

DIN EN 4641-102

ICS 49.060

**Luft- und Raumfahrt –
Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm –
Teil 102: Kompaktader, 62,5/125 µm GI-Faser, Kabelaußendurchmesser
1,8 mm – Produktnorm;
Deutsche und Englische Fassung EN 4641-102:2009**

Aerospace series –
Cables, optical 125 µm outside diameter cladding –
Part 102: Semi-loose 62,5/125 µm GI fibre nominal 1,8 mm outside diameter –
Product standard;
German and English version EN 4641-102:2009

Série aérospatiale –
Câble, optique, diamètre extérieur de la gaine optique 125 µm –
Partie 102: Câble à structure semi libre, fibre à gradient d'indice 62,5/125 µm,
diamètre extérieur 1,8 mm – Norme de produit;
Version allemande et anglaise EN 4641-102:2009

Gesamtumfang 29 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.

Die vorliegende Norm EN 4641-102:2009 wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrotechnik, 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 dieser EN-Norm die Englische Fassung hinzugefügt.

Deutsche Fassung

**Luft- und Raumfahrt —
Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm —
Teil 102: Kompaktader, 62,5/125 µm GI-Faser,
Kabelaußendurchmesser 1,8 mm —
Produktnorm**

Aerospace series —
Cables, optical 125 µm outside
diameter cladding —
Part 102: Semi-loose 62,5/125 µm GI
fibre nominal 1,8 mm outside diameter —
Product standard

Série aérospatiale —
Câble, optique, diamètre extérieur de la gaine
optique 125 µm —
Partie 102: Câble à structure semi libre, fibre à gradient
d'indice 62,5/125 µm, diamètre extérieur 1,8 mm —
Norme de produit

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 6. September 2008 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 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, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe	5
4 Anforderungen	5
5 Aufbau des Kabels.....	5
6 Werkstoffe	6
7 Prüfverfahren und Ergebnisse	6
8 Werkzeug	13
9 Qualitätssicherung	13
10 Kennzeichnung, Bedruckung und Farben	14
11 Lieferbedingungen.....	14
12 Lagerung.....	14

Vorwort

Dieses Dokument (EN 4641-102:2009) 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 August 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis August 2009 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Texte 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die allgemeinen Eigenschaften, Bedingungen für Qualifikation, Abnahme und Qualitätssicherung für ein Lichtwellenleiterkabel mit einer Gradientenfaser 62,5/125 µm, Kabelaußendurchmesser 1,8 mm und halbfester Sekundär-Beschichtung, fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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*¹⁾

EN 3475-601, *Luft- und Raumfahrt — Elektrische Leitungen für Luftfahrzeuge — Prüfverfahren — Teil 601: Rauchdichte*

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

EN 3838, *Luft- und Raumfahrt — Anwender-Kennzeichen auf elektrischen Leitungen für Luftfahrzeuge — Anforderungen und Prüfungen*¹⁾

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

EN 4641-001, *Luft- und Raumfahrt — Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm — Teil 001: Technische Spezifikation*¹⁾

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

ISO 1817, *Rubber, vulcanized — Determination of the effect of liquids*

ISO 11075, *Aircraft — De-icing/Anti-icing fluids — ISO type I*

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

TR 4647, *Luft- und Raumfahrt — Faseroptische Leitungen für Luftfahrzeuge — Technischer Bericht — Anschlussverfahren für Kontakte nach EN 4639*²⁾

STANAG 3748, *Hydraulic fluid, petroleum (H-515, H-520 and C-635) and polyalphaolefin (H-537, H-538 and H-544)*³⁾

MIL-PRF-87252C, *Coolant fluid, hydrolytically stable, dielectric*⁴⁾

AMS 1428, *Fluid, aircraft deicing/Anti-icing, non-Newtonian (pseudoplastic), SAE types II, III, and IV*⁵⁾

NSA 307110, *Fluid — Hydraulic phosphate ester — Base fire resistant*

* und alle in dieser Norm aufgelisteten Teile.

