

**DIN EN 4816**

ICS 49.080

**Luft- und Raumfahrt –  
Rohrverschraubung mit Flanschen –  
Flachdichtung aus Nickellegierung – Technische Lieferbedingung –  
Inch-Reihe;  
Deutsche und Englische Fassung EN 4816:2017**

Aerospace series –  
Flange couplings –  
Gasket seal with nickel alloy C seal – Technical specification – Inch series;  
German and English version EN 4816:2017

Série aéronautique –  
Raccordement à bride –  
Joint plaque avec joint C en alliage de nickel – Spécification technique – Série en inches;  
Version allemande et anglaise EN 4816:2017

Gesamtumfang 33 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 4816:2017) 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 dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.

Der Text dieser Norm enthält neben den gesetzlichen Einheiten auch die Einheit „in (inch)“, die in Deutschland nicht zugelassen ist. Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anwendung dieser Einheit im nationalen amtlichen und geschäftlichen Verkehr auf Grund des Gesetzes über Einheiten im Messwesen nicht zulässig ist.

### Umrechnung:

| Nicht zugelassene Einheit | Zugelassene Einheit | Umrechnung       |
|---------------------------|---------------------|------------------|
| in (inch)                 | mm                  | 1 inch = 25,4 mm |

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —  
Rohrverschraubung mit Flanschen —  
Flachdichtung aus Nickellegierung —  
Technische Lieferbedingung —  
Inch-Reihe

Aerospace series —  
Flange couplings —  
Gasket seal with nickel alloy C seal —  
Technical specification —  
Inch series

Série aérospatiale —  
Raccordement à bride —  
Joint plaque avec joint C en alliage de nickel —  
Spécification technique —  
Série en inches

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 7. November 2016 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

## Inhalt

|                                                                                      | Seite |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort .....                                                           | 3     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                            | 4     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                       | 4     |
| 3 Begriffe .....                                                                     | 5     |
| 3.1 Druck .....                                                                      | 5     |
| 3.2 Rohrverschraubung und Montage .....                                              | 5     |
| 3.3 Oberflächenfehler .....                                                          | 6     |
| 3.4 Qualitätssicherung .....                                                         | 6     |
| 4 Anforderungen, Inspektion und Prüfverfahren .....                                  | 7     |
| 4.1 Prüfungsbedingungen und Vorbereitung der Prüfkörper für die Qualifizierung ..... | 7     |
| 4.1.1 Prüfflüssigkeiten .....                                                        | 7     |
| 4.1.2 Rohrverbindung .....                                                           | 7     |
| 4.1.3 Montage .....                                                                  | 7     |
| 4.1.4 Druckbeaufschlagung .....                                                      | 8     |
| 4.1.5 Alterung .....                                                                 | 8     |
| 4.1.6 Druckbeaufschlagung .....                                                      | 8     |
| 5 Qualitätssicherung .....                                                           | 10    |
| 5.1 Produktqualifizierung .....                                                      | 10    |
| 5.2 Aufzeichnungen der Qualitätskontrolle .....                                      | 10    |
| 5.3 Abnahmebedingungen .....                                                         | 11    |
| 5.4 Ablehnung .....                                                                  | 11    |
| 5.5 Qualitätskontrolle des Käufers (Anwenders) .....                                 | 11    |
| 6 Vorbereitung für die Lieferung .....                                               | 12    |
| 6.1 Reinigung .....                                                                  | 12    |
| 6.2 Konservierung und Verpackung .....                                               | 12    |
| 7 Lagerung .....                                                                     | 12    |
| Anhang A (normativ) Prüfaufbau für die Alterungs- und Druckprüfung .....             | 13    |
| Anhang B (normativ) Inspektion während Montage .....                                 | 14    |
| Anhang C (normativ) Alterungs- und Druckbeaufschlagungsprüfungen .....               | 15    |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4816:2017) 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 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2017 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.

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 erforderlichen Eigenschaften, Inspektions- und Prüfverfahren, die Qualitätssicherungs- und Beschaffungsanforderungen für Flachdichtung aus Nickellegierung (Inch-Reihe) für die Temperaturbereiche Typ II bis Typ V nach ISO 6771 und Nenndrücke bis zu 10 500 kPa (Klasse B nach ISO 6771) fest.

Zusätzlich zu den Anforderungen dieser technischen Spezifikation, müssen die montierten Rohrverschraubungen in Übereinstimmung mit den Anforderungen der Einrichtungs- oder Komponentenspezifikation qualifiziert werden.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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 2951, *Luft- und Raumfahrt — Metallische Werkstoffe — Prüfverfahren, Mikrographische Bestimmung von nichtmetallischen Einschlüssen*<sup>1)</sup>

EN 9133, *Luft- und Raumfahrt — Qualitätsmanagementsystem — Qualifikationsverfahren für genormte Teile der Luft- und Raumfahrt*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

ISO 468, *Surface roughness — Parameters, their values and general rules for specifying requirements*

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

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

TR 2674, *Luft- und Raumfahrt — Gestaltung und Ausführung von Leitungen für flüssige oder gasförmige Medien — Rohrleitungen, Einbau*<sup>2)</sup>

TR 4815, *Luft- und Raumfahrt — Rohrverschraubung mit Flanschen bis 21 000 kPa — Konstruktionsrichtlinien — Inch-Reihe*<sup>2)</sup>

MIL-PRF-23699, *Lubricating oil, aircraft turbine engine, synthetic base, NATO code numbers: O-152, O-154, O-156 and O-157*<sup>3)</sup> N1)

1) Veröffentlicht als ASD-STAN-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm (<http://www.asd-stan.org/>).

