

DIN EN 3275

ICS 49.080

Ersatz für
DIN EN 3275:2002-09**Luft- und Raumfahrt –
Rohrverschraubung 8°30' bis 28 000 kPa Dichtlippe –
Metrische Reihe – Technische Lieferbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 3275:2019**

Aerospace series –
Pipe coupling 8°30' up to 28 000 kPa Dynamic beam seal –
Metric series – Technical specification;
German and English version EN 3275:2019

Série aérospatiale –
Système de raccordement 8°30' jusqu'à 28 000 kPa –
Joint à lèvre – Série métrique – Spécification technique;
Version allemande et anglaise EN 3275:2019

Gesamtumfang 66 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 3275:2019) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Mechanik, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-03-02 AA „Fluidische Systeme und Komponenten“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt- Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Für die in diesem Dokument zitierten internationalen Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 2859-1	siehe	DIN ISO 2859-1
ISO 5855 (all parts)	siehe	DIN ISO 5855 (alle Teile)
ISO 6772	siehe	DIN ISO 6772

Änderungen

Gegenüber DIN EN 3275:2002-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Gewindegrößen nach ISO 5884 wurden in Tabelle 3 ergänzt;
- b) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;
- c) das Dokument wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 3275: 2002-09

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 2859-1, *Annahmestichprobenprüfung anhand der Anzahl fehlerhafter Einheiten oder Fehler (Attributprüfung) — Teil 1: Nach der annehmbaren Qualitätsgrenzlage (AQL) geordnete Stichprobenpläne für die Prüfung einer Serie von Losen*

DIN ISO 5855 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — MJ-Gewinde*

DIN ISO 6772, *Luft- und Raumfahrt — Fluid-Systeme — Druckimpulsprüfung von Schlauchleitungen, Rohrleitungen und Verschraubungen für Hydraulik-Anlagen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Rohrverschraubung 8°30' bis 28 000 kPa Dichtlippe —
Metrische Reihe —
Technische Lieferbedingungen

Aerospace series —
Pipe coupling 8°30' up to 28 000 kPa Dynamic
beam seal —
Metric series —
Technical specification

Série aérospatiale —
Système de raccordement 8°30' jusqu'à 28 000 kPa —
Joint à lèvre —
Série métrique —
Spécification technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. November 2018 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
4 Symbole	7
5 Anforderungen, Inspektionen und Prüfverfahren	8
5.1 Prüfbedingungen und Vorbereitung der Prüflinge für die Qualifikation	8
6 Qualitätssicherung	24
6.1 Erzeugnisqualifikation	24
6.2 Aufzeichnungen über die Qualifikationsprüfungen	24
6.3 Abnahmebedingungen	24
6.4 Ablehnung	24
6.5 Qualitätskontrolle des Käufers (Anwenders)	25
7 Vorbereitung für die Auslieferung	25
7.1 Reinigung	25
7.2 Konservierung und Verpackung	25
Anhang A (normativ) Identifizierung des Fertigungsloses	29
A.1 Einleitung	29
A.2 Aufzeichnungen	29
A.3 Beispiel für Kennzeichnung des Loses	30
Literaturhinweise	31

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 3275:2019) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 3275:2002.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt die Anforderungen, Prüfverfahren, Qualitätssicherung und Lieferbedingungen für metrische 8°30'-Rohrverschraubungen mit Dichtlippe für Temperaturbereiche von Typ II und Typ III nach ISO 6771 und Nenndruck bis 28 000 kPa fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 2813, *Luft- und Raumfahrt — Aluminiumlegierung AL-P6061-T6 — Kaltgezogene Hydraulikrohre — $0,6 \text{ mm} \leq a \leq 12,5 \text{ mm}$* ¹

EN 3120, *Luft- und Raumfahrt — Titanlegierung TI-P64003 — Kaltverformt und spannungsarm gegläht — Nahtlose Innendruckrohre — $4 \text{ mm} \leq D \leq 51 \text{ mm}$ — $690 \text{ MPa} \leq R_m \leq 1\,030 \text{ MPa}$*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN ISO 1302, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Angabe der Oberflächenbeschaffenheit in technischen Produktdokumentationen*

ISO 2685, *Aircraft — Environmental test procedure for airborne equipment — Resistance to fire in designated fire zones*

ISO 2859-1, *Sampling procedures for inspection by attributes — Part 1: Sampling schemes indexed by acceptance quality limit (AQL) for lot-by-lot inspection*

