

DIN EN 2311

ICS 49.035

Ersatz für
DIN EN 2311:2013-01**Luft- und Raumfahrt –
Buchsen mit selbstschmierender Beschichtung –
Technische Lieferbedingungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 2311:2017**

Aerospace series –
Bushes with self-lubricating liner –
Technical specification;
German and English version EN 2311:2017

Série aérospatiale –
Bagues avec garniture autolubrifiante –
Spécification technique;
Version allemande et anglaise EN 2311:2017

Gesamtumfang 58 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 2311:2017) 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 131-03-03 AA „Teile der mechanischen Systeme“ 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 2311:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderungen hinsichtlich Anforderungen an die Qualifikation, Anzahl der Teile und Größen;
- b) Dokument redaktionell an die aktuell gültigen Gestaltungsregeln angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 2311: 2013-01, 1988-08

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Buchsen mit selbstschmierender Beschichtung —
Technische Lieferbedingungen

Aerospace series —
Bushes with self-lubricating liner —
Technical specification

Série aérospatiale —
Bagues avec garniture autolubrifiante —
Spécification technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 2. Januar 2017 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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
4 Geforderte Eigenschaften, Überprüfung und Prüfverfahren	7
5 Qualitätssicherung	11
6 Abnahmebedingungen	12
7 Verpackung	12
8 Konformitätsbescheinigung	13
Anhang A (normativ) Prüfung der zulässigen statischen Belastung und der statischen Bruchbelastung	15
A.1 Zulässige radiale statische Belastung (C_S)	15
A.2 Radiale statische Bruchbelastung	15
A.3 Zulässige axiale statische Belastung (C_a)	16
A.4 Axiale statische Bruchbelastung	17
Anhang B (normativ) Prüfung der zulässigen dynamischen Radialbelastung (C_{25})	19
B.1 Prinzip	19
B.2 Verfahren	19
Anhang C (normativ) Flüssigkeiten — Wesentliche Merkmale	22
C.1 Kraftstoff für Luftfahrtturbine	22
C.2 Flüssigkeiten für Enteisungskreise	22
C.3 Hydraulikflüssigkeiten	22
C.4 Enteisungs- und Frostschutzmittel	22
Anhang D (normativ) Beständigkeit der Beschichtung gegen Ablösen	23
D.1 Prinzip	23
D.2 Verfahren	23
Anhang E (normativ) Messung des Reibungsbeiwerts für EN 4534-2, EN 4535-2, EN 4536-2 und EN 4537-2 (nur bei Inch-Größen)	24
E.1 Prinzip	24
E.2 Anlaufreibmoment unter Belastung C_{25} bei Raumtemperatur	24
Anhang F (informativ) Zulässiger Einheitsdruck	26
Anhang G (informativ) Übersicht der Änderungen zur Vorgängerversion	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 2311:2017) 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 September 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis September 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.

Dieses Dokument ersetzt EN 2311:2012.

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 geforderten Eigenschaften, Überprüfungen und Prüfungen, Qualitätssicherung und Qualifikation, Abnahme- und Lieferbedingungen für Buchsen, ausgelegt für die Verzögerung von Gleitbewegungen, Drehungen und kleinen Schwingungen unter Last, zur Verwendung ausschließlich in der Luft- und Raumfahrt fest.

Diese Europäische Norm gilt für alle Buchsen bei Bezugnahme in den jeweiligen Produktnormen oder einer Konstruktionsdokumentation.

Die Beschichtung ist für die Verwendung in einem Temperaturbereich von -50 °C bis 163 °C ausgelegt. Aluminiumbuchsen sind auf -55 °C bis 121 °C beschränkt.

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 2285, *Luft- und Raumfahrt — Buchsen aus Aluminiumlegierung mit selbstschmierender Beschichtung — Maße und Belastung*

EN 2286, *Luft- und Raumfahrt — Buchsen mit Flansch aus Aluminiumlegierung mit selbstschmierender Beschichtung — Maße und Belastungen*

EN 2287, *Luft- und Raumfahrt — Buchsen ohne Flansch aus korrosionsbeständigem Stahl mit selbstschmierender Beschichtung — Maße und Belastungen*

EN 2288, *Luft- und Raumfahrt — Buchsen mit Flansch aus korrosionsbeständigem Stahl mit selbstschmierender Beschichtung — Maße und Belastung*

