

DIN EN 4641-101

ICS 49.090

**Luft- und Raumfahrt –
Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm –
Teil 101: Vollader, 62,5 µm GI-Faser, Kabelaußendurchmesser 0,9 mm –
Produktnorm;
Deutsche und Englische Fassung EN 4641-101:2015**

Aerospace series –
Cables, optical, 125 µm diameter cladding –
Part 101: Tight structure 62,5 µm core GI fibre 0,9 mm outside diameter – Product
standard;
German and English version EN 4641-101:2015

Série aérospatiale –
Câbles, optiques, diamètre extérieur de la gaine optique 125 µm –
Partie 101: Câbles à structure serrée, fibre à gradient d'indice coeur 62,5 µm, diamètre
extérieur 0,9 mm – Norme de produit;
Version allemande et anglaise EN 4641-101:2015

Gesamtumfang 29 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 4641-101:2015 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrik, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-04-10 AA „LWL und LWL-Komponenten“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt.

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.

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm —
Teil 101: Vollader, 62,5 µm GI-Faser, Kabelaußendurchmesser
0,9 mm —
Produktnorm

Aerospace series —
Cables, optical 125 µm diameter cladding —
Part 101: Tight structure 62,5 µm core GI fibre 0,9 mm
outside diameter —
Product standard

Série aérospatiale —
Câbles, optiques, diamètre extérieur de la gaine optique
125 µm —
Partie 101: Câbles à structure serrée, fibre à gradient
d'indice cœur 62,5 µm, diamètre extérieur 0,9 mm —
Norme de produit

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 29. November 2014 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, 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
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Anforderungen	5
5 Werkstoffe und Beschreibung	5
6 Prüfverfahren und -durchführungen nach EN 3745-100	6
7 Qualitätssicherung	14
8 Kennzeichnung, Bedruckung und Farben	14
9 Lieferbedingungen	14
10 Lagerung	14

Vorwort

Dieses Dokument (EN 4641-101:2015) 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 Oktober 2015, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2015 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind 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, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Produktnorm legt die allgemeinen Eigenschaften, Bedingungen für Qualifikation, Abnahme und Qualitätssicherung für ein Lichtwellenleiterkabel mit einem Gradientenindexfaserkern von 62,5/125 µm, 0,9 mm Außendurchmesser und fester Faserummantelung zur Anwendung bei Innenverkabelungen fest.

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 2812, *Luft- und Raumfahrt — Abisolieren von elektrischen Leitungen*

EN 3745-100 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Faseroptische Leitungen für Luftfahrzeuge — Prüfverfahren — Teil 100: Allgemeines*

EN 3838, *Luft- und Raumfahrt — Anforderungen und Prüfungen der Anwenderkennzeichnung auf elektrischen Luftfahrzeugleitungen*

EN 3909, *Luft- und Raumfahrt — Prüfflüssigkeiten und Prüfverfahren für elektrische Bauelemente und Untergruppen*

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

TIA/EIA-455-30-B, *FOTP-30 — Frequency Domain Measurement of Multimode*¹⁾

TIA/EIA-455-175-B, *FOTP175 — Chromatic Dispersion Measurement of Single-mode Optical Fibers by the Differential Phase Shift Method*¹⁾

ANSI/EIA 4920000-A, *Generic Specification for Optical Waveguide Fibers*¹⁾

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 3745-100.

1) Veröffentlicht durch: National (US) American National Standard Institute. <http://www.ansi.org/>

4 Anforderungen

Die Eigenschaften von Kabeln, die nach den nachstehend beschriebenen Verfahren geprüft werden, müssen mit den in dieser Produktnorm festgelegten Werten übereinstimmen.

Siehe Tabelle 1.

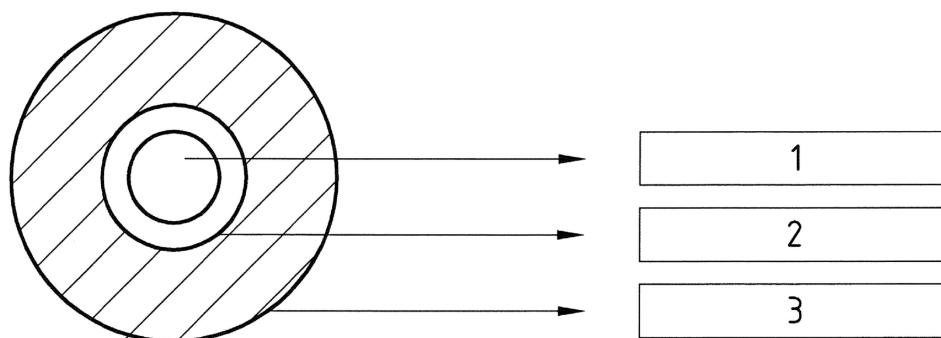
Tabelle 1

Eigenschaft	Wert
Kabelmasse	$\leq 1 \text{ g/m}$
Betriebstemperatur	$-55 \text{ °C bis } 125 \text{ °C}$
Minimaler Biegeradius (20 °C)	Verlegung: 10 mm ($\sim 10 \times$ Außendurchmesser) Langfristig: 10 mm ($\sim 10 \times$ Außendurchmesser) Lagerung: 20 mm ($\sim 20 \times$ Kabelaußendurchmesser)
Zugfestigkeit	$> 20 \text{ N}$

5 Werkstoffe und Beschreibung

Die nachfolgend angegebene Tabelle gibt eine Aufgliederung des Aufbaus von in Lichtwellenleiterkabeln verwendeten Materialien an. Die Übersicht über die Werkstoffe ist nicht ausschließlich, jedoch alle für den Kabelaufbau verwendeten Werkstoffe müssen die erforderlichen Betriebs- und Qualifikationsanforderungen erfüllen und mit den angewendeten Anschlussverfahren, Halterungsverfahren oder der Anwendung von Epoxidharzklebstoffen kompatibel sein.