ISO 5855 (all parts), *Aerospace — MJ threads*

ISO 6771, *Aerospace — Fluid systems and components — Pressure and temperature classifications*

ISO 6772, *Aerospace — Fluid systems — Impulse testing of hydraulic hose, tubing and fitting assemblies*

ISO 7137, *Aircraft — Environmental conditions and test procedures for airborne equipment*

ISO 7257, *Aircraft — Hydraulic tubing joints and fittings — Rotary flexure test*

ISO 8625-1, *Aerospace — Fluid systems — Vocabulary — Part 1: General terms and definitions related to pressure*

ISO 9538, *Aerospace series — Hydraulic tubing joints and fittings — Planar flexure test*

TR 2674, *Gestaltung und Ausführung von Leitungen für flüssige oder gasförmige Medien — Rohrleitungen, Einbau*²

MIL-H-5606, *Hydraulic fluid, Petroleum Base, Aircraft, Missile and Ordnance*³

MIL-H-8446, *Hydraulic fluid, Nonpetroleum Base, Aircraft*³

1 Veröffentlicht als ASD-STAN-Vornorm am Tag der Veröffentlichung dieser Norm (www.asd-stan.org).

2 Veröffentlicht als ASD-STAN-Fachbericht zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm (www.asd-stan.org).

3 Veröffentlicht durch: Department of Defense (DOD), the Pentagon, Washington, D.C. 20301.

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Druck

Nenndruck, Prüfdruck, Druckimpuls, Berstdruck nach ISO 8625-1

3.2

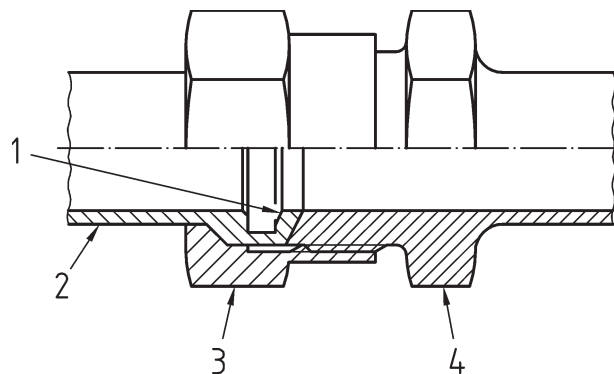
Rohrverschraubung

3.2.1

montierte Rohrverschraubung

montierte und mit Drehmoment angezogene Mutter, Stutzen und Rohr, verbunden mit z. B. geraden Verschraubungen, T-Verschraubungen oder Winkelverschraubungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.



Legende

- 1 Dichtlippe
- 2 Stutzen
- 3 Mutter
- 4 Verschraubungsende

Bild 1 — Beispiel einer montierten Rohrverschraubung

3.2.2

gerade Rohrverschraubung

Verschraubung zum Verbinden von Rohren

3.2.3

Schmiedestücke

Formstücke

aus einzelnen Schmiederohlingen gearbeitete Verschraubungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Für Kreuzverschraubungen, T-Verschraubungen und Winkelverschraubungen, die maschinell aus Stab- oder Plattenrohlingen hergestellt werden, kann der Begriff „geformt“ verwendet werden.

3.3

Oberflächenfehler

3.3.1

Oberflächenunregelmäßigkeit

Nichtübereinstimmung mit der allgemeinen Oberflächenbeschaffenheit, eventuell ein Fehler

3.3.2

Riss

glatte, interkristalline oder transkristalline Werkstofftrennung, die entlang von Fremdkörpereinschlüssen verlaufen kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Risse entstehen üblicherweise durch Überbeanspruchung des Metalls bei Schmiede- oder anderen Formgebungsvorgängen oder Wärmebehandlungen. Werden Teile erneut stark erhitzt, werden die Risse üblicherweise durch Zunder eingefärbt.

3.3.3

Überwalzung

Falzen von Metall, wie es bei Schmiedevorgängen auftreten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Überwalzungen können an oder nahe bei Querschnittsübergängen entstehen und sind besonders häufig an nichttrunden Absätzen, Schultern und Köpfen anzutreffen.

