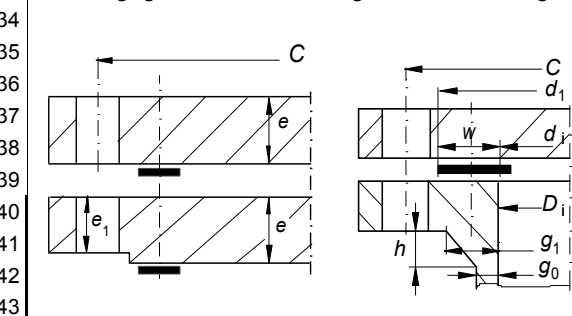
29 Nenndruck: unter Berücksichtigung von Innendruck und Temperatur gewählt	Datei	PN 6	✓
--	-------	------	---

30 Nennweite nach EN1092-1. Option Eintrag lesen. Siehe Info Zeile 31	Datei	DN 800	✓
---	-------	--------	---

31 Vorgehensweise roter P → EN-FL ASME FL Benennung	EN Flansch			✓
--	-------------------	--	--	---

32 Hauptmaße der Flansche nach EN 1092-1	Symbol	Berechnung	manuell	✓
---	--------	------------	---------	---

33 Alle vorgegebenen Maßanzeigen sind einzutragen



33 Flanschaußen Ø	A_A	975,00		✓
34 Außen Ø Zylinder	A	813,00		
35 Lochkreis Ø	C	920,00		
36 Konus = Kegel Ø	m	842,00		
37 Ansatzdicke	g_0	8,00		
38 Innen Ø Flansch	$B = D_i$	797,00		✓
39 Flanschdicke	e	30,00		
40 Schrauben Loch Ø	L	30,00		
41 Lochanzahl	n	24,0		
42 Konusdicke	g_1	22,5		
43 Baumaßhöhe	$h > 0$	Eintrag →	45,00	✓

44 Vollschachtschraube	gewählt M (- -) Datei			✓
-------------------------------	-----------------------	--	--	---

45 Schrauben Ø =	30,0	$> d_B$	M 27	✓
------------------	------	---------	-------------	---

46 Effektiver Ø / Schaft Ø	d_{Be} / d_{BS}		24,19	✓
----------------------------	-------------------	--	-------	---

47 Schraube Abstand	δ_b	$\pi \cdot C / n$	120,43	✓
---------------------	------------	-------------------	--------	---

48 Teilung konstant	n_{eq}	(11.4-1)	24,00	✓
---------------------	----------	----------	-------	---

49 Dichtung	Eintrag manuell			✓
--------------------	------------------------	--	--	---

50 Außen Ø	Info d_1	860,0	840,00	✓
------------	-------------------	-------	--------	---

51 Kontaktbreite der Dichtung	W		30,0	Prüfe Bild
-------------------------------	-----	--	-------------	------------

52 Innen Ø Dichtung	mm	d_{Gi}	780,00	✓
---------------------	----	----------	--------	---

53 h / l_0	0,5636	$\equiv h / \sqrt{B \cdot g_0}$	0,5636	✓
--------------	--------	---------------------------------	--------	---

54 $g_1 \leq h + g_0$		$1 \leq g_1 / g_0 \leq 5$	2,8125	✓
-----------------------	--	---------------------------	--------	---

51 bei Nut- / Federverbindung ist $e_1 = e - e_{Nut}$
 52 die Mindestdicke e_1 darf $\geq 0,8 \cdot e$ sein