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

3) Veröffentlicht von: DoD National (US) Mil. Department of Defense (<http://www.defenselink.mil/>).

N1) Nationale Fußnote: Fehler in der Referenzfassung. Tatsächlich lautet der Titel von MIL-PRF-23699: „Lubricating oil, aircraft turbine engine, synthetic base, NATO code numbers: O-152, O-154, O 156 and **O-167**“.

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

#### 3.1 Druck

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

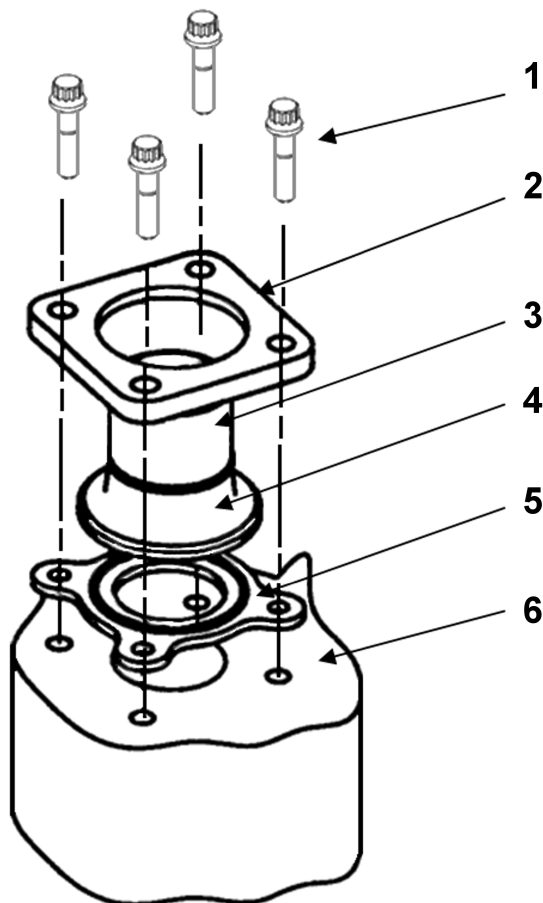
Der maximale Betriebsdruck hängt von der für den Aufbau verwendeten Dichtung ab.

#### 3.2 Rohrverschraubung und Montage

##### 3.2.1

##### montierte Rohrverschraubung

montierter Stutzen, loser Flansch, Schrauben und Rohr, z. B. verbunden durch Einrichtungen/Einheiten (siehe Bild 1)



##### Legende

- 1 Schrauben
- 2 loser Flansch
- 3 Rohr
- 4 Rohrverschraubung
- 5 Dichtung
- 6 Einschraublochverbindung am Gehäuse oder an der Einrichtung

**Bild 1 — Beispiel einer montierten Rohrverschraubung**

### 3.2.2

#### **Maß-Kennzahl**

entspricht dem Nenndurchmesser, der in Sechzehntelinch mit zwei (2) Stellen angegeben ist, sowie einer zusätzlichen Stelle (falls notwendig), welche die Größe einer Fluidsystemkomponente und andere Konfigurationsmöglichkeiten beschreibt

## 3.3 Oberflächenfehler

### 3.3.1

#### **Oberflächenunregelmäßigkeit**

Nichtübereinstimmung mit der allgemeinen Oberflächenbeschaffenheit, möglicher Fehler

### 3.3.2

#### **Riss**

glatter, (kristalliner) Bruch, der durch oder entlang der Korngrenze verläuft, möglicherweise Fremdkörpereinschlüssen folgend

Anmerkung 1 zum Begriff: Risse entstehen üblicherweise durch Überbeanspruchung des Metalls bei Schmiede- oder anderen Umformvorgängen oder bei der Wärmebehandlung.

Anmerkung 2 zum Begriff: Werden Teile erneut stark erhitzt, werden die Risse üblicherweise durch Verfärbung angezeigt.

### 3.3.3

#### **Überwalzung**

Falzen von Metall, wie es beim Schmiedevorgang auftreten kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Überwalzungen können an oder in der Nähe von Querschnittsübergängen entstehen und sind besonders häufig an nichttrunden Absätzen, Bunden und Köpfen anzutreffen.

