

DIN EN 4841-1



ICS 49.035

**Luft- und Raumfahrt –
Schwingungsdämpfer mit Buchse –
Teil 1: Technische Lieferbedingung;
Deutsche und Englische Fassung EN 4841-1:2022**

Aerospace series –
Shock mount with bushes –
Part 1: Technical specification;
German and English version EN 4841-1:2022

Série aérospatiale –
Amortisseur de vibrations à bagues –
Partie 1: Spécification technique;
Version allemande et anglaise EN 4841-1:2022

Gesamtumfang 44 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 4841-1:2022) 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 131-09-03 AA „Innenverkleidung, Bodenbeläge und Hatracks“ 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 Dokumente wird im Folgenden auf die entsprechenden deutschen Dokumente hingewiesen:

ISO 34-1:2015	siehe	DIN ISO 34-1:2016-09
ISO 48-4	siehe	DIN ISO 48-4
ISO 1817:2015	siehe	DIN ISO 1817:2016-11

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN ISO 34-1:2016-09, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Weiterreißwiderstandes — Teil 1: Streifen-, winkel- und bogenförmige Probekörper (ISO 34-1:2015)*

DIN ISO 48-4, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung der Härte — Teil 4: Eindringhärte durch Durometer-Verfahren (Shore-Härte)*

DIN ISO 1817:2016-11, *Elastomere oder thermoplastische Elastomere — Bestimmung des Verhaltens gegenüber Flüssigkeiten (ISO 1817:2015)*

– Leerseite –

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Schwingungsdämpfer mit Buchse —
Teil 1: Technische Lieferbedingung

Aerospace series —
Shock mount with bushes —
Part 1: Technical specification

Série aérospatiale —
Amortisseur de vibrations à bagues —
Partie 1: Spécification technique

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 12. Juli 2020 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Symbole und Abkürzungen	8
5 Erforderliche Eigenschaften, Inspektionen und Prüfverfahren	8
6 Statische Lasten	9
6.1 Beschreibung des Prüfverfahrens	9
6.2 Berechnung der Last	9
7 Ermüdungsbelastungen	9
8 Technische Anforderungen	9
8.1 Allgemeines	9
8.2 Prüfung der Außenoberflächen	10
8.2.1 Sichtprüfung	10
8.2.2 Rauheitsprüfung	10
8.3 Maßprüfung	10
8.3.1 Prüfung der allgemeinen Schwingungsdämpferkonstruktion	10
8.3.2 Prüfung der geometrischen Eigenschaften der Schwingungsdämpfer	10
8.4 Masseprüfung	10
8.5 Elastizität	10
8.6 Belastungsprüfung	10
8.6.1 Prüfung der Grenzlaster	10
8.6.2 Prüfung der Bruchlast	10
8.6.3 Belastungsrichtung	10
8.7 Korrosionsprüfung	11
8.8 Anforderungen an die Brandbeständigkeit	11
8.9 Umgebungsbedingungen	11
8.9.1 Anforderungen	11
8.9.2 Zweck der Prüfung	11
8.9.3 Prüfverfahren	11
8.9.4 Schlussfolgerung	11
8.10 Kennzeichnung	11
9 Qualifikation	11
9.1 Anerkennung der Hersteller	11
9.2 Klassifizierung der Inspektion	11
9.3 Qualifikationsprüfung	12
9.4 Erstmusterprüfung	12
9.5 Konformitäts-/Abnahmeprüfung	12
10 Zustand bei Lieferung	12
10.1 Verpackung	12
10.2 Kennzeichnung von Verpackungen	12
10.3 Einzelverpackungen und Packstücke	13
11 Werkstoff	13
11.1 Anforderung	13
11.2 Inspektionen und Prüfverfahren	13
Anhang A (normativ) Probenahme	18
A.1 Bei der Abnahmeprüfung verwendete Proben	18
A.2 Proben für die Qualifikationsprüfung	18
Literaturhinweise	19

Tabellen

Tabelle 1 — Inspektionen und Prüfverfahren 8

Tabelle 2 — Werkstoff PPS GF40 Polyphenylensulfid 13

Tabelle 3 — Werkstoff Silikongummi 16

Tabelle 4 — Werkstoff Silikongummi 17

Tabelle A.1 — Bei der Abnahmeprüfung für die Serienproduktion verwendete Proben 18

