

● Technische Information



● Metrische Schrauben in imperialen (zölligen) Flanschen

Die „imperialen“ Flansche (ASME B16.5) sind in der DIN EN 1759-1 genormt.

Häufig werden, meist aus Gründen der besseren Verfügbarkeit in der BRD, Schrauben mit metrischen Gewinden verwendet.

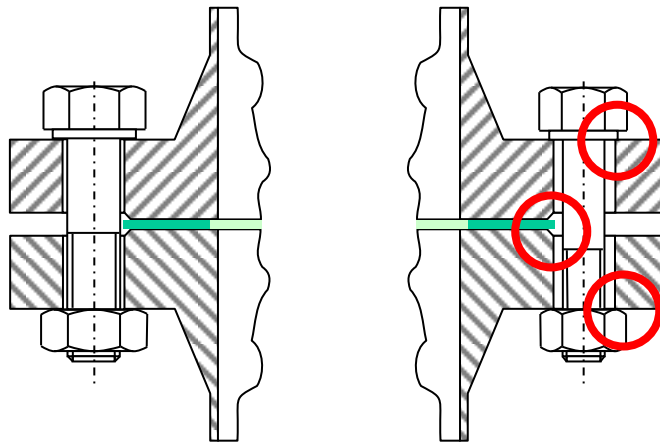


Abb.1: Darstellung der problematischen Zonen

Die noch tolerierbare, allerdings nach der Norm nicht empfohlene Substitution von imperialen durch metrische Schrauben ist der Tabelle C.1 der DIN EN 1759-1, Anhang C, zu entnehmen (Tab.1).

Tab.1: DIN EN 1759-1 Anhang C Tabelle C.1 – Schrauben-Nenngrößen								
Imperial	½	5/8	¾	7/8	1	1 1/8	1 ¼	1 ½
Metrisch	M14	M16	M20	M24	M27	M30	M33	M39

Ganz besonders bei der Schraubengröße ½“ werden meistens Schrauben M12 verwendet, obwohl M14 (ungängige Abmessung) als Ersatz verwendet werden müsste. Hieraus entsteht ein Zentrierproblem für die Dichtung (Abb.1). Die Mutterauflagefläche ist zu klein (Abb.1), was zu Beschädigungen an den Flanschen oder Versagen der Verbindung führen kann (Tab.2).

Die große Gefahr, die durch den Wechsel der Schrauben von imperialen in metrisches Gewinde besonders bei ½“ besteht zeigt Tabelle 2. Die Mutterauflagefläche wird deutlich reduziert. Das bedeutet auch, dass die Drehmomente genau nachgewiesen werden müssen. Die Mutterauflagefläche geht mit ca. 50% in das Drehmoment mit ein, das heißt, dass bei Anwendung der üblichen Drehmomente die Schrauben überdehnt werden können bzw. werden. Nach DIN EN 1759-1, Anhang C, Absatz C.1 Allgemeines wird diese Vorgehensweise ausdrücklich nicht empfohlen. Im Absatz C.2 Dichtungen gibt es sogar einen WARNHINWEIS zum Risiko eines Mangels in der Zentrierung der Dichtungen. Es ist bei entsprechender

Sorgfalt, prinzipiell möglich, die übliche Inch-bemaßte Dichtung bei Verwendung von metrischen Schrauben in bestehenden Inch-Löchern zu montieren. Auf genaue Zentrierung ist zu achten.

Tab.2: Veränderung der Mutternauflagefläche bei Verwendung von Bolzen mit imperialen oder metrischen Gewinden 1/2"/M12/M14						
Bemessung	Gewindegröße					
	1/2" UNC	M12			M14 ¹⁾	
Norm für Mutter	ASME B18.2.2	DIN 934	ISO 4032	DIN 2510-5	DIN 934	ISO 4032
Schraubenloch-Ø	15,7					
Gewindeaußen-Ø	12,7	12			14	
Außen-Ø der Mutternauflage (Schlüsselweite)	22	19	18	22	22	21
Breite der Mutternauflagefläche (Fase am Schraubenloch = 1,0 mm)	2,15	0,65	0,15	2,15	2,15	1,65
Mutternauflagefläche in mm ²	134	37	8	134	134	100
Verhältnis zur ursprünglichen Fläche	100%	28%	6%	100%	100%	75%
Abmessungen in mm						
¹⁾ M14 ist kein übliches marktgängiges Gewinde, die Verwendung kann zu Beschaffungsproblemen führen						

