

DIN EN 4641-100

ICS 49.090

**Luft- und Raumfahrt –
Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm –
Teil 100: Vollader, 62,5/125 µm GI-Faser, Kabeldurchmesser 1,8 mm –
Produktnorm;
Deutsche und Englische Fassung EN 4641-100:2015**

Aerospace series –

Cables, optical 125 µm diameter cladding –

Part 100: Tight structure 62,5/125 µm core GI fibre 1,8 mm outside diameter – Product standard;

German and English version EN 4641-100:2015

Série aérospatiale –

Câble, optique, diamètre extérieur de la gaine optique 125 µm –

Partie 100: Câble à structure serrée fibre à gradient d'indice coeur 62,5/125 µm, diamètre extérieur 1,8 mm – Norme de produit;

Version allemande et anglaise EN 4641-100:2015

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 4641-100:2015) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrik, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-04-10 AA „LWL und LWL-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.

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm —
Teil 100: Vollader, 62,5/125 µm GI-Faser,
Kabeldurchmesser 1,8 mm —
Produktnorm

Aerospace series —
Cables, optical 125 µm diameter cladding —
Part 100: Tight structure 62,5/125 µm core GI fibre
1,8 mm outside diameter —
Product standard

Série aérospatiale —
Câble, optique, diamètre extérieur de la
gaine optique 125 µm —
Partie 100: Câble à structure serrée fibre à gradient
d'indice cœur 62,5/125 µm, diamètre
extérieur 1,8 mm —
Norme de produit

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 21. Juni 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
Europäisches Vorwort.....	3
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Anforderungen.....	4
5 Aufbau des Kabels	5
6 Werkstoffe	5
7 Prüfverfahren und -durchführungen nach EN 3745-100.....	6
8 Qualitätssicherung.....	14
9 Kennzeichnung, Bedruckung und Farben	14
10 Lieferbedingungen.....	15
11 Lagerung	15
Literaturhinweise	16

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4641-100:2015) 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 März 2016, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2016 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 Europäische Norm legt die allgemeinen Eigenschaften, Bedingungen für Qualifikation, Abnahme und Qualitätssicherung für ein Lichtwellenleiterkabel fest: 4641-100.

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

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

EN 3475 (alle Teile), *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung — Prüfverfahren*

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*

TR 6058, *Luft- und Raumfahrt — Identifizierungsliste für Leitungskode¹⁾*

TIA/EIA-455-30-B, *FOTP-30 Frequency Domain Measurement of Multimode²⁾*

TIA/EIA-455-175-B, *FOTP175 — Chromatic Dispersion Measurement of Single-mode Optical Fibers by the Differential Phase Shift Method²⁾*

ANSI/EIA 4920000-A, *Generic Specification for Optical Waveguide Fibers²⁾*

3 Begriffe

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

4 Anforderungen

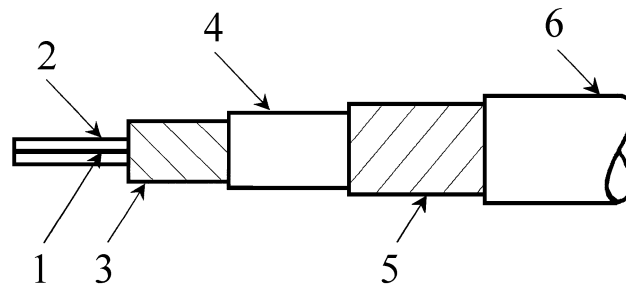
Die Eigenschaften von Kabeln, die nach den nachstehend beschriebenen Verfahren geprüft werden, müssen mit den in dieser Produktnorm festgelegten Werten übereinstimmen.

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

²⁾ Veröffentlicht von: National (US) American National Standard Institute. <http://www.ansi.org/>

5 Aufbau des Kabels

Siehe Bild 1 und Tabelle 1.



Legende

- 1 Kern
- 2 Optischer Mantel
- 3 Primärbeschichtung
- 4 Primäre Ummantelung
- 5 Zugentlastungsgeflecht
- 6 Außenmantel

Bild 1

Tabelle 1

Eigenschaft	Wert
Masse	$\leq 4 \text{ g/m}$
Betriebstemperatur	$-55 \text{ °C bis } 125 \text{ °C}$
Mindestbiegeradius (20 °C)	Verlegung: 20 mm (10 × Außendurchmesser) Langfristig: 20 mm (10 × Außendurchmesser) Lagerung: 40 mm (20 × Kabelaußendurchmesser)
Zugfestigkeit	$> 200 \text{ N}$

6 Werkstoffe

Siehe Tabelle 2.

Tabelle 2

Element		Werkstoff
Faser	Kern	Quarz (Siliciumdioxid)
	Mantel	
Primärbeschichtung		Silikon
Primäre Ummantelung		Halogenfreies Hochtemperatur-Copolymer
Zugentlastungselement		Geflecht aus aromatischem Polymer
Außenmantel		Hochtemperatur-Copolymer

7 Prüfverfahren und -durchführungen nach EN 3745-100

7.1 Prüfungen für Lichtwellenleiter

Siehe Tabelle 3.

