

**DIN EN 4641-100**

ICS 49.090

Einsprüche bis 2014-08-27

**Entwurf****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 FprEN 4641-100:2014**

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 FprEN 4641-100:2014

Série aérospatiale –

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

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

Version allemande et anglaise FprEN 4641-100:2014

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2014-06-27 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter [www.entwuerfe.din.de](http://www.entwuerfe.din.de) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [nl@din.de](mailto:nl@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/stellungnahme](http://www.din.de/stellungnahme) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN, 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 30 Seiten

Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN

## 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 FprEN 4641-100:2014 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrik, unter Mitwirkung deutscher Experten des 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 Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V. 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.

Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grund der Verfahrensweise zur Normenerstellung bei ASD-STAN dieser Norm-Entwurf E DIN EN 4641-100 ausschließlich der formellen Annahme der deutschen Sprachfassung von EN 4641-100 dienen kann. Im Rahmen dieser Umfrage sind daher ausschließlich redaktionelle Stellungnahmen zur deutschen Übersetzung möglich.

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

*Série aéronautique — 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*

*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*

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm  
Dokument-Untertyp:  
Dokument-Stage: formelle Abstimmung  
Dokument-Sprache: D

STD Version 2.5a

## Inhalt

|                                                           | Seite |
|-----------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort .....                                             | 3     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                 | 4     |
| 2 Normative Verweisungen .....                            | 4     |
| 3 Begriffe .....                                          | 4     |
| 4 Anforderungen .....                                     | 5     |
| 5 Aufbau des Kabels.....                                  | 5     |
| 6 Werkstoffe .....                                        | 5     |
| 7 Prüfverfahren und -durchführungen nach EN 3745-100..... | 6     |
| 8 Qualitätssicherung .....                                | 13    |
| 9 Kennzeichnung, Bedruckung und Farben .....              | 13    |
| 10 Lieferbedingungen.....                                 | 14    |
| 11 Lagerung.....                                          | 14    |

## Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 4641-100:2014) 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.

Dieses Dokument ist derzeit zur formellen Abstimmung vorgelegt.

## 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 3475-511, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrtverwendung — Prüfverfahren — Teil 511: Abrieb Kabel gegen Kabel*

EN 3745-100, *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*

TR 6058, *Luft- und Raumfahrt — Identifizierungsliste für Leitungskode* <sup>1)</sup>

ISO 1817, *Rubber, vulcanized — Determination of the effect of liquids* <sup>2)</sup>

TIA/EIA-455-30-B, *FOTP-30 Frequency Domain Measurement of Multimode* <sup>3)</sup>

TIA/EIA-455-175-B, *FOTP175 — Chromatic Dispersion Measurement of Single-mode Optical Fibers by the Differential Phase Shift Method* <sup>3)</sup>

ANSI/EIA 4920000-A, *Generic Specification for Optical Waveguide Fibers* <sup>3)</sup>

## 3 Begriffe

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

---

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

2) Veröffentlicht von: International Standardisation Organisation. <http://www.iso.ch/>

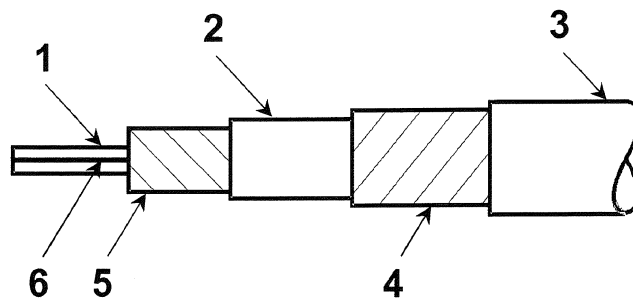
3) Veröffentlicht von: National (US) American National Standard Institute. <http://www.ansi.org/>

## 4 Anforderungen

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

## 5 Aufbau des Kabels

Siehe Bild 1 und Tabelle 1.