3.3.4

Überlappung

Bearbeitungsfehler ähnlich der Überwalzung

3.3.5

Riefe

- (1) üblicherweise eine Öffnung oder ein Riss an der Oberfläche aufgrund eines Fehlers beim Gießen oder Schmieden
- (2) Fremdmaterialien, Einlagerungen im Werkstoff, die mit dem Grundmetall nicht homogen sind

3.3.6

Loch

Lochfraß

Vertiefung oder Narbe in der Oberfläche, z. B. durch Korrosion verursacht

3.4

Qualitätssicherung

3.4.1

Fertigungslos

bestimmte Menge eines bestimmten Gebrauchsgegenstandes oder einer bestimmten Dienstleistung, der bzw. die zu einer gleichen Zeit unter gleichbleibend angenommenen Bedingungen hergestellt bzw. erbracht wird

3.4.2

Lieferlos

Los, das aus Rohrverschraubungen mit gleichem Identifizierungsblock besteht, die von verschiedenen Fertigungslosen stammen können

3.4.3

annehmbare Qualitätsgrenzlage

AQL

Qualitätslage, die beim Betrachten einer kontinuierlichen Serie von Losen im Zusammenhang mit Stichprobenprüfungen die Grenze einer zufriedenstellenden mittleren Qualitätslage darstellt

3.4.4

Qualifikation

Prüfung zum Nachweis der einwandfreien Leistungsfähigkeit der montierten Rohrverschraubung bei simulierten Betriebszuständen (Überlast-, zerstörende und Dauerbeanspruchungsprüfungen)

3.4.5

Hauptfehler

nichtkritischer Fehler, der voraussichtlich zu einem Ausfall führt oder die Brauchbarkeit für den vorgesehenen Verwendungszweck wesentlich herabsetzt

3.4.6

Nebenfehler

Fehler, der voraussichtlich die Brauchbarkeit des betreffenden Erzeugnisses für den vorgesehenen Verwendungszweck nicht wesentlich herabsetzt, oder ein Abweichen von den geltenden Festlegungen, das den Gebrauch oder Betrieb des Erzeugnisses nur geringfügig beeinflusst

4 Symbole

A	Bruchdehnung, in Prozent [%]
D_0	Tatsächlicher Außendurchmesser des Rohrs in Millimeter [mm]
D_1	Tatsächlicher Innendurchmesser des Rohrs in Millimeter [mm]
DN	Nennmaß für den Außendurchmesser des Rohrs
P	Betriebsdruck, in Megapascal [MPa]
R_m	Zugfestigkeit in Megapascal [MPa]
$R_{p0,2}$	0,2-%-Dehngrenze, in Megapascal [MPa]
σ_x	axiale Beanspruchung durch Druckbeaufschlagung, in Megapascal [MPa]

5 Anforderungen, Inspektionen und Prüfverfahren

Siehe Tabelle 1 und Tabelle 2.

5.1 Prüfbedingungen und Vorbereitung der Prüflinge für die Qualifikation

Prüfflüssigkeiten

Soweit nicht anders festgelegt, sind die Prüfungen für montierte Rohrverschraubungen des Temperaturbereichs Typ II mit Hydraulikflüssigkeit auf Mineralölbasis nach MIL-H-5606 und für Rohrverschraubungen des Temperaturbereichs Typ III mit Hydraulikflüssigkeit auf Silicatesterbasis nach MIL-H-8446 durchzuführen. Wann immer möglich, darf Wasser für die Prüfdruck-, Mindestberstdruck-, Spannungsrissskorrosions- und Wiederholmontageprüfung verwendet werden. Für andere Anwendungen als in Hydrauliksystemen ist vorzugsweise das Betriebsmedium des Systems für die Dichtheitsprüfungen (Gasdruck) und Prüfdruckprüfungen zu nehmen. Wenn in dem Prüfverfahren festgelegt, ist das Prüfmedium als Schmierstoff zu verwenden.

Vorbereitung der Prüfstücke

Formstücke müssen mit dem Faserverlauf der Stange oder Platte in Richtung des Mediums spanend hergestellt werden. Die Prüflinge sind wie in Tabelle 2 dargestellt zu montieren. Montagen am Rohrende müssen nach TR 2674 erfolgen. Vor den Prüfungen müssen alle Verschraubungen mit dem vorgeschriebenen Höchstwert des Anziehdrehmomentes angezogen werden. Die nicht in Tabelle 2 angegebenen Verschraubungen sind mit dem Mindestwert des Anziehdrehmomentes bei mindestens der Hälfte der Prüflinge und mit den Höchstwerten der Anziehdrehmomente bei den restlichen Prüflingen zu montieren.

