

DIN EN 4641-201

ICS 49.090

Einsprüche bis 2018-07-25

Entwurf

**Luft- und Raumfahrt –
Kabel, optisch, 125 µm Außendurchmesser des Fasermantels –
Teil 201: Festaderbau SM 9/125 µm, Faser Kabelaußendurchmesser
1,8 mm – Produktnorm;
Deutsche und Englische Fassung FprEN 4641-201:2018**

Aerospace series –

Cables, optical, 125 µm diameter cladding –

Part 201: Semi-loose structure 9/125 µm SM fiber nominal 1,8 mm outside diameter –

Product standard;

German and English version FprEN 4641-201:2018

Série aérospatiale –

Câbles, optiques, diamètre extérieur de la gaine optique 125 µm –

Partie 201: Câble à structure semi-libre fibre à SM 9/125 µm, diamètre extérieur 1,8 mm –

Norme de produit;

Version allemande et anglaise FprEN 4641-201:2018

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2018-05-25 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nl@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL), 10772 Berlin, 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 32 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 (FprEN 4641-201:2018) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Elektrotechnik, 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 Dokumentes die Englische Fassung hinzugefügt.

Es wird darauf hingewiesen, dass auf Grund der Verfahrensweise zur Normenerstellung bei ASD-STAN dieser Norm-Entwurf E DIN EN 4641-201 ausschließlich der formellen Annahme der deutschen Sprachfassung von EN 4641-201 dienen kann. Im Rahmen dieser Umfrage sind daher ausschließlich redaktionelle Stellungnahmen zur deutschen Übersetzung möglich.

**Luft- und Raumfahrt — Kabel, optisch, 125 µm Außendurchmesser des Fasermantels — Teil 201: Festaderbau SM 9/125 µm, Faser
Kabelaußendurchmesser 1,8 mm - Produktnorm**

Série aéronautique — Câbles, optiques, diamètre extérieur de la gaine optique 125 µm — Partie 201: Câble à structure semi-libre fibre à SM 9/125 µm, diamètre extérieur 1,8 mm - Norme de produit

Aerospace series — Cables, optical, 125 µm diameter cladding — Part 201: Semi-loose structure 9/125 µm SM fibre nominal 1,8 mm outside diameter - Product standard

ICS:

Deskriptoren

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

STD Version 2.9d

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	3
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen.....	4
3 Begriffe	4
4 Anforderungen	5
5 Aufbau des Kabels	5
6 Werkstoffe	6
7 Prüfverfahren und - durchführungen	6
7.1 Prüfung nach EN 3745-100	6
7.1.1 Lichtwellenleiter	6
7.1.2 Faseroptische Leitung	6
7.2 Prüfflüssigkeiten	11
8 Werkzeug.....	14
9 Qualitätssicherung.....	14
10 Bezeichnung und Kennzeichnung	14
10.1 Allgemeine Grundlagen der Kennzeichnung	14
10.2 Kennzeichnung	14
10.3 Farben	14
11 Lieferbedingungen.....	14
11.1 Verpackung	14
11.2 Etikettierung.....	14
11.3 Lieferlängen	15
12 Lagerung	15
13 Technische Spezifikation.....	15

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (FprEN 4641-201:2018) 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 mit einem 9/125 µm-Einmodenfaserkern und Kabelaußendurchmesser 1,8 µm und halbfestem Leiteraufbau, fest.

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

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

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

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

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

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

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

TR 4647, *Luft- und Raumfahrt — Montageanleitung für Kontakte nach EN 4639¹⁾*

IEC 60793-1-45, *Optical fibres — Part 1-45: Measurement methods and test procedures — Mode field diameter²⁾*

3 Begriffe

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

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

— ISO Online Browsing Platform: unter <http://www.iso.org/obp>

1) Veröffentlicht als ASD-STAN-Fachbericht zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Europäischen Norm durch den Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie — Normung (ASD-STAN), (www.asd-stan.org).

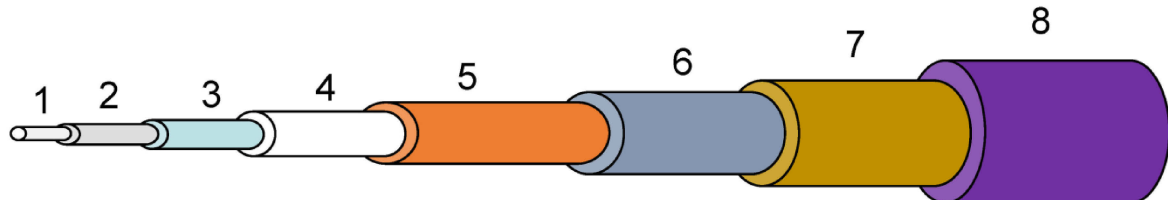
2) Veröffentlicht von: IEC International Electrotechnical Commission <http://www.iec.ch/>