### 3.3.4

#### **Überlappung**

Bearbeitungsfehler ähnlich der Überwalzung

### 3.3.5

#### **Oberflächenriss**

(1) üblicherweise eine Öffnung oder ein Riss an der Oberfläche aufgrund eines Fehlers beim Gießen oder Schmieden

(2) Fremdmaterial, länglich im Werkstoff, das mit dem Grundmetall nicht homogen ist

### 3.3.6

#### **Narbe**

Fehlstelle, Loch in der Oberfläche, wie es beispielsweise durch Korrosion entsteht

## 3.4 Qualitätssicherung

### 3.4.1

#### **Fertigungslos**

bestimmte Menge eines bestimmten Gebrauchsgegenstandes oder einer bestimmten Dienstleistung, die in einem Vorgang unter als gleichbleibend angenommenen Bedingungen hergestellt bzw. erbracht wird

### 3.4.2

#### **Lieferlos**

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

### 3.4.3

#### **annehmbare Qualitätsgrenzlage**

##### **AQL**

(en: acceptable quality level)

Qualitätslage, die beim Betrachten einer kontinuierlichen Serie von Losen für die Zwecke von Stichprobenprüfungen die Grenze einer zufriedenstellenden mittleren Qualitätslage darstellt

### 3.4.4

#### **Qualifizierung**

erforderliche Prüfung zum Nachweis der einwandfreien Leistung der montierten Rohrverschraubung bei simuliertem Betrieb (Überlast-, zerstörende und Dauerfestigkeitsprüfungen)

### 3.4.5

#### **Hauptfehler**

nicht kritischer Fehler, der voraussichtlich zu einem Ausfall führt oder die Brauchbarkeit des betreffenden Erzeugnisses für den vorgesehenen Verwendungszweck wesentlich herabsetzt

### 3.4.6

#### **vernachlässigbarer Fehler**

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

## **4 Anforderungen, Inspektion und Prüfverfahren**

Siehe Tabelle 1.

Die im Bild 1 dieser Norm gezeigten Rohrverschraubungen dienen lediglich informativen Zwecken. Die Prüfkörper müssen mit dem zu prüfenden Teil (z. B. Winkelverschraubung statt gerader Verschraubung) und allen zugehörigen Komponenten nach TR 4815 montiert werden.

### **4.1 Prüfungsbedingungen und Vorbereitung der Prüfkörper für die Qualifizierung**

#### **4.1.1 Prüfflüssigkeiten**

Sofern nicht anderweitig festgelegt, müssen Prüfungen z. B. mit dem für den Temperaturbereich der Prüfung kompatiblen Öl durchgeführt werden. Wasser darf, falls sinnvoll, zur Druckprüfung eingesetzt werden.

#### **4.1.2 Rohrverbindung**

Die Methode der Verbindungsherstellung zwischen Rohr und Rohrverschraubung (Löten, Schweißen, mechanische Verbindung, usw.) darf keinen negativen Einfluss auf die Eigenschaften, Festigkeit oder Geometrie der Rohrbaugruppe haben. Die Verbindung muss in Übereinstimmung mit den Auslegungsanweisungen erfolgen und durch direkte Messung, Röntgen oder andere zerstörungsfreie Verfahren inspiziert werden.

#### **4.1.3 Montage**

Die Rohrverschraubung muss in Übereinstimmung mit TR 2674 und TR 4815 montiert werden.

Die Rohrverschraubung ist mit einer doppelten Sechskantverschraubung aus Nickellegierung mit der entsprechenden Schraubengröße anzubringen.

Sofern nicht anderweitig festgelegt, muss die Schraube (falls notwendig) vor der Montage mit Motoröl (z. B. nach MIL-PRF-23699) am Gewinde und an der Schnittstelle zwischen Mutter und Stutzen geschmiert

werden. Entweder die Schraube oder das Teil mit dem Aufnahmegewinde muss am Gewinde selbst beschichtet sein.

Ein Drehmomentwert zwischen dem Minimum und dem Maximum in der Tabelle 2, plus dem Feststellmoment, muss auf jede Schraube angewandt werden, ohne spezielle Reihenfolge bei der Anwendung der Anziehdrehmomente.

#### 4.1.4 Druckbeaufschlagung

Nenndruck ( $PN$ ), Prüfdruck ( $PE$ ) und Berstdruck ( $PR$ ) werden in Tabelle 3 für das momentane Rohrmaterial und die Stärke angegeben, die in der Lage sind, den Mindestberstdrücken für eine derartige Rohrbaugruppe zu widerstehen.

Für andere Rohrwerkstoffe und Stärken muss der Berstdruck ( $PR$ ) mit der folgenden Formel berechnet werden:

$$PR \leq \frac{R_m \times 2e}{D}$$

$$PR = 4PN = 2PE$$

Dabei ist

$R_m$  die Mindestfestigkeit des Rohrwerkstoffs;

$e$  die Stärke des Rohrs;

$D$  der Nenndurchmesser des Rohrs.

#### 4.1.5 Alterung

Die Flachdichtung muss an einem Prüfkörper nach Anhang A oder einem gleichwertigen Prüfkörper angebracht werden.

#### 4.1.6 Druckbeaufschlagung

Der Nenndruck ( $PN$ ) wird in der Auslegungsnorm angeführt.

Der Prüfdruck ( $PE$ ) ist das Doppelte des Nenndruckwertes ( $PN$ ).

Der Berstdruck ( $PR$ ) ist das Vierfache (4-Fache) des Nenndruckwertes ( $PN$ ).