Rohrmontage

Das Verfahren für das Verbinden des Rohres mit dem Verschraubungsende (Löten, Schweißen, mechanischer Anschluss usw.) darf die Eigenschaften, Festigkeit oder Form des Rohres und des Verschraubungsendes nicht nachteilig beeinflussen. Die Montage muss den Konstruktionsanforderungen entsprechen und durch direkte Messung, Röntgenstrahlen oder ähnliche zerstörungsfreie Verfahren nachprüfbar sein.

Tabelle 1 — Anforderungen, Inspektion und Prüfverfahren

Ab-schnitt	Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren	Q ^a	A ^a
5.2 ^b	Werkstoffe	Nach den Produktnormen	Chemische Analyse oder Abnahmeprüfzeugnis nach EN 10204 des Halbzeugherstellers.	X 100 %	X 100 %
5.3 ^b	Maße	Nach den Produktnormen	Mit geeigneten Messmitteln	X 100 %	X 50 %
	Durchgänge	Nach den Produktnormen	Eine Kugel, deren Durchmesser um 0,5 mm kleiner ist als der für den Durchgang festgelegte Minstdurchmesser, muss durch die Rohrverschraubung hindurchrollen.	X 100 %	X 20 %
5.4 ^b	Kennzeichnung des Erzeugnisses	Kennzeichnung in Übereinstimmung mit den Produktnormen und Bauunterlagen einschließlich Loskennzeichnung nach Anhang A. Die Kennzeichnung muss lesbar sein und darf den Werkstoff oder die Funktion der Produkte nicht beeinträchtigen.	Sichtprüfung	X 100 %	X 100 %
5.5 ^b	Oberflächenrauheit	Nach den Produktnormen Auswertung nach EN ISO 1302	Mit geeigneten Messmitteln oder Oberflächenvergleichsmustern	X 100 %	X 100 %
5.6 ^b	Oberflächenbehandlung	Konformität mit den Produktnormen	Sichtprüfung Das Gewinde ist mit einer Lehre mit der Toleranzklasse 4h6h zu prüfen.	X 100 %	X 100 %
5.7 ^b	Oberflächenfehler	Die Teile müssen frei sein von Oberflächenfehlern nach 3.3, die einen nachteiligen Einfluss auf ihre Eigenschaften und Lebensdauer haben können.	Sichtprüfung anhand geeigneter Verfahren	X 100 %	X 100 %
			Sichtprüfung	X 100 %	X 100 %
	Gewinde	Gewinde dürfen geschnitten, gewalzt oder geschliffen sein; ausgenommen bei Titanlegierungen, wo sie geschnitten oder gewalzt sein müssen. Außengewinde von Verschraubungen sollten gewalzt sein und müssen bei spanender Herstellung einen arithmetischen Mittenrauwert R_a von 3,2 µm oder feiner nach EN ISO 1302 aufweisen.	Gewindeflanken von gewalzten Gewinden müssen durch mikroskopische Untersuchung geprüft werden. Prüflinge sind dem fertigen Teil zu entnehmen, indem Längsschnitte im Gewindebereich durchgeführt werden. Die Prüflinge müssen poliert und geätzt werden, damit die Oberflächenfehler sichtbar werden.	X 10 %	X 5 %