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 Kern
- 2 Mantel
- 3 Primär-Beschichtung
- 4 Primär-Beschichtung
- 5 Verbundfähige Schicht
- 6 Sperrschicht
- 7 Zugentlastungselement
- 8 Kabelummantelung

Bild 1

Tabelle 1

Eigenschaft	Wert
Modenfelddurchmesser	1 310 nm: $(9,0 \pm 0,5) \mu\text{m}$ 1 550 nm: $(10,1 \pm 0,6) \mu\text{m}$
Mantel	$(125 \pm 1,0) \mu\text{m}$
Primär-Beschichtung	$(245 \pm 10) \mu\text{m}$
Durchmesser der Sekundär-Beschichtung	$(0,9 \pm 0,06) \text{ mm}$
Durchmesser des fertigen Kabels	$(1,8 \pm 0,12) \text{ mm}$
Kabelmasse	$\leq 4,65 \text{ g/m}$
Durchmesser des fertigen Kabels	$(0,9 \pm 0,06) \text{ mm}$
Kabelmasse	$1,0 \pm 0,2 \text{ g/m}$
Betriebstemperatur	$-65 \text{ °C bis } 150 \text{ °C}$
Grenzwellenlänge des Lichtwellenleiters	$\leq 1,260 \text{ nm}$
Mindestbiegeradius (+20 °C)	Verlegung: 10 mm ($5 \times$ Außendurchmesser) Langfristig: 20 mm ($10 \times$ Außendurchmesser) Lagerung: 40 mm ($20 \times$ Kabelaußendurchmesser)
Zugfestigkeit	$> 200 \text{ N}$

6 Werkstoffe

Siehe Tabelle 2.

Tabelle 2

Element		Werkstoff
Faser	Kern	Quarz (Siliciumdioxid)
	Mantel	
Primär-Beschichtung		Polyacrylat
Primär-Beschichtung		PTFE
Verbundfähige Schicht		Polyimid
Sperrschicht		PTFE (unabgedichtet)
Zugentlastungselement		Aramid/Glasfasergewebegeflecht
Außenmantel		Extrudiertes Fluorpolymer

7 Prüfverfahren und -durchführungen

7.1 Prüfung nach EN 3745-100

7.1.1 Lichtwellenleiter

Siehe Tabelle 3.

Tabelle 3 — Anforderungen an die Leistung von Lichtwellenleitern

Prüfverfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
201	Sichtprüfung	Durchgang
IEC 60793-1-45	Modenfelddurchmesser (MFD)	MFD: $(9,0 \pm 0,5) \mu\text{m}$
501	Dichtheit von Lichtwellenleitern	$> 1 \%$
301 Verfahren D	Optische Dämpfung	Maximale Dämpfung $\leq 0,7 \text{ dB/km}$ bei 1 310 nm, $\leq 0,5 \text{ dB/km}$ bei 1 550 nm bei 20 °C Mindestprobenlänge: $\geq 100 \text{ m}$

7.1.2 Faseroptische Leitung

Siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 — Anforderungen an die Leistung von Lichtwellenleitern

Prüfverfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
201	Sichtprüfung	Die äußere Ummantelung muss die richtige Identifizierung aufweisen, 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
203	Außendurchmesser der Primärbeschichtung	$(245 \pm 10) \mu\text{m}$
203	Durchmesser der Sekundärbeschichtung	$(915 \pm 60) \mu\text{m}$
203	Außendurchmesser des Außenmantels	$(1,8 \pm 0,12) \text{ mm}$
205 Verfahren A	Kabelmaßhaltigkeit in Längsrichtung	Änderung in den Längsmaßen zwischen A und B: $\leq 5 \text{ mm}$. Anzahl der Proben: 3 Probenlänge: $(3,5 \pm 0,03) \text{ m}$ Durchführen der Temperaturwechselprüfung- Prüfverfahren nach EN 3745-402 — 25 Zyklen
301 Verfahren D	Optische Dämpfung des Kabels	Maximale Dämpfung $\leq 0,70 \text{ dB/km}$ bei 1 310 nm, $\leq 0,50 \text{ dB/km}$ bei 1 550 nm bei 20 °C. Mindestprobenlänge: $\geq 100 \text{ m}$
305	Empfindlichkeit des Kabels gegen- über Fremdlichteinkopplung	Lichtleistung $\leq -50 \text{ dB m}$ Die der Lichtquelle ausgesetzte Probenlänge: $(10 \pm 0,1) \text{ m}$.
306/402	Dämpfungsänderung während Temperaturwechsel	Sichtprüfung nach EN 3745-201 Maximale Änderung der Dämpfung: $\Delta\alpha \leq 0,30 \text{ dB}$ bei 1 310 nm Prüfverfahren nach EN 3745-402: 25 Zyklen Hohe Temperatur: 150 °C Niedrige Temperatur: -65 °C Wirkdauer der extremen Temperaturen: 30 min Änderungsrate: 5 °C je min Anzahl der Proben: 3 — Probenlänge: $\geq 10 \text{ m}$
401	Beschleunigte Alterung des Kabels	Sichtprüfung nach EN 3745-201 Maximale Änderung der Dämpfung: $\Delta\alpha \leq 0,30 \text{ dB}$ Änderung der Dämpfung nach 24 h: $\leq 0,10 \text{ dB}$ bei 1 310 nm Bleibende Änderung der Dämpfung: $\leq \Delta\alpha 0,10 \text{ dB}$ bei 1 310 nm Dorndurchmesser: 250 mm Prüftemperatur: 150 °C Anzahl der Temperaturzyklen: 1 Anzahl der Proben: 1 Probenlänge: $(100 \pm 0,05) \text{ m}$
404	Thermische Schocks	Sichtprüfung nach EN 3745-201 Maximal zulässige Dämpfungsschwankung während des Prüfvorgangs und nach 24 h: $\Delta\alpha \leq 0,30 \text{ dB}$ bei 1 310 nm. Hohe Temperatur: 150 °C Niedrige Temperatur: -65 °C Wirkdauer der extremen Temperaturen: 30 min Anzahl der Proben: 3 Probenlänge: $\geq 10 \text{ m}$ Anzahl der Temperaturzyklen: 25

Prüfverfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
405	Biegen bei hohen und niedrigen Temperaturen	Sichtprüfung nach EN 3745-201 Maximale Änderung der Dämpfung: $\Delta\alpha \leq 0,30$ dB bei 1 310 nm. Hohe Temperatur: 150 °C Niedrige Temperatur: –65 °C 4 h Haltezeit bei jedem Temperaturextrem. Dorndurchmesser: (50 ± 1) mm Belastungsgewicht des Kabels: $(3,9 \pm 0,1)$ kg Anzahl der Proben: 1 Probenlänge: ≥ 5 m.
406	Wickeln bei Kälte	Maximal zulässige Änderung der Dämpfung: $\Delta\alpha \leq 0,30$ dB bei 1 310 nm. Sichtprüfung nach EN 3745-201 1 h Haltezeit bei: –65 °C Dorngröße: (50 ± 1) mm Dornwicklungen: 10 Anzahl der Proben: 1 Probenlänge: ≥ 10 m
407	Entflammbarkeit	Während der Prüfung dürfen keine brennenden Teilchen vom Prüfling herabfallen und das Seidenpapier darf sich nicht entzünden Dauer der Beflammung: 30 s Maximale Abbrennlänge: 75 mm — Selbstverlöschen nach 5 s Anzahl der Proben: 3 — Probenlänge: $(1 \pm 0,05)$ m
410	Lebensdauer unter Temperatureinwirkung	Temperaturleistung: 150 °C bei 100 000 h
411 Verfahren 2	Beständigkeit gegen Flüssigkeiten	Sichtprüfung nach EN 3745-201 Maximale Abweichung der Masse: $\Delta m = 5$ % Keine Risse — Geringe Farbveränderungen — Lesbare Kennzeichnung. Siehe Tabelle 3.
412	Beständigkeit gegen Feuchtigkeit	Sichtprüfung nach EN 3745-201 Maximale verbleibende Dämpfung: $\Delta\alpha \leq 0,10$ dB bei 1 310 nm. Maximale Abweichung der Masse: $\Delta m = 5$ % Anzahl der Proben: 1 Probenlänge: ≥ 20 m Anzahl der Zyklen: 15
501	Dichtheit von Lichtwellenleitern	≥ 1 %
503	Abriebbeständigkeit	Maximale verbleibende Dämpfung: $\Delta\alpha \leq 0,10$ dB bei 1 310 nm. Sichtprüfung nach EN 3745-201 Ummantelung darf nicht reißen, brechen oder das Zugentlastungselement freilegen Anzahl der Proben: 3 Probenlänge: ≥ 3 m Prüfung bei Umgebungstemperatur: Kraft: 7 N Anzahl der Zyklen: 500 Prüfung bei hoher Temperatur (150 °C): Kraft: 2,2 N Anzahl der Zyklen: 500
504	Mikrobiegung	Maximale Änderung der Dämpfung: $\Delta\alpha \leq 0,10$ dB bei 1 310 nm Maximale verbleibende Dämpfung 15 min nach dem Entfernen der Kraft: $\leq 0,10$ dB bei 1 310 nm. Sichtprüfung nach EN 3745-201. Anzahl der Proben: 3 Kraft: 50 N Geschwindigkeit, mit der die Last aufgebracht wird: 50 N/min Dorngröße = 5 mm