Siehe Bild 1 und Tabelle 2.



Legende

- 1 Lichtwellenleiter
- 2 Primärbeschichtung
- 3 Äußere Ummantelung

Bild 1

Tabelle 2

Element		Werkstoff
Faser	Kern	Quarz (Siliciumdioxid)
	Mantel	
Primär-Beschichtung		Silikon
Äußere Ummantelung		Halogenfreies Hochtemperatur-Copolymer

6 Prüfverfahren und -durchführungen nach EN 3745-100

6.1 Prüfungen für Lichtwellenleiter

Siehe Tabelle 3.

Tabelle 3 — Prüfverfahren für Lichtwellenleiter (1 von 2)

Prüf- verfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
201	Sichtprüfung	Die Ummantelung muss gleichmäßig und frei von sichtbaren Fehlern sein, wie z. B. Klumpen, Abrieb, Risse, Brüche oder Blasen.
202	Faserabmessungen	Kerndurchmesser: $62,5 \mu\text{m} \pm 3 \mu\text{m}$
202	Faserabmessung, Manteldurchmesser	Manteldurchmesser: $25 \mu\text{m} \pm 2 \mu\text{m}$ Verfahren A oder B Die Probe sollte den Vorgaben für das Prüfverfahren entsprechen. Anzahl der Proben: 1
202	Faserabmessung, Kern-Unrundheit	Kern-Unrundheit: $\leq 5 \%$ ($3 \mu\text{m}$) Anzahl der Proben: 1
202	Faserabmessung, Mantel-Unrundheit	Mantel-Unrundheit: $\leq 2 \%$ ($2,5 \mu\text{m}$) Anzahl der Proben: 1
202	Faserabmessung, Versatz	Versatz: $\leq 3 \mu\text{m}$ Anzahl der Proben: 1
501	Dichtheit von Lichtwellenleitern	$> 1 \%$
301 Verfahren A	Optische Dämpfung	$< 4 \text{ dB/km}$ bei 850 nm bei 20°C $< 2 \text{ dB/km}$ bei 1300 nm bei 20°C
302	Numerische Apertur	Numerische Apertur: $0,275 \pm 0,015$ ($0,26$ bis $0,29$) Anzahl der Proben: 1 Probenlänge: 2 m Wellenlänge: $850 \text{ nm} \pm 20 \text{ nm}$

Tabelle 3 — Prüfverfahren für Lichtwellenleiter (2 von 2)

Prüf- verfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
303	Bandbreite	Bandbreite ≥ 160 MHz·km bei 850 nm Bandbreite ≥ 500 MHz·km bei 1 300 nm Anzahl der Proben: 1 Mindestlänge der Probe: 1 km Hauptwellenlängen: 850 nm $\pm$ 10 nm 1 300 nm $\pm$ 10 nm Spektrale Breite (–3 dB): ≤ 10 nm für 850 nm und 1 300 nm

6.2 Faseroptische Leitungen

Siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 — Prüfverfahren für faseroptische Leitungen (1 von 6)

Prüf- verfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
201	Sichtprüfung	Der Außenmantel muss wie in dieser Norm festgelegt ordnungsgemäß gekennzeichnet sein. Die Ummantelung muss gleichmäßig und frei von sichtbaren Fehlern sein, wie z. B. Klumpen, Abrieb, Risse, Brüche oder Blasen. Probenlänge: 100 m $\pm$ 0,05 m
203	Außendurchmesser der Primärbeschichtung	400 μ m $\pm$ 25 μ m
203	Außendurchmesser der äußeren Ummantelung	900 μ m $\pm$ 25 μ m
205	Kabelmaßhaltigkeit in Längsrichtung	Die Änderung der Maßhaltigkeit in Längsrichtung zwischen Kern/Mantel und der Primärummantelung und Kern/Mantel und äußerer Ummantelung darf nicht den Höchstwert von 200 μm überschreiten Anzahl der Proben: Insgesamt 4, 2 für jede Länge Probenlänge: 2 m, 20 m $\pm$ 0,01 m
301 Verfahren A	Optische Dämpfung	Maximale optische Dämpfung bei 20 °C $\alpha \leq 4$ dB/km bei 850 nm, $\alpha \leq 2$ dB/km bei 1 300 nm Probe sollte den Vorgaben der Prüfung von Lichtwellenleitern entsprechen. Hauptwellenlängen: 850 nm und 1 300 nm Anzahl der Proben: 1 Probenlänge: mindestens 250 m