Ab-schnitt	Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren	Q ^a	A ^a														
		Der Faserverlauf im gewalzten Gewinde muss durchgehend sein und dem allgemeinen Gewindeprofil folgen, wobei die größte Dichte am Gewindegrund liegt. Überlappungen, Risse, Oberflächenunregelmäßigkeiten und Riefen (siehe 3.3) sind an keiner Stelle der tragenden Gewindeflanke, im Gewindegrund oder an der nichttragenden Gewindeflanke zulässig. Überlappungen und Riefen, deren Tiefe innerhalb der in der Tabelle angegebenen Grenzwerte liegt, sind an der Gewindespitze und der nicht tragenden Gewindeflanke oberhalb des Flankendurchmessers zulässig. <table><tr><th>DN</th><th>Tiefe mm</th></tr><tr><td>05</td><td>0,15</td></tr><tr><td>06</td><td>0,18</td></tr><tr><td>08</td><td>0,18</td></tr><tr><td>10</td><td>0,20</td></tr><tr><td>12</td><td>0,23</td></tr><tr><td>14 bis 32</td><td>0,25</td></tr></table>	DN	Tiefe mm	05	0,15	06	0,18	08	0,18	10	0,20	12	0,23	14 bis 32	0,25			
DN	Tiefe mm																		
05	0,15																		
06	0,18																		
08	0,18																		
10	0,20																		
12	0,23																		
14 bis 32	0,25																		
5.8	Prüfdruck	Die montierte Rohrverschraubung muss einem Druck gleich dem zweifachen Nenndruck des Hydrauliksystems 5 min bei Raumtemperatur ohne Undichtheit, Anzeichen von bleibender Verformung oder anderer Mängel bei Anwendung der vorgeschriebenen Werte der Anziehdrehmomente standhalten.	Die montierte Rohrverschraubung ist an eine Druckquelle mit einem Ende freibeweglich anzuschließen. Die Druckanstiegsrate muss (150 000 ± 37 500) kPa/min betragen.	X															
5.9	Gasdruck	Die montierte Rohrverschraubung muss einem Gasdruck in Höhe des Nenndrucks für 5 Minuten bei Umgebungstemperatur widerstehen. Es dürfen keine sichtbare Blasenbildung nach einminütiger Druckbeaufschlagung oder andere die Montage oder Demontage beeinträchtigende Mängel bei Anwendung der vorgeschriebenen Werte der Anziehdrehmomente auftreten.	Die montierte Rohrverschraubung ist vor der Prüfung mit einem Lösemittel zu reinigen und an der Luft zu trocknen. Dann ist sie zu montieren und mit den Mindestwerten der Anziehdrehmomente nach Tabelle 3 anzuziehen. Anschließend ist sie mit Stickstoff auf Nenndruck zu beaufschlagen. Dieser Druck ist 5 min zu halten, während die Prüflinge in Wasser oder geeignetem Öl eingetaucht sind (siehe Bild 2).	X															

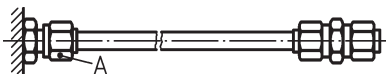
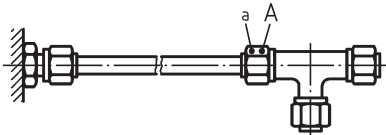
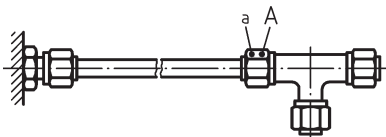
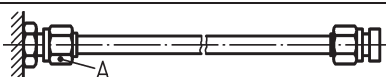
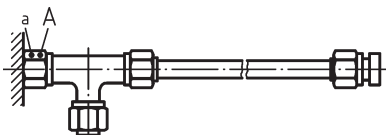
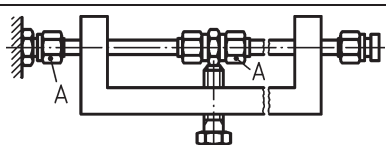
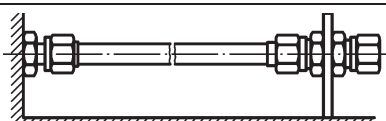
Ab-schnitt	Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren	Q ^a	A ^a
5.10	Hydraulischer Impuls-widerstand	Die montierte Rohrverschraubung muss bei der Prüfung 200 000 periodischen Druckimpulsen ohne Undichtheit standhalten.	Die montierte Rohrverschraubung ist der Druckimpulsprüfung bei Temperaturen und in der Reihenfolge wie in ISO 6772 festgelegt zu unterziehen.	X	
5.11	Mindest-berstdruck	Die montierte Rohrverschraubung muss bei Raumtemperatur einem Druck gleich dem vierfachen Nenn-druck des Hydrauliksystems 5 min standhalten. Es dürfen keine Undichtheit und kein Bersten eintreten. Ein Aufweiten des Rohres ist zulässig. Die montierte Rohrverschraubung braucht nach dieser Prüfung die Anforderungen an die Demontage und Montage nicht zu erfüllen.	Die montierte Rohrverschraubung ist an eine Druckquelle mit einem freibeweglichen Ende anzuschließen. Die Druckanstiegsrate muss (150 000 ± 37 500) kPa/min betragen.	X	
5.12	Dauerbiege-wechsel-festigkeit	Die mit Rohren verschweißte Rohrverschraubung muss eine Dauerbiegewechselfestigkeit (Richtwert) von mindestens 130 MPa bei 10 ⁷ Lastwechseln erreichen. Für andere Verfahren der Verbindung der Verschraubung mit dem Rohr müssen die minimalen Dauerbiegewechselfestigkeitswerte für jede DN-Größe der Tabelle 4a oder der Tabelle 4b entsprechen. Die Prüflinge nach Bild 3 müssen diese Prüfung ohne Undichtheit an der montierten Rohrverschraubung oder an der Verbindungsstelle Rohr/Verschraubung bestehen. Die aufgezeichneten Wöhler-Kurven müssen mindestens die Anforderungen nach Bild 4 erfüllen. Die Dauerbiegewechselbeanspruchung von montierten Rohrverschraubungen mit Schubdraht muss 130 MPa bei 10 ⁷ Lastwechseln, gemessen an der Verbindungsstelle Rohr/Ver-schraubung, erreichen.	Nach ISO 7257 oder ISO 9538. Die Biegespannung muss vor Aufbringen des Innendrucks bestimmt werden. Um die wahre Biegespannung zu erhalten, müssen immer dynamisch die Beanspruchungen bei der Biegewechselprüf-frequenz gemessen werden. Die Grenzabweichung für die vorgeschriebene Biegespannung beträgt 0 % bis 10 %. ANMERKUNG Wenn die Beanspruchung in Form von kontinuierlicher Druck- und Biegespannung ausgedrückt werden soll, wird die axiale Druckspannung nach folgender Gleichung berechnet: $\sigma_x = P \cdot \frac{D_1^2}{D_0^2 - D_1^2}$	X	