Tabelle 3 — Prüfverfahren für Lichtwellenleiter

Prüfverfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
201	Sichtprüfung	Die Ummantelung muss gleichmäßig und frei von sichtbaren Fehlern, wie z. B. Klumpen, Abrieb, Risse, Brüche oder Blasen, sein.
202	Faserabmessungen	Kerndurchmesser: $(62,5 \pm 3) \mu\text{m}$
202	Faserabmessung, Manteldurchmesser	Manteldurchmesser: $(125 \pm 2) \mu\text{m}$ 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, Konzentritätsabweichung	Konzentritätsabweichung: $\leq 3 \mu\text{m}$ Anzahl der Proben: 1
301 Verfahren A	Optische Dämpfung	$\leq 4 \text{ dB/km}$ bei 850 nm (20 °C) $\leq 2 \text{ dB/km}$ bei 1 300 nm (20 °C)
302	Numerische Apertur	$0,275 \pm 0,015$
303	Bandbreite	Bandbreite $\geq 160 \text{ Mhz} \cdot \text{km}$ bei 850 nm Bandbreite $\geq 500 \text{ MHz} \cdot \text{km}$ bei 1 300 nm Anzahl der Proben: 1 Mindestlänge der Probe: 1 km Hauptwellenlängen: 850 nm / 1 300 nm $\pm 10 \text{ nm}$ Spektrale Breite (-3 dB): $\leq 10 \text{ nm}$ für 850 nm und 1 300 nm
501	Dichtheit von Lichtwellenleitern	$> 1 \%$

7.2 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, wie z. B. Klumpen, Abrieb, Risse, Brüche oder Blasen, sein. Probenlänge: $(100 \pm 0,05)$ m
203	Außendurchmesser der Primärbeschichtung	(400 ± 25) μm
203	Durchmesser der Sekundärbeschichtung	(900 ± 25) μm
203	Außendurchmesser des Außenmantels	$(1,8 \pm 0,1)$ mm
203	Wanddicke des Außenmantels	$(0,35 \pm 0,07)$ mm
205	Kabelmaßhaltigkeit in Längsrichtung	Die Änderung der Maßhaltigkeit in Längsrichtung zwischen Kern/Mantel und Primärummantelung und Kern/Mantel und Außenmantel darf nicht den Höchstwert von 200 μm überschreiten Anzahl der Proben: Insgesamt 4, 2 für jede Länge Probenlänge: 2 m, $(20 \pm 0,01)$ m
301 Verfahren C	Optische Dämpfung des Kabels	Sichtprüfung nach EN 3745-201 Maximale Dämpfung bei -55 °C und 125 °C $\alpha \leq 0,7$ dB bei 850 nm und 1 300 nm Anzahl der Proben: 1 Probenlänge: $(20 \pm 0,01)$ m Hauptwellenlängen: 850 nm und 1 300 nm Änderungsrate zum Erreichen der Prüftemperatur: 10 °C je Minute Vor Durchführen der Prüfung 1 Stunde Stabilisierung bei -55 °C / 125 °C
301 Verfahren A	Optische Unterbrechung des Kabels;	Signalunterbrechung $\leq 0,2$ dB/Kompressionspunkt Anzahl der Proben: 1
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 Hauptwellenlängen: 850 nm und 1 300 nm Anzahl der Proben: 1 Probenlänge: mindestens 250 m

Tabelle 4 — Prüfverfahren für faseroptische Leitungen (2 von 6)

Prüf- verfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
305	Fremdlichteinkopplung	Lichtleistung ≤ -50 dBm Durchmesser der Integrationskugel: $(10 \pm 0,1)$ cm Probenlänge im lichtdichten Element: $(1 \pm 0,01)$ m Spektraleigenschaften oder Farbtemperatur der Lichtquelle: Sonnenspektrum Kontinuierliches Spektrum zwischen 250 nm und 1 600 nm Lichttemperatur: 6 000 K Lichtstärke: 86 400 lx Zulässiger Langzeit-Mindestbiegeradius: $(20 \pm 0,1)$ mm
306	Dämpfungsänderung bei Temperaturwechsel	Sichtprüfung nach EN 3745-201 Maximal zulässige Dämpfungsschwankung: $\alpha \leq 0,7$ dB bei 850 nm und 1 300 nm Anzahl der Proben: 3 Probenlänge: $(20 \pm 0,01)$ m Temperaturzyklus (siehe EN 3745-402) Anzahl der Zyklen: 5
401	Beschleunigte Alterung	Sichtprüfung nach EN 3745-201 — Maximale Dämpfungsschwankung: $\leq 0,5$ dB — Maximal zulässige Dämpfungsschwankung nach 24 h: $\leq 0,3$ dB Bleibende maximale Dämpfungsschwankung: $\leq 0,2$ dB Anzahl der Proben: 3 Probenlänge: $(100 \pm 0,05)$ m Dorndurchmesser: 250 mm Anzahl der Temperaturzyklen: 1 Prüfung wird bei einer Temperatur von 125 °C durchgeführt
402	Temperaturzyklus	Hohe Temperatur: 125 °C Niedrige Temperatur: -55 °C Wirkdauer der extremen Temperaturen: 30 min Anzahl der Zyklen: 5 Änderungsrate: 5 °C je Minute