EN 2755, *Luft- und Raumfahrt — Gelenklager aus korrosionsbeständigem Stahl mit selbstschmierender Beschichtung — Reihe hohe Belastungen bei Raumtemperatur — Technische Lieferbedingungen*

EN 4534-2, *Luft- und Raumfahrt — Buchsen aus Aluminiumlegierung, mit selbstschmierender Beschichtung, erhöhte Belastung — Teil 2: Maße und Belastungen — Inch-Reihe*

EN 4535-2, *Luft- und Raumfahrt — Buchsen mit Flansch aus Aluminiumlegierung, mit selbstschmierender Beschichtung, erhöhte Belastung — Teil 2: Maße und Belastungen — Inch-Reihe*

EN 4536-2, *Luft- und Raumfahrt — Buchsen aus korrosionsbeständigem Stahl, mit selbstschmierender Beschichtung, erhöhte Belastung — Teil 2: Maße und Belastungen — Inch-Reihe*

EN 4537-2, *Luft- und Raumfahrt — Buchsen mit Flansch aus korrosionsbeständigem Stahl mit selbstschmierender Beschichtung, erhöhte Belastung — Teil 2: Maße und Belastungen — Inch-Reihe*

EN 9100, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen an Organisationen der Luftfahrt, Raumfahrt und Verteidigung*

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

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN ISO 8785, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) — Oberflächenunvollkommenheiten — Begriffe, Definitionen und Kenngrößen*

ISO 11078, *Aircraft — De-icing/anti-icing fluids — ISO types II, III and IV*

TR 4475, *Luft- und Raumfahrt — Lager und mechanische Übertragungssysteme für Flugwerkanwendungen — Begriffe*¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach TR 4475 sowie die folgenden Begriffe.

3.1

Buchsen mit selbstschmierender Beschichtung

Ring aus korrosionsbeständigem Stahl oder Aluminiumlegierung mit selbstschmierender Beschichtung, die an der Bohrung haftet

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei Buchsen mit Flansch haftet die selbstschmierende Beschichtung an der Außenfläche des Flanschs und an der Bohrung.

3.2

Belastungen

3.2.1

zulässige statische Radialbelastung C_S oder zulässige statische Axialbelastung C_a (nur Buchsen mit Flansch)

höchstzulässige Belastung (ohne Sicherheitsfaktor), die statisch angewendet werden kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie ist definiert als Einheitsdruck, multipliziert mit der effektiv projizierten Fläche (radial oder axial), bei Verformungen, die mit einem korrekten Betriebsverhalten verträglich sind.

3.2.2

statische Bruchbelastung (radial oder axial)

1,5-Faches der zulässigen statischen Belastung

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie ist definiert als die größte Belastung, der die Buchse ohne zu versagen standhält.

3.2.3

zulässige dynamische Radialbelastung C_{25}

Belastung, der eine Buchse bei einer Schwingungsbewegung mit insgesamt 25 000 Schwingspielen bei einer Rate von (12 ± 2) Schwingspielen/min standhalten kann

3.2.4

Schwingspiel

Winkelausschlag der Welle im Verhältnis zur beschichteten Buchse von 0° nach -25° , dann von -25° nach $+25^\circ$, und abschließend von $+25^\circ$ nach 0° , siehe Bild 1

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

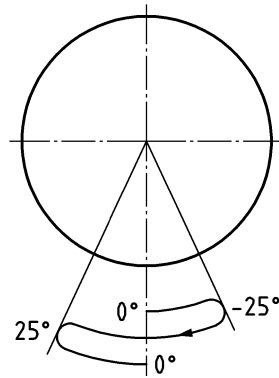


Bild 1 — Schwingspiel

3.3

Reibmoment unter Belastung bei Raumtemperatur

Reibungsbeiwert wird wie folgt berechnet:

$$\mu = \frac{T}{C_{25} \cdot R}$$

Dabei ist

- μ der Reibungsbeiwert;
- T das dynamische Drehmoment unter Belastung, angegeben in Newtonmetern (Nm);
- R der Radius der Welle, angegeben in Meter (m);
- C_{25} die dynamische Radialbelastung, angegeben in Newton (N).