1) Veröffentlicht als ASD-Vornorm zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm.

2) Zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Norm in Vorbereitung.

3) Veröffentlicht durch: NATO Military Agency for Standardization (MAS); B-1110 Brussels, Belgium.

4) Veröffentlicht durch: Department of Defense (DoD), the Pentagon, Washington, DC 20301, USA.

5) Veröffentlicht durch: Society of Automotive Engineers, Inc. (SAE), 400 Commonwealth Drive, Warrendale, PA 15096-0001, USA.

3 Begriffe

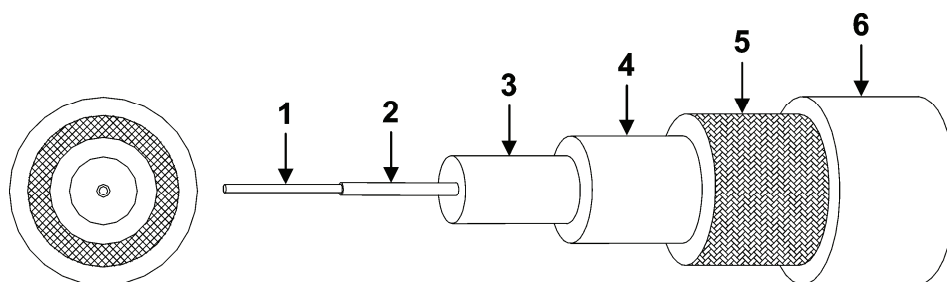
Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 3745-100.

4 Anforderungen

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

5 Aufbau des Kabels

Siehe Bild 1 und Tabelle 1.



Legende

- | | |
|-----------------------|-------------------------|
| 1 Kern | 4 Sekundär-Beschichtung |
| 2 Mantel | 5 Zugentlastungselement |
| 3 Primär-Beschichtung | 6 Ummantelung |

Bild 1

Tabelle 1

Eigenschaft	Wert
Kern	$(62,5 \pm 3,0) \mu\text{m}$
Mantel	$(125 \pm 2,0) \mu\text{m}$
Primär-Beschichtung	$(245 \pm 5) \mu\text{m}$
Durchmesser des fertigen Kabels	$(1,88 \pm 0,12) \text{ mm}$
Kabelmasse	$\leq 4,65 \text{ g/m}$
Betriebstemperatur	$-65 \text{ }^{\circ}\text{C}$ bis $150 \text{ }^{\circ}\text{C}$
Dämpfung bei 850 nm (20 °C)	$< 4 \text{ dB/km}$
Dämpfung bei 1 300 nm (20 °C)	$< 2 \text{ dB/km}$
Numerische Apertur	$0,275 \pm 0,015$
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	
Primär-Schicht		Polyacrylat
Primär-Beschichtung		PTFE
Sekundär-Beschichtung		Polyimid
Sperrschicht		PTFE (unabgedichtet)
Verstärkung der mechanischen Festigkeit		Aramid/Glasfaserwebgeflecht
Äußere Ummantelung		Extrudiertes Fluoropolymer

7 Prüfverfahren und Ergebnisse

7.1 Prüfungen nach EN 3745-100

7.1.1 Lichtwellenleiter

Siehe Tabelle 3.

