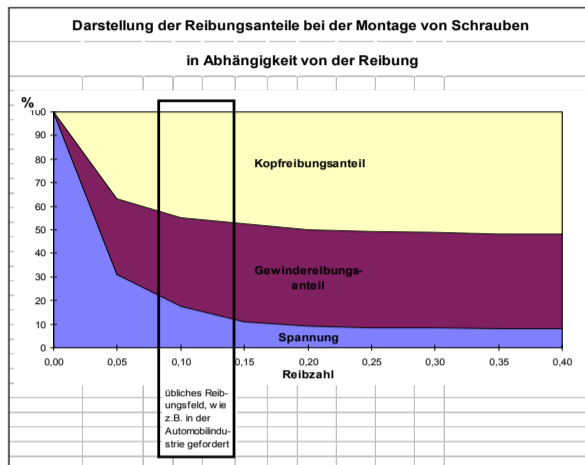


Schrauben (Stud-Bolts)

Die Montage von Schrauben in Flanschverbindungen

Die richtige Montage von Schraubenverbindungen in Anlagen hat in der letzten Zeit immer mehr an Bedeutung zugenommen. Es ist das Ziel der Anlagenbetreiber eine hohe Betriebssicherheit und eine Reduzierung von Störfällen zu erreichen. Die EN 13555 und die DIN 28090/28091 für die Dichtungen teilt die Dichtwerkstoffe in verschiedene Leckageklassen ein. Hierzu muß der Dichtwerkstoff mit einer Mindestflächenpressung versehen werden, um die gewünschte Dichtigkeit zu erreichen. Dieses Schaubild soll einige wichtige Informationen zu Schrauben geben. Die Bauteilefestigkeit der Flanschen und Dichtungen ist zu beachten.



Die Anwendungsgrenzen

Die Schraube funktioniert in einer Flanschverbindung wie eine Feder. Sie muß eine Mindestdehnung erfahren um spannen zu können, darf aber auch nicht überdehnt (plastisch verformt) werden. Schrauben sollten eine Mindestdehnung von 50% ihrer Streckgrenze erfahren, um sicher außerhalb von Reibungseinflüssen montieren zu können und gegen eigenständiges Losdrehen gesichert zu sein. Die Streufehler aus dem Montageverfahren reduzieren die Anwendungsgrenzen. Die Spannungen, die man mit den Schrauben erreichen kann, sind abhängig von dem Werkstoff und der Form der Schraube.

Eine Streckgrenzauslastung von 70% ist anzustreben.

Die Reibung

Die Schrauben sollten zur Montage mit geeigneten Fetten versehen werden, um die Einflüsse der Reibung zu minimieren. Durch die Fettung können Reibzahlen 0,10 - 0,12 erreicht werden. Das nebenstehende Diagramm zeigt, wie wichtig dieses ist.

Fett gehört an Schrauben- und Muttergewinde und nicht auf die Dichtung!




Streufehler im Montageverfahren

Verschiedene Montageverfahren haben sehr unterschiedliche Streufehler. Es ist davon auszugehen, dass bei Standardflanschverbindungen eine Montage mit Drehmomentschlüsseln ausreichend ist. In einigen Fällen kann man in der Anlage nicht mit dem Drehmomentschlüssel an die Schraubverbindung. Dies ist ein klarer Fehler der Anlagenkonstruktoren. Eine dann erforderliche Freihandmontage sollte mit einer Dichtung vorgenommen werden, die über genügend Anwendungssicherheit verfügt, wie z. B. Kammprofilabdichtungen.

Nach DIN 2230 ist die Montagestreuung bei sehr erfahrenen Monteuren ca. +/- 60%!

Anzugsmomente für wichtige Schrauben bei Reibungszahl 0,12 und 70% Streckgrenze (R_{p0,2}) in Nm

Werkstoff Stempelung Streckgrenze N/mm ²	ASTM A193 B7		ASTM A193 B8M				Umrechnung über Streckgrenze 1.000	
	B7 724	689	552	B8M 448	345	207		
 Stud-Bolts Schrauben- bolzen	1/2" UNC	102	97			29	141	
	5/8" UNC	200	190			57	277	
	3/4" UNC	350	330			100	481	
	7/8" UNC	555		420		160	767	
	1" UNC	830		630		235	1.140	
	1 1/8" 8UN	1.200			740	340	1.649	
	1 1/4" 8UN	1.660			1.030	470	2.291	
	1 3/8" 8UN	2.220				1.060	640	3.070
	1 1/2" 8UN	2.910				1.390	830	4.019
	1 5/8" 8UN	3.740					1.070	5.170
	1 3/4" 8UN	4.700					1.340	6.460
	1 7/8" 8UN	5.800					1.650	7.990
	2" 8UN	7.000					2.010	9.730
	2 1/4" 8UN	10.100					2.900	14.000
	2 1/2" 8UN	13.900					4.000	19.250

Für andere Werkstoffe wird der Wert aus der Spalte Umrechnung-Streckgrenze ins Verhältnis gesetzt. Bei einigen Werkstoffen ist die Abhängigkeit der Streckgrenze vom Werkstoffdurchmesser zu beachten.

z.B. 21CrMoV57, 1.7709, Streckgrenze 550 N/mm², Bolzen 1" 1.140 x 0,550 = 627 Nm

z.B. 25CrMo4, 1.7218, Streckgrenze 440 N/mm², Bolzen 1" 1.140 x 0,440 = 502 Nm

Quelle: Grohmann, Wissenswertes über Edelstahlschrauben

Um das Setzen der Dichtung vorweg zu nehmen, kann die Schraube auch höher ausgelastet werden, wenn die Streckgrenze nicht überschritten wird. Die in den Werkstoffnormen angegebene Mindeststreckgrenze wird in den tatsächlich gelieferten Stählen um ca. 20% überschritten.