3.4

Oberflächenfehler

3.4.1

Riss

linienförmige Vertiefung mit scharfem Grund, verursacht durch das Zerstören der Gleichförmigkeit von Oberfläche und Werkstoff des Werkstückes

[QUELLE: EN ISO 8785, modifiziert: Bild nicht eingefügt]

3.4.2

Bearbeitungsspur

Kratzer

Oberflächenunvollkommenheit, die eine Vertiefung unregelmäßiger Form in nicht festgelegter Richtung darstellt

[QUELLE: EN ISO 8785, modifiziert: Synonym „Kratzer“ hinzugefügt, Bild nicht eingefügt]

3.4.3

Überlappung

zungenförmige Erhebung von geringer Dicke, meistens in Form einer Naht, die durch eine Falte auf dem Werkstoff verursacht und in die Oberfläche beim Walzen, Schmieden usw. hineingedrückt wird

[QUELLE: EN ISO 8785, Bild nicht eingefügt]

3.4.4

Riefe

ungeschweißte Überwalzung, die als offener Materialfehler erscheint

3.5

Lücke

Bereich, an dem die Haftverbindung sich gelöst hat oder nicht vorhanden ist, so dass eine glatte, freie Fläche auf der metallischen Oberfläche verbleibt

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Zusammenhang mit der Haftfestigkeit der Beschichtung angewendet.

3.6

Lieferlos

besteht aus Buchsen mit dem gleichen Identifizierungsblock, obwohl sie aus unterschiedlichen Fertigungslosen stammen können

4 Geforderte Eigenschaften, Überprüfung und Prüfverfahren

Nach Tabelle 1.

Tabelle 1 — Anforderungen und Prüfverfahren

Abschnitt	Merkmale	Anforderungen	Überprüfung und Prüfverfahren	Q ^a	A ^a
4.1	Werkstoffe	Nach den Produktnormen oder der Konstruktionsdokumentation	Chemische Analyse und physikalische Eigenschaften oder eine Konformitätsbescheinigung nach EN 10204, 3.1B, herausgegeben vom Hersteller des Halbzeugs.	X	X
4.2	Maße und Toleranzen	Nach den Produktnormen oder der Konstruktionsdokumentation	Geeignete Messinstrumente Messung der Bohrung^b und des Außendurchmessers — Ringe mit einer Breite von < 10 mm: — in der mittleren Ebene. — Ringe mit einer Breite von > 10 mm: — in zwei Ebenen parallel zu den Außenflächen und in einem Abstand von diesen Flächen, der das Doppelte der maximalen Fasenwerte dieser Ringe beträgt. Messung der Breite der Ringe: — Eine Prüfung von mindestens vier Punkten an der Breite jedes Rings (Abstand zwischen den zwei Flächen).	X	X
4.3	Massen	Nach den Produktnormen oder der Konstruktionsdokumentation	Geeignete Verfahren	X	
4.4	Kennzeichnung	Nach den Produktnormen oder der Konstruktionsdokumentation	Sichtprüfung	X	X
4.5	Beschaffenheit	— Die Buchsen müssen frei	Visuelle Überwachung mit geeig-	X	X

Abschnitt	Merkmale	Anforderungen	Überprüfung und Prüfverfahren	Q ^a	A ^a
	der Oberfläche	von Oberflächenfehlern sein, die sich nachteilig auf ihre Eigenschaften und Dauerhaftigkeit auswirken können. - Die Beschichtung darf keine Verunreinigungen enthalten und muss durchgängig und lückenlos sein. - Schmierung ist nicht zulässig.	neten Verfahren.		
4.6	Oberflächenrauheit	Muss den Produktnormen entsprechen	Geeignete Messinstrumente oder visuell-taktile Stichproben.	X	X
4.7	Statische Belastungen: - radial: C_s - axial: C_a	Muss den Produktnormen entsprechen Bei zulässigen statischen Belastungen keine maximalen Gesamtverformungen größer als die in Tabelle A.1 angegebenen. Nach dem Entfernen der Belastung keine dauerhaften Verformungen größer als die in Tabelle A.1 angegebenen.	Nach Anhang A.	X	
4.8	Bruchbelastungen - radial - axial	Nach dem Entfernen der Belastung keine Brüche oder Risse.	Nach Anhang A.	X	
4.9	Dynamische Last und Reibungsbeiwert			X	
4.9.1	Dynamische Radialbelastung C_{25} - bei Raumtemperatur - bei niedriger Temperatur - bei hoher Temperatur	Muss den Produktnormen entsprechen. Nach dem Entfernen der Belastung gibt es folgende Anforderungen: - Kein Metall zu Metall-Kontakt zwischen Welle und Buchse. - Der Verschleiß der Beschichtung darf die in Tabelle B.1 angegebenen Werte nicht überschreiten. - Beständigkeit gegen Ablösung sowie die Haftfestigkeit müssen die Anforderungen nach 4.11 und 4.12 erfüllen.	Nach Anhang B.		