Ab-schnitt	Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren	Q ^a	A ^a
5.13	Beständigkeit gegen Spannungsrissskorrosion	Die montierte Rohrverschraubung muss der Einwirkung von Salzsprühnebel widerstehen, ohne dass einer der folgenden Fehler auftritt: a) Anzeichen von Rissen oder Lochfraß an den dem Salzsprühnebel ausgesetzten Flächen, wenn diese einer Sichtprüfung mit 10-facher Vergrößerung unterzogen werden; b) Anzeichen von inter- oder transkristalliner Korrosion bei der metallurgischen Prüfung von Längs- und Querschnitten der montierten Rohrverschraubung.	Die montierte Rohrverschraubung ist in eine Prüfvorrichtung (siehe Bild 5) einzubauen, die eine Biegespannung von $(85 \pm 5) \%$ von $R_{p0,2}$ des Rohrwerkstoffes an der Schnittstelle ausübt. Ein Innendruck gleich dem Nenndruck des Hydrauliksystems ist unter Beibehaltung der Biegespannung aufzubringen. Danach ist die montierte Rohrverschraubung der Salzsprühnebelprüfung nach ISO 7137 zu unterziehen. Anschließend ist die montierte Rohrverschraubung der Mindestberstdruckprüfung zu unterziehen. Danach ist die montierte Rohrverschraubung zu reinigen und mikrophotographisch zu untersuchen.	X	
5.14	Wiederverwendbarkeit	Die montierte Rohrverschraubung muss 25-mal montiert werden können, ohne dass einer der folgenden Fehler auftritt: a) Undichtheit bei einer der Prüfdruckprüfungen; b) die Verschraubung kann von Hand nicht angezogen werden; c) Verformung der Mutter; d) übermäßiges Anfressen oder Beschädigen von Flächen an der montierten Rohrverschraubung, sodass die festgelegten Anziehdrehmomente nicht mehr gleichmäßig aufgebracht werden können; e) Gasundichtheit nach dem letzten Anziehvorgang.	Die montierte Rohrverschraubung ist nach Bild 6 zu prüfen, wobei das eine Ende mit dem Höchstwert des Anziehdrehmomentes und das andere mit dem Mindestwert des Anziehdrehmomentes angezogen wird, ohne beim ersten Anziehvorgang zusätzlich Schmierstoff zu verwenden. Dann ist jede montierte Rohrverschraubung zu zerlegen und die Dichtfläche um 60° bis 90° weiterzudrehen, nur das Gewinde der montierten Rohrverschraubung mit Prüfflüssigkeit zu schmieren und mindestens 25-mal mit dem ursprünglichen Wert des Anziehdrehmomentes anzuziehen. Nach jedem fünften und dem letzten Anziehvorgang ist die Verschraubung der Gasdruckprüfung nach 5.9 zu unterziehen.	X	

