

• Technische Information



• Verwendung von Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6 und 8.8 in Rohrleitungen

Die Schrauben sind genormt in der ISO 898-1. In Regelwerken werden verschiedene Mindestanforderungen genannt (Tab.1).

Tab.1: Vergleich der Anforderungen an Schrauben für Mindestbruchdehnung und Mindestkerbschlagarbeit						
	ISO 898		DGRL	13480-2	AD 2000 – W7	
	5.6	8.8			5.6	8.8
Mindestbruchdehnung A in %	20	12	14	14		
Mindestkerbschlagarbeit KV in J	25	30	27	40	40	52

Gemäß AD 2000-Merkblatt W7:2020-01, ist die Verwendung der Schraube 5.6 von -10°C bis +300°C und maximal 40 bar ohne Zeugnisbelegung zulässig, wenn der Hersteller das Vormaterial entsprechend geprüft, dieses dokumentiert hat und dies jederzeit belegen kann. Die Schraube 8.8 kann von -10°C bis +50°C ohne Zeugnisbelegung mit Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204 bzw. ISO 10474 in bestimmten Druckbehältern eingesetzt werden, wenn das Vormaterial ähnlich der Festigkeitsklasse 5.6 nachgewiesen werden kann. Bei geschlagenen oder warm gepressten Schrauben ist ein Abnahmeprüfzeugnis 3.2 und der Nachweis der Warmstreckgrenze bei Verwendung über 50°C bis 300°C erforderlich. Wichtig ist die Forderung nach der harmonisierten DIN EN 1515-4, Tabelle 3, dass der Werkstoff für Schrauben und Muttern der Festigkeitsklasse 5.6 und 8.8 bzw. 5 und 8 der harmonisierten DIN EN 10269 entsprechen muss, dadurch sind die Schrauben von -10°C bis +300°C einsetzbar. Ausnahme ist die Einschränkung auf einen maximalen Druck über 40 bar bis maximal 63 bar auf maximal +120°C. Für die Zeugnisbelegung fordert die DIN EN 1515-4 beim Einsatz als „wichtiges drucktragendes Teil“ in Druckgeräten der Kategorien höher als I ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1, wenn der Absatz 4.3 des Anhanges 1 der Druckgeräterichtlinie erfüllt ist, ansonsten mit einem Abnahmeprüfzeugnis 3.2, als „anderes drucktragendes Teil“ ein Werkszeugnis 2.2 und als „nicht drucktragendes Teil“ eine Werksbescheinigung 2.1. Damit werden die Anforderungen der harmonisierten DIN EN 764-5 erfüllt.

Während in der Druckgeräterichtlinie (DGRL) 2014/68/EU (ex. 97/23/EU) vom 29.05.1997, Anhang 1, Absatz 7.5., Werkstoffeigenschaften, als Anforderungen eine Mindestbruchdehnung von 14% und eine Kerbschlagarbeit von 27 J bei max. 20°C bzw. tiefster Betriebstemperatur betragen soll, wird die Anforderung für die Mindestkerbschlagarbeit in der EN 13480-2:2002-08, Anhang B, Absatz B.2.2.3 auf 40 J festgelegt. Die EN 13480-2 ist gemäß Anhang ZA konform mit der Druckgeräterichtlinie. Im Frühjahr 2010 ist die EN 1515-4:2010-04 erschienen, auch sie weist unter 6.2, Absatz 3 auf die Anforderung des Nachweises einer Kerbschlagarbeit von 40 J unter -10 °C hin. Nach AD 2000-Regelwerk W7 wird gefordert, dass die Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6 eine Mindestkerbschlagarbeit von 40 J und die Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 eine Mindestkerbschlagarbeit von 52 J leisten.

Das AD 2000-Regelwerk ist im Sinne der Druckgeräterichtlinie eine private Spezifikation, nicht anerkannt und die Anwendung löst die Konformitätsvermutung nicht aus, solange die grundlegenden Anforderungen der DGRL und der harmonisierten Normen nicht eingehalten werden. Es hat den Status einer privaten Spezifikation und somit eines Einzelgutachtens. Die Anforderungen der Druckgeräterichtlinie stehen über anderen Regelwerken.

Somit dürfen die Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6 und 8.8 in Neuanlagen seit 01.01.2003 (spätestens seit 01.10.2007 in Deutschland) nur noch mit entsprechend nachgewiesenen Eigenschaften (Einzelgutachten) in industriellen Stahlrohrleitungen verwendet werden.

Kritisch im Bereich der Mindestbruchdehnung sind weitere Schraubenwerkstoffe nach EN 10269, 2006-07, z.B. 1.1191, 1.5511, 1.4923, 1.4913, 1.4307, 1.4301, 1.4303, 1.4404, 2.4952, zum Teil in verschiedenen Wärmebehandlungszuständen.

Kritisch im Bereich der Kerbschlagarbeit sind 1.1181, 1.1191, 1.7729 bei größeren Durchmessern und 1.7711, 1.4923, 1.4913, 2.4952, 2.4669 insgesamt.

Werkstoffe ohne Probleme sind der **1.7218**, **1.7225**, 1.7233, 1.6563, **1.7709**, 1.6580, 1.5680, 1.5662, 1.4429, 1.4567, 1.4948, 1.4982, 1.4910, 1.4919, 1.4941, **1.4980**, **1.4986** (gängige Werkstoffe fett gedruckt).

Die Schrauben der Güteklasse 5.6 könnten nach der Druckgeräterichtlinie bei Temperaturen unter -10°C (witterungsbedingte Temperatur in unseren Breiten -20 bis -25 °C) eingesetzt werden, wenn sie die Anforderungen an die Mindestbruchdehnung und die Kerbschlagarbeit erfüllen und aus einem Werkstoff nach EN 10269 hergestellt wurden. Es ist empfehlenswert die oben fett gedruckten Werkstoffe für die Schrauben zu verwenden. Einige Anwender haben auf den 25CrMo4, 1.7218 umgestellt, weil er sowohl konform zur Druckgeräterichtlinie als auch zum AD 2000-Regelwerk ist.

Anmerkung: Die Schrauben der Festigkeitsklasse 5.6 und 8.8 werden sehr häufig in galvanisch verzinkter Ausführung verwendet. Für die Schraube 8.8 gilt gemäß der DIN 18800-1:2008-11, Absatz 4.2 Verbindungsmittel, (407) Verzinkte Schrauben, ein Verwendungsverbot. Feuerverzinkte Schrauben und Muttern müssen von einem Hersteller kommen (Garnitur). Auch diese Festlegungen sollten bezüglich ihrer Wirkung auf Druckgeräte überprüft und angewendet werden.

Weitere interessante Informationen zu verschiedenen Themen finden Sie auf meiner Internet-Seite www.thomsen-bremen.de.

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
Stand 22.03.2021