Abschnitt	Merkmale	Anforderungen	Überprüfung und Prüfverfahren	Q ^a	A ^a
4.9.2	Reibungsbeiwert ^c	Nach einer dynamischen Prüfung und vor dem Entfernen der Belastung ist das zum Drehen der in Bild B.1 dargestellten Welle erforderliche Drehmoment zu messen und der Wert von μ zu berechnen. Der Wert bei Raumtemperatur darf 0,05 nicht überschreiten.	Nach Anhang E.		
4.10	Verträglichkeit der Beschichtung mit Flüssigkeiten	Die Buchsen müssen bei Raumtemperatur und nach Eintauchen in die festgelegten Flüssigkeiten die Anforderungen nach 4.9 erfüllen. Der Verschleiß der Beschichtung darf die in Tabelle B.1 angegebenen Werte nicht überschreiten.	Prüfung einer Buchse je Flüssigkeit: — Die Buchse muss bei den nachstehenden Temperaturen für 24 h in die in Anhang C genannten Flüssigkeiten eingetaucht werden: — $(45 \pm 3) ^\circ\text{C}$ bei den in C.1 und C.2 festgelegten Flüssigkeiten, — $(70 \pm 3) ^\circ\text{C}$ bei den in C.3 festgelegten Flüssigkeiten, — Raumtemperatur bei den in C.4 festgelegten Flüssigkeiten. Innerhalb $\frac{1}{2}$ h nach dieser Prüfung zu der in B.2.4 festgelegten Prüfung übergehen.	X	
4.11	Beständigkeit der Beschichtung gegen Ablösen	Die Anforderungen dieser Prüfung sind nur dann anzuwenden, wenn es Hinweise des Herstellers gibt, dass die Beschichtung anfällig für Ablösen ist. Buchsen mit einem Durchmesser von kleiner als 15 mm sind von dieser Anforderung ausgenommen. Die mittlere Ablösebeständigkeit muss $> 0,35 \text{ N/mm}$ der Breite des Außenrings, reduziert um 2 mm zur Eliminierung der Wirkung von Kanten und Fasen, betragen. Die mittlere Beständigkeit muss so sein, dass mindestens 75 % der Messkurve über $0,35 \text{ N/mm}$ liegen.	Nach Anhang D. Zu Abnahmezwecken ist diese Prüfung sofort nach Montage und Härtung durchzuführen.	X	X

Abschnitt	Merkmale	Anforderungen	Überprüfung und Prüfverfahren	Q ^a	A ^a
4.12	Integrität der Haftverbindung	Für ablösefähige Beschichtungen gelten folgende Anforderungen: — dürfen keine verunreinigten Substanzen enthalten. — enges Anhaften am Außenring auf mindestens 90 % der Kontaktfläche. Es dürfen keine Lücken vorhanden sein, die sich nicht mit einem Kreis folgenden Durchmessers umschreiben lassen: — 25 % der Breite des Außenrings; — 6 mm. Es gilt der jeweils kleinere Wert.	Nach Anhang D. Nach der Prüfung der Ablösefestigkeit sind die Orte und Größe von Lücken zu bewerten.	X	X
		Bei nicht ablösbaren Beschichtungen muss ein gegliedertes Lager auf Integrität der Haftverbindung geprüft werden. Für die Beschichtung gelten folgende Anforderungen: — enges Anhaften am Außenring auf mindestens 90 % der Kontaktfläche. Es dürfen keine Lücken vorhanden sein, die sich nicht mit einem Kreis folgenden Durchmessers umschreiben lassen: — 25 % der Breite des Außenrings; — 6 mm. Es gilt der jeweils kleinere Wert.	Beschichtung zerstörend durch Schläge, Kratzen, Abrieb oder mit anderen zur Bestimmung der Integrität der Haftverbindung geeigneten Mitteln prüfen.	X	X
4.13	Oberflächenbehandlung	Nach der Produktnorm oder der Konstruktionsdokumentation	Sichtprüfung	X	X
^a Q: Qualifikationsprüfung; A: Abnahmeprüfung. ^b Messung der Bohrung könnte mit Gut/Schlecht-Lehren durchgeführt werden. ^c Gilt nicht für die Produktnormen: EN 2285, EN 2286, EN 2287 und EN 2288.					