Tabelle A.2 — Bei der Qualifikationsprüfung verwendete Proben 18

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4841-1:2022) 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 dieses Dokument die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer von ASD-STAN erhalten, bevor es CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis November 2022, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis November 2022 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 Republik Nordmazedonien, 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.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Einleitung

Dieses Dokument ist Teil einer Reihe von EN-Normen für mechanische Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt die erforderlichen Merkmale, Inspektions- und Prüfverfahren, Qualifikations- und Abnahmebedingungen für Schwingungsdämpfer mit Buchsen fest, die dafür konstruiert sind, möglichen statischen und dynamischen Lasten bei Anwendungen in der Luft- und Raumfahrt im Innenbereich bei Temperaturen von -55 °C bis 85 °C standzuhalten.

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 2424:2008, *Luft- und Raumfahrt — Kennzeichnung von Luft- und Raumfahrt-Erzeugnissen*

EN 2825, *Luft- und Raumfahrt — Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen — Bestimmung der Rauchdichte*

EN 2826, *Luft- und Raumfahrt — Brandverhalten nichtmetallischer Werkstoffe unter Einwirkung von strahlender Wärme und Flammen — Bestimmung von Rauchgaskomponenten*

EN 3844 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Entflammbarkeit nichtmetallischer Werkstoffe*

EN 4662, *Luft- und Raumfahrt — Prüfspezifikation für Bauteile zur Schwingungsminderung*

EN 4841-2, *Luft- und Raumfahrt — Schwingungsdämpfer mit Buchse — Teil 2: Technische Übersicht*

EN 10204, *Metallische Erzeugnisse — Arten von Prüfbescheinigungen*

EN ISO 75-2, *Kunststoffe — Bestimmung der Wärmeformbeständigkeitstemperatur — Teil 2: Kunststoffe und Hartgummi (ISO 75-2)*

EN ISO 175, *Kunststoffe — Prüfverfahren zur Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien (ISO 175)*

EN ISO 178, *Kunststoffe — Bestimmung der Biegeeigenschaften (ISO 178)*

EN ISO 179-1:2010, *Kunststoffe — Bestimmung der Charpy-Schlageigenschaften — Teil 1: Nicht instrumentierte Schlagzähigkeitsprüfung (ISO 179-1:2010)*

EN ISO 291, *Kunststoffe — Normalklimate für Konditionierung und Prüfung (ISO 291)*

EN ISO 527-2:2012, *Kunststoffe — Bestimmung der Zugeigenschaften — Teil 2: Prüfbedingungen für Form- und Extrusionsmassen (ISO 527-2:2012)*

EN ISO 1172, *Textilglasverstärkte Kunststoffe — Prepregs, Formmassen und Lamine — Bestimmung des Textilglas- und Mineralfüllstoffgehalts — Kalzinierungsverfahren (ISO 1172)*

EN ISO 1183-1, *Kunststoffe — Verfahren zur Bestimmung der Dichte von nicht verschäumten Kunststoffen — Teil 1: Eintauchverfahren, Verfahren mit Flüssigkeitspyknometer und Titrationsverfahren (ISO 1183-1)*

EN ISO 9227, *Korrosionsprüfungen in künstlichen Atmosphären — Salzsprühnebelprüfungen (ISO 9227)*

DIN 53504:2017, *Prüfung von Kautschuk und Elastomeren — Bestimmung von Reißfestigkeit, Zugfestigkeit, Reißdehnung und Spannungswerten im Zugversuch*¹

DIN 65271, *Luft- und Raumfahrt — Halbzeug und Teile aus Elastomeren — Technische Lieferbedingungen*¹

ISO 34-1:2015, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tear strength — Part 1: Trouser, angle and crescent test pieces*

ISO 37:2017, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of tensile stress-strain properties*

ISO 48-4, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of hardness — Part 4: Indentation hardness by durometer method (Shore hardness)*

ISO 1817:2015, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of the effect of liquids*

ISO 2781:2018, *Rubber, vulcanized or thermoplastic — Determination of density*

FAR/JAR/CS 25.853:1999, *Compartment interiors*²

RTCA DO-160G:2010, *Environmental Conditions and Test Procedures for Airborne Equipment*³