Tabelle 3 — Prüfverfahren für Lichtwellenleiter

Prüfung	Prüf- verfahren EN 3745-	Prüfbedingungen und -ergebnisse
Sichtprüfung des Lichtwellenleiters	201	Durchgang
Maße des Lichtwellenleiterkerns	202	Verfahren D: Kerndurchmesser: $(62,5 \pm 3) \mu\text{m}$
Dichtheit von Lichtwellenleitern	501	$> 1 \%$
Dämpfung des Lichtwellenleiters	301 Verfahren D	Maximale Dämpfung $\leq 4 \text{ dB/km}$ bei 850 nm, $\leq 2 \text{ dB/km}$ bei 1 300 nm bei 20 °C Mindestprobenlänge: 100 m
Numerische Apertur	302	Numerische Apertur: $0,275 \pm 0,015$ bei $\lambda = (850 \pm 20) \text{ nm}$ Probenlänge: 2 m
Bandbreite	303	Bandbreite $\geq 200 \text{ MHz/km}$ bei 850 nm Bandbreite $\geq 600 \text{ MHz/km}$ bei 1 300 nm Anzahl der Proben: 1 Mindestlänge der Probe: 1 km Hauptwellenlängen: $(850 \pm 10) \text{ nm}$, $(1\,300 \pm 10) \text{ nm}$ Spektrale Breite (-3 dB): $\leq 10 \text{ nm}$ für 850 nm und 1 300 nm

7.1.2 Faseroptische Leitungen

Siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 — Prüfverfahren für faseroptische Leitungen

Titel	Prüf- verfahren EN 3745-	Prüfbedingungen und -ergebnisse
Sichtprüfung	201	Die äußere Ummantelung muss die richtige Identifizierung haben, wie in dieser Norm festgelegt. Die Ummantelung muss gleichmäßig und frei von sichtbaren Fehlern, wie z. B. Klumpen, Abrieb, Risse, Brüche oder Blasen, sein. Anzahl der Proben: 1 — Probenlänge: 3 m
Außendurchmesser der Primär-Beschichtung	203	$(245 \pm 5) \mu\text{m}$
Durchmesser der Beschichtung	203	$(915 \pm 60) \mu\text{m}$
Außendurchmesser der äußeren Ummantelung	203	$(1,88 \pm 0,12) \text{ mm}$
Wandstärke der äußeren Ummantelung	203	Mindestwanddicke: $\geq 0,10 \text{ mm}$
Maßhaltigkeit in Längsrichtung	205	Änderung in den Maßen <i>A</i> und <i>B</i> der Längsrichtungen: $\leq 5 \text{ mm}$ Anzahl der Proben: 3 — Probenlänge: $(3,5 \pm 0,03) \text{ m}$ Der Temperaturwechsel ist durchzuführen — Prüfverfahren nach EN 3745-402 — 25 Zyklen
Dämpfung	301 Verfahren D	Maximale Dämpfung $\leq 4 \text{ dB/km}$ bei 850 nm, $\leq 2 \text{ dB/km}$ bei 1 300 nm bei 20 °C Mindestprobenlänge: 100 m
Unempfindlichkeit des Kabels gegen Fremdlichteinkopplung	305	Leistungspegel $\leq -50 \text{ dBm}$ Die der Lichtquelle ausgesetzte Probenlänge: 10 m
Dämpfung während Temperaturwechsel	306/402	Sichtprüfung nach EN 3745-201. Maximale Änderung der Dämpfung: $\alpha \leq 0,25 \text{ dB}$ bei 850 nm und 1 300 nm Prüfverfahren nach EN 3745-402 — 10 Zyklen Hohe Temperatur: 150 °C — Niedrige Temperatur: -65 °C Wirkdauer der extremen Temperaturen: 30 Minuten Änderungsrate: 5 °C je Minute Anzahl der Proben: 3 — Probenlänge: 30 m
Beschleunigte Alterung des Kabels	401	Sichtprüfung nach EN 3745-201. Maximale Änderung der Dämpfung: $< 0,25 \text{ dB}$ Maximale Änderung der Dämpfung nach 24 h: $< 0,25 \text{ dB}$ Bleibende maximale Änderung der Dämpfung: $< 0,2 \text{ dB}$ Dorndurchmesser: 250 mm Prüftemperatur: 150 °C — Anzahl der Temperaturzyklen: 1 Anzahl der Proben: 1 — Probenlänge: $(100 \pm 0,05) \text{ m}$