### Legende

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

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)<br>Langfristig: 20 mm (10 × Außendurchmesser)<br>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

| Prüf-<br>verfahren<br>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: $(125 \pm 2) \mu\text{m}$<br>Verfahren A oder B<br>Die Probe sollte den Vorgaben für das Prüfverfahren entsprechen.<br>Anzahl der Proben: 1                                                                                                                                                                         |
| 202                            | Faserabmessung, Kern-Unrundheit   | Kern-Unrundheit: $\leq 5 \%$ ( $3 \mu\text{m}$ )<br>Anzahl der Proben: 1                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 202                            | Faserabmessung, Mantel-Unrundheit | Mantel-Unrundheit: $\leq 2 \%$ ( $2,5 \mu\text{m}$ )<br>Anzahl der Proben: 1                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 202                            | Faserabmessung, Versatz           | Versatz: $\leq 3 \mu\text{m}$<br>Anzahl der Proben: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 301<br>Verfahren A             | Optische Dämpfung                 | $\leq 4 \text{ dB/km}$ bei 850 nm ( $20^\circ\text{C}$ )<br>$\leq 2 \text{ dB/km}$ bei 1 300 nm ( $20^\circ\text{C}$ )                                                                                                                                                                                                                 |
|                                | Numerische Apertur                | $0,275 \pm 0,015$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 303                            | Bandbreite                        | Bandbreite $\geq 160 \text{ Mhz} \cdot \text{km}$ bei 850 nm<br>Bandbreite $\geq 500 \text{ MHz} \cdot \text{km}$ bei 1 300 nm<br>Anzahl der Proben: 1<br>Mindestlänge der Probe: 1 km<br>Hauptwellenlängen: 850 nm/1 300 nm $\pm 10 \text{ nm}$<br>Spektrale Breite ( $-3 \text{ dB}$ ): $\leq 10 \text{ nm}$ 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 5)**

| Prüf-<br>verfahren<br>EN 3745- | Bezeichnung der Prüfung                  | Prüfbedingungen und -ergebnisse                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 201                            | Sichtprüfung                             | Der Außenmantel muss wie in dieser Norm festgelegt ordnungsgemäß gekennzeichnet sein.<br>Die Ummantelung muss gleichmäßig und frei von sichtbaren Fehlern, wie z. B. Klumpen, Abrieb, Risse, Brüche oder Blasen, sein.<br>Probenlänge: $(100 \pm 0,05)$ m                                                                                                                           |
| 203                            | Außendurchmesser der Primär-Beschichtung | $(400 \pm 25)$ $\mu\text{m}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 203                            | Durchmesser der Sekundär-beschichtung    | $(900 \pm 25)$ $\mu\text{m}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 203                            | Außendurchmesser der äußeren Ummantelung | $(1,8 \pm 0,1)$ mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 203                            | Wanddicke der äußeren Ummantelung        | $(0,35 \pm 0,07)$ mm                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| 205                            | Kabelmaßhaltigkeit in Längs-richtung     | Die Änderung der Maßhaltigkeit in Längsrichtung zwischen Kern/Mantel und der Primärummantelung und Kern/Mantel darf nicht den Höchstwert von 200 $\mu\text{m}$ überschreiten<br>Anzahl der Proben: Insgesamt 4, 2 für jede Länge<br>Probenlänge: 2 m, $(20 \pm 0,01)$ m                                                                                                             |
| 301<br>Verfahren C             | Optische Dämpfung                        | Sichtprüfung nach EN 3745-201<br>Maximale Dämpfung bei $-55$ °C und $125$ °C<br>$\alpha \leq 0,7$ dB bei 850 nm und 1 300 nm<br>Anzahl der Proben: 1<br>Probenlänge: $(20 \pm 0,01)$ m<br>Hauptwellenlängen: 850 nm und 1 300 nm<br>Änderungsrate zum Erreichen der Prüftemperatur: $10$ °C je Minute<br>Vor Durchführen der Prüfung 1 Stunde Stabilisierung bei $-55$ °C/ $125$ °C |
| 301<br>Verfahren A             | Kabel; optische Unterbrechung            | Signalunterbrechung $< 0,2$ dB/Kompressionspunkt<br>Anzahl der Proben: 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 301<br>Verfahren A             | Dämpfung                                 | Maximale optische Dämpfung bei $20$ °C<br>$\alpha \leq 4$ dB/km bei 850 nm, $\alpha \leq 2$ dB/km bei 1 300 nm<br>Hauptwellenlängen: 850 nm und 1 300 nm<br>Anzahl der Proben: 1<br>Probenlänge: mindestens 250 m                                                                                                                                                                   |