UL 746B, *Standard for Polymeric Materials — Long Term Property Evaluations*⁴

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 <https://www.iso.org/obp>

— IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1

Standardteil

fertige Schwingungsdämpfer-Baugruppe, die aus inneren und äußeren Metallringen mit vulkanisiertem Gummi und einem Gelenklager besteht

3.2

Losdefinition

3.2.1

Fertigungslos

Los, das aus inneren und äußeren Ringen aus dem gleichen Werkstoff (gleiche Werkstoffcharge) mit den gleichen Maßen besteht und zur gleichen Herstellungskampagne gehört und mit der gleichen Kautschukmischung vulkanisiert wurde

1 Veröffentlicht durch: Beuth Verlag GmbH. www.beuth.de.

2 Veröffentlicht durch: European Aviation Safety Agency, Postfach 10 12 53, D-50452 Köln, Deutschland.

3 Veröffentlicht durch: Radio Technical Commission for Aeronautics (RTCA), 1140 Connecticut Ave., N.W. Suite 1020, Washington, D.C. 20036, USA.

4 Veröffentlicht als UL Standard, <https://ulstandards.ul.com/>.

3.2.2

unechtes Los

Los, das aus verschiedenen Fertigungslosen besteht und auf maximal 100 Schwingungsdämpfer beschränkt ist

3.3

Qualifikationsprüfung

Prüfung oder Reihe von Prüfungen zum Nachweis, dass die Erzeugnisse den in diesem Dokument und/oder in einer Produktnorm festgelegten Anforderungen entsprechen und die entsprechend den dokumentierten Parametern unter reproduzierbaren Bedingungen durchgeführt wird/werden

3.4

Abnahmeprüfung

Prüfung zum Nachweis, dass die Kennwerte von hergestellten Erzeugnissen den Anforderungen entsprechen

4 Symbole und Abkürzungen

R_a Rauheitswert

s_1 Faktor Bruch-/Grenzlast

s_2 Anpassungsfaktor

QTP Qualifikationsprüfplan

QTR Qualifizierungsprüfbericht

5 Erforderliche Eigenschaften, Inspektionen und Prüfverfahren

Es sind die Inspektionen und Prüfverfahren nach Tabelle 1 zu verwenden.

Tabelle 1 — Inspektionen und Prüfverfahren

Abschnitt	Merkmal	Anforderung	Inspektionen und Prüfverfahren	Q ^a	A ^b
8.2	Prüfung der Außenoberflächen	In Übereinstimmung mit 8.2 in dieser Spezifikation oder den Konstruktionsdokumenten	Siehe 8.2.1 und 8.2.2	X	X
8.3	Maßprüfung	In Übereinstimmung mit 8.3 in dieser Spezifikation oder den Konstruktionsdokumenten	Siehe 8.3.1 und 8.3.2	X	X
8.4	Masseprüfung	In Übereinstimmung mit 8.4 in dieser Spezifikation oder den Konstruktionsdokumenten	Siehe 8.4	X	X
8.5	Elastizität	Nach EN 4662	Siehe EN 4662	X	X
8.6	Belastungsprüfung	In Übereinstimmung mit 8.6 in dieser Spezifikation oder den Konstruktionsdokumenten	Siehe 8.6.1 und 8.6.2	X	—
8.7	Korrosionsprüfung	Nach EN ISO 9227 mit einer Sprühdauer von 192 h	Siehe EN ISO 9227	X	—

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Abschnitt	Merkmal	Anforderung	Inspektionen und Prüfverfahren	Q ^a	A ^b
8.8	Anforderungen an die Brandbeständigkeit	Nach FAR/JAR/CS 25.853	Siehe FAR/JAR/CS 25.853	X	—
8.9	Umgebungsbedingungen	Nach RTCA DO-160G:2010, Abschnitt 11, Kategorie F	Siehe 8.9.1, 8.9.2, 8.9.3 und 8.9.4	X	—
8.10	Kennzeichnung	Nach EN 2424:2008, Ausführung A	Sichtprüfung	X	X
11	Werkstoff	Siehe 10.1	Siehe 11.2	X	X
^a Q: Qualifikationsprüfung. ^b A: Abnahmeprüfung (je Lieferlos).					

Es muss ein Probenahmeplan zur Qualifikation und für die Serienproduktion nach Anhang A verwendet werden.