5 Qualitätssicherung

5.1 Zulassung des Herstellers

Nach EN 9100.

5.2 Erzeugnis-Qualifikation

Nach EN 9133 und Tabelle 3.

Der Hersteller muss für jeden Buchsensatz, für jedes Material und für alle in den in Abschnitt 2 und Tabelle 3 genannten Normen angegebenen Maße eine Qualifikation erwerben. Die nachfolgenden Angaben gelten nur für dynamische Prüfungen, siehe Tabelle 2.

Tabelle 2 — Nur dynamische Prüfungen

Qualifikations- gruppen	I						II						III					
Größencode für Durchmesser	06	08	10	12	15	16	18	20	22	25	28	30	32	35	40		45	50
EN 2285, EN 2286, EN 2287, EN 2288																		
Größencode für Durchmesser	-04	-05	-06	-07, -08	-09	-10	-11	-12	-14	-16	-18		-20	-22	-24	-26	-28	-32
EN 4534-2, EN 4535-2, EN 4536-2, EN 4537-2																		
Prüfung				X						X					X			

Für die Qualifikation verwendete Größenbereiche:

Größe 12 oder -07 oder -08 qualifiziert die Größen 06 bis 16 und -04 bis -10. Unter der Voraussetzung, dass die erhöhten Belastungen erreicht werden können.

Größe 25 oder -16 qualifiziert die Größen 18 bis 30 und -11 bis -18. Unter der Voraussetzung, dass die erhöhten Belastungen erreicht werden können.

Größe 40 oder -24 qualifiziert die Größen 32 bis 50 und -20 bis -32. Unter der Voraussetzung, dass die erhöhten Belastungen erreicht werden können.

Die Qualifikation der Serie der erhöhten Belastungen ermöglicht die automatische Qualifikation der Serie der reduzierten Belastungen. Zulässige Drücke siehe Anhang F.

Eine dynamische Prüfung ist nur für einen Werkstofftyp, entweder für Stahl oder für Aluminium, erforderlich. Die zu qualifizierenden Teile können auch entweder mit oder ohne Flansch ausgeführt sein, siehe Tabelle 3.

Für die vollständige Qualifikation, bei der alle 3 Größen geprüft werden, sind nur Prüfungen mit Flüssigkeiten und dynamische Prüfungen bei hoher Temperatur für die Größe 25 oder -16 nach Tabelle 3 erforderlich.

Eine Teilqualifikation für einen Größenbereich ist nach Ermessen der für die Qualifikation zuständigen Stelle zulässig.

Alternative Größen zu den vorstehend angegebenen können mit Zustimmung der für die Qualifikation zuständigen Stelle qualifiziert werden.

Die Länge der zu qualifizierenden Buchse hängt von der Wahl der für die Qualifikation zuständigen Stelle ab. Für die Qualifikation eines Größenbereichs ist jedoch nur eine Länge je Durchmesser erforderlich.

6 Abnahmebedingungen

6.1 Verantwortung des Herstellers

Nach EN 9100.

6.2 Vom Hersteller durchzuführende Prüfungen

Die Abnahme eines Lieferloses muss nach Tabelle 4 erfolgen, mit Ausnahme der Stichprobenanweisung, die nach Vereinbarung mit dem Kunden oder mit der für die Abnahme zuständigen Stelle geändert werden darf.

6.3 Qualitätslenkung durch den Kunden

Der Kunde darf bei Abnahme eines Lieferloses einige oder alle der in Tabelle 4 festgelegten Prüfungen durchführen um sicherzustellen, dass die Artikel das geforderte Qualitätsniveau aufweisen und das Lieferlos akzeptabel ist.

Diese Prüfung darf im Werk des Kunden oder nach besonderer Vereinbarung mit dem Hersteller im Herstellerwerk durchgeführt werden.