55	Dichtungsmaße, Schraubenkräfte, Querschnitte Pkt. 11.5.2			Lastfall: Montage- / Betriebszustand	
56	Breite der Dichtungsfläche	mm	(11.5-1 / 2)	b_0	15,00
57	Wirksame Dichtungsbreite	mm	(11.5-3 / 4)	b	9,76
58	Durchmesser der Dichtung	mm	Bild	G	820,48
59	Σ Kraft des Mediendruckes, Deckelkraft	N	(11.5-5)	H	264.360,2
60	Auf die Dichtung einwirkende Drucklast	N	(11.5-6)	$H_G = f(m)$	62.893,3
61	Montage: erf. Schraubenkraft zur Dichtungspressung		(11.5-7)	$W_{A, min} = f(Y)$	452.831,5
62	Betrieb: erf. Schraubenkraft zur Erhaltung der Dichtheit		(11.5-8)	W_{op}	327.253,5
63				Einbau	Betrieb
64	Geforderte Verschraubungsfläche	mm ²	(11.5-9)		4.528,3
65	Σ Vorhand. Verschraubungsfläche	mm ²	$PI(\cdot) \cdot d_k^2 \cdot n / 4 =$	A_B	11.029,9 > $A_{B, min}$ 4.528,3
66	Weitere Berechnungsparameter		Formel		
67	Über die Schale auf d. Flansch wirk. Druckkraft	N	(11.5-10)	H_D	249.446
68	Druckkraft an der Flanschdichtfläche	N	(11.5-11)	H_T	14.914
69	Radialmaß zw. Schraubenlochkreis & Wirkkreis		(11.5-12)	h_D	39,00
70	Radialmaß zw. \emptyset Dichtfläche & Lochkreis	mm	(11.5-14)	h_G	49,76
71	Radialmaß von Lochkreis & Wirkkreis vor H_T		(11.5-15)	h_T	55,63
72	Einbau: max. Berechnungs- Schraubenkraft		(11.5-16)	$W = 0,5 \cdot (A_{B, min} + A_B) \cdot f_{B,A}$	777.912,4 71% ✓
73	Zulässige Vorspannkraft für die Verschraubung	<i>Literatur</i>		W_{Vorsp}	386,0 kN < 1080,9 kN
74	Gewählt Schraubenkraft für den Einbau		<i>Richwert</i>	$W_{Vorsp.} \leq$	1081 kN 1000 kN 91% ✓
75	Festgelegter Berechnungs- Wert	N		W_{Vorsp}	1.000.000,0
76	Einbauzustand: Gesamtflanschmoment	Nmm	(11.5-17)	M_A	49.759.918
77	Betriebszustand: Gesamtflanschmoment	Nmm	(11.5-18)	M_{OP}	13.687.634
78	Verschraubter ebener Boden ohne Ausschnitt mit innenliegender Dichtung Pkt 10.5				
79	<i>Dicke im Flanschbereich, berechn. nach EN13445-3: 2002</i>		<i>Richtw.</i>	$e_1 = \max(10.5.3 / 10.5-6)$	27,8
80	weiter nach EN13445-3: 2012	-	(10.5-4)	C_F	1,08
81	Minstdicke innerhalb der Dichtung	mm	i. Einbau (10.5-2)	e_A	28,83
82	Minstdicke innerhalb der Dichtung	mm	i. Betrieb (10.5-3)	e_P	33,18
83	Geforderte Bodendicke			$e_0 = \max(e_A; e_P)$	33,18 mm
84					
85	Minstdicke im Flanschbereich	mm	i. Einbau (10.5-2)	e_A	28,83
86	Minstdicke im Flanschbereich	mm	i. Betrieb (10.5-6)	e_{p1}	17,60
87	Min. Dicke im Flanschbereich	mm		$e_1 = \max(e_A; e_{p1})$	28,83 mm ✓
88		-	<i>Reibwert</i>	$\eta \geq 0,12$	0,160
89	Montage / Anzugsmoment	Nm		$M_A = 1,2 \cdot \eta \cdot d_{B0} \cdot F_{B0,av} / n_B$	193520 N 193,5 Nm ✓
90					
91	Bodenplatte mit 1 Ausschnitt 10.6.2		die Berechnung erfolgt mit Loch \emptyset oder Stützen wenn $d > 0,0$		
92	Lochausschnitt \emptyset oder Stützen	mm	$\emptyset d \leq \max. D_1 - 2 \cdot 30$ mm	737,0	400,00
93	Konstantes Abstandsmaß	mm	$j = G$		820,48
94	Berechnungswerte	-	Y_2 (10.6-4)		1,397
95	Gef. Dicke mit Loch \emptyset / Stützen	mm	$e = Y_2 \cdot e_0$ <i>Richtw.</i>	46,3	48 mm ✓
96					
97	01.03.2015				
98	Datum	Bearbeiter	geprüft		