6 Statische Lasten

6.1 Beschreibung des Prüfverfahrens

Die Werte für Grenz- und Bruchlasten werden bei einer Temperatur von 85 °C gemessen.

Die Werte für die Steifigkeit werden bei einer Temperatur von 20 °C gemessen.

Der Sicherheitsfaktor zwischen Bruch- und Grenzlast beträgt $s_1 = 1,5$.

Der Toleranzfaktor für Herstellung und Werkstoff beträgt $s_2 = 1,1$.

6.2 Berechnung der Last

Zur Berechnung der Grenzlast, siehe Gleichung (1) und Gleichung (2).

$$\text{Bruchlast} = \text{verifizierte Messwerte}/s_2 \quad (1)$$

$$\text{Grenzlast} = \text{Bruchlast}/s_1 \quad (2)$$

7 Ermüdungsbelastungen

Sofern Ermüdungsbelastungen erforderlich sind, müssen diese gemäß der geltenden technischen Spezifikation geprüft werden.

8 Technische Anforderungen

8.1 Allgemeines

Sofern nicht in der Produktnorm oder der Spezifikationszeichnung anderweitig gefordert, müssen die Eigenschaften der Schwingungsdämpfer diesem Dokument entsprechen.

8.2 Prüfung der Außenoberflächen

8.2.1 Sichtprüfung

Die Metallteile (äußerer und innerer Ring) müssen vor der Oberflächenbehandlung einer Sichtprüfung unter 10-facher Vergrößerung unterzogen werden. Die Außenfläche der Metallteile darf keine Überwalzungen, Risse, Grate, Einschlüsse oder Werkzeugspuren oder Dellen aufweisen.

8.2.2 Rauheitsprüfung

Sofern auf der Zeichnung nicht anderweitig angegeben, muss die Außenfläche vor der Oberflächenbehandlung einen Rauheitswert von $R_a = 3,2$ max. aufweisen.

8.3 Maßprüfung

8.3.1 Prüfung der allgemeinen Schwingungsdämpferkonstruktion

Die allgemeine Konstruktion der Schwingungsdämpfer muss EN 4841-2 entsprechen.

8.3.2 Prüfung der geometrischen Eigenschaften der Schwingungsdämpfer

Die Geometrie der Schwingungsdämpfer muss EN 4841-2 entsprechen. Bevor an den Schwingungsdämpfern Qualifikationsprüfungen durchgeführt werden, müssen diese zuerst einer vollständigen Maßprüfung unterzogen werden.

8.4 Masseprüfung

Die Masse jedes Schwingungsdämpfers muss EN 4841-2 entsprechen.

8.5 Elastizität

Die Steifigkeit der Schwingungsdämpfer muss nach EN 4662 gemessen werden. Die Steifigkeitswerte müssen EN 4841-2 entsprechen.

Die Steifigkeit muss in axialer und radialer Richtung gemessen werden.

8.6 Belastungsprüfung

8.6.1 Prüfung der Grenzlast

Die Last muss fortlaufend aufgebracht werden und bis auf den Wert der in diesem Dokument angegebenen Grenzlast gesteigert werden. Diese Last muss mindestens 5 s lang gehalten werden und nach Aufhebung dieser Last dürfen keine permanenten Verformungen der Metallteile über 0,2 % vorhanden sein (elastischer Bereich). Der Kautschuk sollte keine sichtbaren Risse oder Ablösungen an den Metallteilen aufweisen. Erinnerung: Die Grenzlast ist die maximale Last, die während der Lebensdauer eines Luftfahrzeugs einmal auftreten darf.

8.6.2 Prüfung der Bruchlast

Die Prüfung muss wiederholt werden, und die Last muss bis zur Bruchlast erhöht werden. Diese Last muss ohne Ausfall mindestens 5 s lang gehalten werden. Der Kautschuk kann beschädigt werden. Risse und Ablösungen am Metall sind erlaubt. Erinnerung: Die Bruchlast entspricht, mit Ausnahme spezifischer Fälle, dem 1,5-Fachen der Grenzlast (1,5 ist der in geltenden Vorschriften angegebene Sicherheitsfaktor).

8.6.3 Belastungsrichtung

Die Last muss in axialer und radialer Richtung aufgebracht werden.