7 Verpackung

Zur Vermeidung von Transportschäden müssen die Buchsen einzeln oder in Rollen verpackt sein. Sie müssen vor Feuchtigkeit, Korrosion, Verschmutzung und anderen schädlichen Substanzen geschützt sein.

Dieser Schutz ist durch das die Buchse berührende Verpackungsmaterial sicherzustellen.

Auf jeder Einzelverpackung müssen folgende Angaben erscheinen:

- Name und Anschrift des Herstellers;
- Identifizierungsblock, wie in der Produktnorm definiert;
- Verpackungsdatum.

Im Falle einer Sammelverpackung müssen mindestens die folgenden Angaben vorhanden sein:

- Name und Anschrift des Herstellers;
- Vertrags- oder Bestellnummer;
- Menge, d. h. Anzahl der Artikel;
- Identifizierungsblock, wie in den Produktnormen definiert.

8 Konformitätsbescheinigung

Allen nach dieser Norm gelieferten Buchsen ist eine Konformitätsbescheinigung des Herstellers nach EN 10204, 2.1, beizulegen.

Tabelle 3 — Zur Qualifikation durchzuführende Prüfungen

Arten von Prüfungen			Festge- legt in Unterab- schnitt	Seriennummer der Stichproben											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Zerstörungsfreie Prüfungen															
Werkstoffe und physikalische Eigenschaften			4.1	X	X	X	X	X							
Maße und Toleranzen			4.2	X	X	X	X	X							
Massen			4.3	X	X	X	X	X							
Kennzeichnung			4.4	X	X	X	X	X							
Beschaffenheit der Oberfläche			4.5	X	X	X	X	X							
Oberflächenrauheit			4.6	X	X	X	X								
Oberflächenbehandlung			4.13	X	X	X	X	X							
Zerstörende Prüfungen															
Prüfungen unter statischer Belastung	radial	zulässig	4.7			X	X								
		Bruch- belastung	4.8			X	X								
	axial ^a	zulässig	4.7					X							
		Bruch- belastung	4.8					X							
Dynamische Radialbelastung C ₂₅	Raumtemperatur		4.9.1						X		X	X	X	X	X
	niedrige Temperatur ^b			X											
	hohe Temperatur ^b				X										
Reibungsbeiwert			4.9.2						X						
Verträglichkeit der Beschichtung mit Flüssigkeiten ^b	bei 45 °C ± 3 °C ^c		4.10								X	X			
	bei 70 °C ± 3 °C ^c											X	X		
	bei Raumtemperatur ^c													X	
Beständigkeit der Beschichtung gegen Ablösen			4.11	X	X				X	X	X	X	X	X	X
Integrität der Haftverbindung			4.12	X	X				X	X	X	X	X	X	X
ANMERKUNG Wenn alle aufgeführten Prüfungen für jeden Durchmesser und jedes Trägermaterial durchgeführt wurden, darf die Qualifikation für Buchsen mit und ohne Flansch gewährt werden; wenn beispielsweise die Buchse ohne Flansch geprüft wurde, müssen für die Zulassung der Buchse mit Flansch nur noch die Prüfungen 4.7 und 4.8 durchgeführt werden.															
^a Nur Buchsen mit Flansch.															
^b Die Zulassungsstelle kann erlauben, die Prüfung auszulassen, wenn Hersteller für Gelenklager aus korrosionsfestem Stahl mit gleicher Beschichtung bereits nach EN 2755 qualifiziert sind.															
^c Bei diesen Prüfungen gilt eine bestehende Qualifikation für einen derartigen Durchmesser bei einer Reihe von Buchsen automatisch für alle anderen Durchmesser und Reihen.															

Tabelle 4 — Zur Abnahme der Buchsen durchzuführende Prüfungen

Art der Prüfung	Festgelegt in Unterabschnitt	Stichprobenanweisung^{a, b}
Werkstoff	4.1	Konformitätsbescheinigung, ausgestellt vom Hersteller des Halbzeugs
Maße und Toleranzen	4.2	10 % ^c
Kennzeichnung	4.4	100 %
Beschaffenheit der Oberfläche	4.5	100 % ^d
Oberflächenrauheit	4.6	5 % ^c
Beständigkeit der Beschichtung gegen Ablösen	4.11	1 % ^c
Integrität der Haftverbindung	4.12	1 % ^c
Oberflächenbehandlung	4.13	100 %
a Wenn weniger als 100 % der Artikel geprüft werden und ein Mangel entdeckt wird, müssen alle Artikel geprüft werden. b Darf abweichen mit Genehmigung des Anwenders oder der für die Abnahme zuständigen Stelle. c Mindestens zwei Teile. d Diese Prüfung muss in der Fertigungsstrecke durchgeführt werden.		