Achtung: Rechtlicher Hinweis

Nach der DIN EN 1759-1 Anhang C, können z.B. imperiale Schrauben der Abmessung 1/2" durch die metrische Schrauben der Abmessung M 14 ersetzt werden, wenn alle Hinweise und Empfehlungen des Anhanges C der DIN EN 1759-1 beachtet und eingehalten werden. Dagegen ist Substitution von 1/2" Schrauben durch M 12 Schrauben **nicht normgerecht** und kann daher z.B. als **fahrlässiges**, bzw. als **grob fahrlässiges** Handeln gewertet werden. Es sei denn, im Rahmen einer Gefahrenanalyse, wurden die durchgeführten Maßnahmen, unter Beachtung aller relevanten Sicherheitsaspekte, als ausreichend und/oder als gleichwertig erkannt und nachgewiesen.

Vergleich der Spaltmaße bei Verwendung metrischer Schrauben in imperialen Flanschen

Die folgende Tabelle (Tab.3) nennt die Spaltmaße, die sich durch den Einsatz metrischer Schrauben in imperialen Flanschen verändern.

Tab.3: Spaltmaße bei Verwendung metrischer Schrauben in imperialen Flanschen (auf 0,1 mm gerundet)							
Loch-Ø in "	5/8	5/8	3/4	7/8	7/8	1	1
Loch-Ø in mm	15,9	15,9	19,1	22,2	22,2	25,4	25,4
Gewinde in "	1/2	1/2	5/8	3/4	3/4	7/8	7/8
Spalt üblich	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Gewinde M	12	14	16	18	20	22	24
Spalt in mm	3,9	1,9	3,1	4,2	2,2	3,4	1,4
Spaltmaß in rot = Spalt zu groß, Mutternauflagefläche wird zu klein!							

Tab.3: fortgesetzt							
Loch-Ø in “	1 1/8	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8	1 3/4
Loch-Ø in mm	28,6	28,6	31,8	34,9	38,1	41,3	44,5
Gewinde in “	1	1	1 1/8	1 1/4	1 3/8	1 1/2	1 5/8
Spalt üblich	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Gewinde	M24	M27	M30	M33	M36	M39	M42
Spalt in mm	4,6	1,6	1,8	1,9	2,1	2,3	2,5
Spaltmaß in rot = Spalt zu groß, Mutterauflagefläche wird zu klein!							

Tab.3: fortgesetzt							
Loch-Ø in “	1 7/8	2	2 1/8	2 1/4	2 5/8	3	3 1/8
Loch-Ø in mm	47,6	50,8	54,0	57,2	66,7	73	79,4
Gewinde in “	1 3/4	1 7/8	2	2 1/8	2 1/2	2 3/4	3
Spalt üblich	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2
Gewinde	M45	M48	M52	M56	M64	M72	M76
Spalt in mm	2,6	2,8	2,0	1,2	2,7	1,2	3,4

Es fällt auf, dass für große Schrauben die Spalte relativ eng sind. Bei den metrischen Schrauben ist es üblich, dass von M10 bis M24 die Schraubenlöcher in der Flanschen 2 mm größer und ab M27 3 mm größer sind als der Nenndurchmesser des Gewindes. Bei den Schrauben nach ASME ist die Differenz immer 1/8“ also 3,175 mm.

Weitere interessante Informationen zu verschiedenen Themen finden Sie auf der Homepage www.flangevalid.com.

Zur technischen Beratung stehe ich Ihnen selbstverständlich gerne auch kurzfristig persönlich zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen aus Bremen
Peter Thomsen

Haftungsausschluss:

Die Inhalte der Regeln sind zum Teil zitiert, zum Teil in den Worten der Regeln wiedergegeben, die Anmerkungen und Auslegungen beruhen auf langjähriger Erfahrung, dienen der Entscheidungshilfe und begründen keinen Anspruch auf Gewährleistung.

© Peter Thomsen / flangevalid

Stand 30.04.2020