Ab-schnitt	Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren	Q ^a	A ^a
		Das Anziehdrehmoment bis zur Beschädigung ist ebenfalls zu bestimmen und aufzuzeichnen. Für Rohrverschraubungen aus Titanlegierung muss es mindestens dem zweifachen Höchstwert des Anziehdrehmomentes nach Tabelle 3 bis DN18 entsprechen oder 202 Nm ab DN20 betragen. Für andere Werkstoffe sind die Werte festzulegen. Als Beschädigung gilt einer oder mehrere der folgenden Fehler: a) Verformung oder Rissbildung an der Dichtlippe; b) plastische Verformung eines Teiles von Mutter oder Stutzen; c) Undichtheit.	Bei jedem sechsten Anziehvorgang ist die gerade Verschraubung zu wechseln. Der Prüfaufbau muss so ausgelegt sein, dass alle Montagekräfte in die Dichtlippe eingeleitet werden. Das Anziehdrehmoment bis zur Beschädigung ist wie folgt zu ermitteln: An einem Prüfling ist das Anziehdrehmoment in Abhängigkeit vom Drehwinkel der Mutter mit Hilfe eines kalibrierten Drehmomentschlüssels und einer Einrichtung zum Messen des Drehwinkels der Mutter zu bestimmen. Gewinde und Kontaktflächen zwischen Mutter und Stutzen sind mit Prüflüssigkeit zu schmieren, die jedoch nicht mit der Dichtfläche oder Dichtlippe in Berührung kommen darf. Das Anziehdrehmoment ist zu erhöhen, bis die plastische Verformung eintritt (siehe Bild 7). Der Prüfling ist dann der Gasdruckprüfung nach 5.9 zu unterziehen. Wenn keine Undichtheit auftritt, ist der Prüfling zu demontieren und die Dichtlippe auf Rissbildung oder Verformung zu untersuchen. Ist die Dichtlippe nicht beschädigt, dann ist das Anziehdrehmoment bis zur Beschädigung nach Bild 7 zu ermitteln. Falls Undichtheit oder Rissbildung der Dichtlippe festgestellt wird, ist ein zweiter Prüfling zu prüfen. Dieser Prüfling ist mit einem Höchstwert des Anziehdrehmomentes anzuziehen und der Gasdruckprüfung nach 5.9 zu unterziehen und die Dichtlippe auf Risse und Verformung zu untersuchen. Die montierte Rohrverschraubung ist dann kontinuierlich in Stufen von 20 % der Differenz zwischen dem Verformungsmoment des ersten Prüflings und dem Höchstwert des Anziehdrehmomentes nach Tabelle 3 für Rohrverschraubungen aus		

Ab-schnitt	Eigenschaft	Anforderung	Prüfverfahren	Q ^a	A ^a
			Titanlegierung anzuziehen. Für andere Werkstoffe sind die Werte festzulegen. Nach jeder Stufe ist der Prüfling der Gasdruckprüfung nach 5.9 zu unterziehen und die Dichtlippe auf Risse und Verformung zu untersuchen. Eine Undichtheit, Rissbildung oder Verformung ist aufzuzeichnen. Der Wert des Anziehdrehmomentes, bis zu dem keine Beschädigung eintritt, gilt als das Anziehdrehmoment bis zur Beschädigung.		
5.15	Zugfestigkeit (nur für montierte Rohrverschraubung mit angeschweißtem Stutzen)	Die montierte Rohrverschraubung muss einer Zugkraft $\geq$ Berstdruck $\times$ Rohrquerschnittsfläche standhalten. Es ist nachzuweisen, dass die montierte Rohrverschraubung mindestens die gleiche Festigkeit wie das zugehörige Rohr besitzt.	Die montierte Verschraubung ist ohne Innendruck und Flüssigkeit in eine Zugprüfmaschine einzuspannen. Die Zugbelastung muss bei einer konstanten Geschwindigkeit mit einer Rate von $(4 \pm 2,5)$ mm/min bis zum Bruch der verbundenen Leitung angewendet werden.	X	
5.16	Temperaturschockbeständigkeit	Die montierte Rohrverschraubung darf während der Prüfung nicht undicht werden.	Die montierte Rohrverschraubung ist in eine Prüfkammer mit niedriger Temperatur einzusetzen und an eine Druckversorgung für Prüfflüssigkeit, die auf Höchsttemperatur ± 5 °C gebracht werden kann, anzuschließen. Die montierte Rohrverschraubung muss für mindestens 2 Stunden bei -55 °C ± 2 °C gekühlt werden. Am Ende dieses Zeitraums muss die Prüfflüssigkeit bei der maximalen Temperatur mit einem Mindestdruck von 350 kPa eingeführt werden. Innerhalb von 15 s nach Eintritt der Flüssigkeit in die montierte Rohrverschraubung ist der Druck auf Prüfdruck zu erhöhen und 15 min zu halten.	X	
5.17	Feuerbeständigkeit (falls gefordert)	Die montierte Rohrverschraubung muss 15 min ohne Undichtheit feuerbeständig sein.	Nach ISO 2685.	X	
^a Q: Qualifikation, A: Abnahme. ^b Gilt nur für Teile vor der Montage.					