Anhang A (normativ)

Prüfung der zulässigen statischen Belastung und der statischen Bruchbelastung

A.1 Zulässige radiale statische Belastung (C_s)

A.1.1 Prinzip

Beispiel, siehe Bild A.1.

A.1.2 Verfahren

- Buchse wie in Bild A.1 dargestellt montieren;
- radiale Vorbelastung in Höhe von 5 % von C_s für eine Dauer von 3 min anlegen;
- Messuhr auf null setzen;
- Vorbelastung kontinuierlich um 1 % je s erhöhen, bis der Wert C_s erreicht ist;
- Belastung C_s für 3 min aufrechterhalten;
- Gesamtverformung aufzeichnen;
- Belastung C_s kontinuierlich um 1 % je s verringern, bis der Wert der Vorbelastung erreicht ist;
- Wert der dauerhaften Verformung wie auf der Messuhr angezeigt notieren;
- Vorbelastung entfernen.

A.2 Radiale statische Bruchbelastung

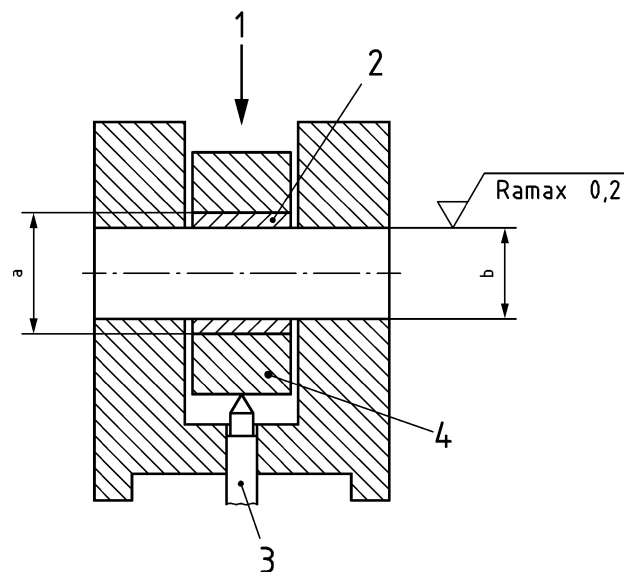
Diese Prüfung folgt auf die in Abschnitt A.1 beschriebene Prüfung.

A.2.1 Prinzip

Beispiel, siehe Bild A.1.

A.2.2 Verfahren

- Buchse, wie in Bild A.1 dargestellt, montieren;
- Radialbelastung um 1 % je s erhöhen, bis der Wert 1,5 C_s erreicht ist;
- Last kontinuierlich um 1 % je s reduzieren;
- Buchse prüfen.



Legende

- 1 Zulässige statische Radialbelastung
- 2 Buchse
- 3 Messuhr
- 4 Gehäuse
- ^a Gehäusedurchmesser, Grenze H7 bei metrischer Größe, H6 bei Inch-Größe
- ^b Wellendurchmesser, Grenze f6, Härte (50 + 5) HRC

Bild A.1 — Prüfeinrichtung für statische Radialbelastungen

A.3 Zulässige axiale statische Belastung (C_a)

A.3.1 Prinzip

Beispiel, siehe Bild A.2.

A.3.2 Verfahren

- Buchse, wie in Bild A.2 dargestellt, montieren;
- axiale Vorbelastung in Höhe von 5 % von C_a für eine Dauer von 3 min anlegen;
- Messuhr auf null setzen;
- Vorbelastung kontinuierlich um 1 % je s erhöhen, bis der Wert C_a erreicht ist;
- Belastung C_a für 3 min aufrechterhalten;
- Gesamtverformung aufzeichnen;
- Last kontinuierlich um 1 % je s reduzieren, bis die Vorbelastung erreicht ist;
- Wert der dauerhaften Verformung wie auf der Messuhr angezeigt notieren;
- Vorbelastung entfernen.