Tabelle 2 — Inspektion, Prüfung und Prüflinge für die Qualifikation von montierten Rohrverschraubungen

Prüfung	Ab-schnitt	Prüfling	Stückzahl		Prüf-körper-nummer	Größen	Bemer-kungen
			je Prüfling	Gesamt			
Prüfdruck	5.8	montierte Rohrverschraubungen vor den folgenden Prüfungen	alle				
Gasdruck	5.9		6		1 bis 6	alle	
Hydrauli-scher Impuls-widerstand	5.10		3	6	7 bis 9	alle	b
			3		10 bis 12		
Mindest-berstdruck	5.11		3	6	13 bis 15	alle	b, c
							
Dauerbiege-wechsel-festigkeit	5.12		10	12	19 bis 28	alle	d
			2		29 und 30		
Beständigkeit gegen Spannungs-risskorrosion	5.13		3		31 bis 33	DN16	
Wiederverwendbarkeit	5.14		3		34 bis 36	alle	
Zugfestigkeit	5.15	 alternativ: 	2		37 und 38	alle	

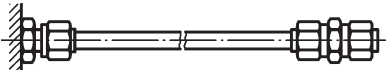
Prüfung	Ab-schnitt	Prüfling	Stückzahl	Prüf-körper-nummer	Größen	Bemer-kungen
Temperatur-schock-beständigkeit	5.16	 kalte Flüssigkeit/heißer Prüfling	2	39 bis 42	DN10	
		heiße Flüssigkeit/kalter Prüfling	2		DN16	
Feuer-beständigkeit	5.17		2	43 und 44	DN16	
ANMERKUNG Die in den Abschnitten 5.10, 5.11, 5.12 und 5.13 abgebildete Seite A der Prüflinge muss mit dem minimalen Anzugsmoment und die andere Seite mit dem maximalen Anzugsmoment angezogen werden.						
^a Ausführung Mutter mit Schubdraht. ^b Es dürfen die gleichen Prüflinge benutzt werden, die für die Wiederholmontage verwendet wurden. ^c Es dürfen die gleichen Prüflinge benutzt werden, die für die Druckimpulsprüfung verwendet wurden. ^d Wird die Umlaufbiegeprüfung angewandt, verringert sich die Anzahl der Prüflinge von 10 auf 6.						
Siehe auch Tabelle 4a und Tabelle 4b bezüglich Lastwechsel und Beanspruchungen.						

Tabelle 3 — Anziehdrehmomente und Drehwinkeländerung der Mutter für Rohrverschraubungen aus Titanlegierung

DN	Gewindegröße nach ISO 5855 (alle Teile)	Drehmoment		Mindestdrehwinkeländerung der Mutter beim Anziehen zwischen dem vorgeschriebenen Mindestwert und dem vorgeschriebenen Höchstwert des Anziehdrehmomentes nach 25-maliger Montage (nur zu Informationszwecken)
		min.	max.	
		Nm		Grad
05	MJ10 × 1,0	8	11	7
06	MJ12 × 1,25	15	18	7
08	MJ14 × 1,5	18	22	6
10	MJ16 × 1,5	25	37	6
12	MJ18 × 1,5	30	51	8
14	MJ20 × 1,5	45	64	10
16	MJ22 × 1,5	50	76	9
18	MJ24 × 1,5	63	88	a
20	MJ27 × 1,5	75	101	10
22	MJ30 × 1,5	85	114	4