

DIN EN 4641-202



ICS 49.090

**Luft- und Raumfahrt –
Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm –
Teil 202: Kompaktader, widerstandsfähige Simplexkonstruktion,
9/125 µm SM-Faser, Kabelaußendurchmesser 2,74 mm – Produktnorm;
Deutsche und Englische Fassung EN 4641-202:2018**

Aerospace series –

Cables, optical, 125 µm diameter cladding –

Part 202: Semi-loose, ruggedized simplex construction 9/125 µm SM fibre nominal 2,74 mm outside diameter – Product standard;

German and English version EN 4641-202:2018

Série aérospatiale –

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

Partie 202: Câble à structure semi-libre, fibre à SM 9/125 µm, diamètre extérieur 2,74 mm –

Norme de produit;

Version allemande et anglaise EN 4641-202:2018

Gesamtumfang 30 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 4641-202:2018) 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.

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm —
Teil 202: Kompaktader, widerstandsfähige
Simplexkonstruktion, 9/125 µm SM-Faser,
Kabelaußendurchmesser 2,74 mm — Produktnorm

Aerospace series —
Cables, optical, 125 µm diameter cladding —
Part 202: Semi-loose, ruggedized simplex
construction 9/125 µm SM fibre nominal
2,74 mm outside diameter —
Product standard

Série aérospatiale —
Câbles, optiques, diamètre extérieur de
la gaine optique 125 µm —
Partie 202: Câble à structure semi-libre, fibre à SM
9/125 µm, diamètre extérieur 2,74 mm —
Norme de produit

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 8. Juli 2018 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 CEN-CENELEC-Management-Zentrum 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, Serbien, 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: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

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	5
7 Prüfverfahren und -durchführungen	6
7.1 Prüfungen nach EN 3745-100	6
7.1.1 Lichtwellenleiter	6
7.1.2 Faseroptische Leitung	6
7.1.3 Widerstandsfähiger Lichtwellenleiter	6
7.2 Prüfflüssigkeiten	10
8 Werkzeug	13
9 Qualitätssicherung	13
10 Bezeichnung und Kennzeichnung	13
10.1 Allgemeine Grundlagen der Kennzeichnung	13
10.2 Kennzeichnung	14
10.3 Farben	14
11 Lieferbedingungen	14
11.1 Verpackung	14
11.2 Beschilderung	14
11.3 Lieferlängen	14
12 Lagerung	14
13 Technische Spezifikation	14

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4641-202:2018) 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.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Mai 2019, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Mai 2019 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist 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, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Produktnorm legt die allgemeinen Eigenschaften, Bedingungen für Qualifikation, Abnahme und Qualitätssicherung für ein Lichtwellenleiterkabel mit einem 9/125 µm-Einmodenfaserkern und 2,74 mm Kabelaußendurchmesser und Kompaktader-Konstruktion fest. Die Grundkonstruktion ist das in EN 4641-201 festgelegte Kabel mit zusätzlichen Mänteln für widerstandsfähige Anwendungen.

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*

EN 4641-102, *Luft- und Raumfahrt — Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm — Teil 102: Kompaktader, 62,5/125 µm GI-Faser, Kabelaußendurchmesser 1,8 mm — Produktnorm*

EN 4641-201, *Luft- und Raumfahrt — Lichtwellenleiterkabel, Mantelaußendurchmesser 125 µm — Teil 201: Kompaktader, 9/125 µm SM-Faser, Kabelaußendurchmesser 1,8 mm — Produktnorm*

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

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>

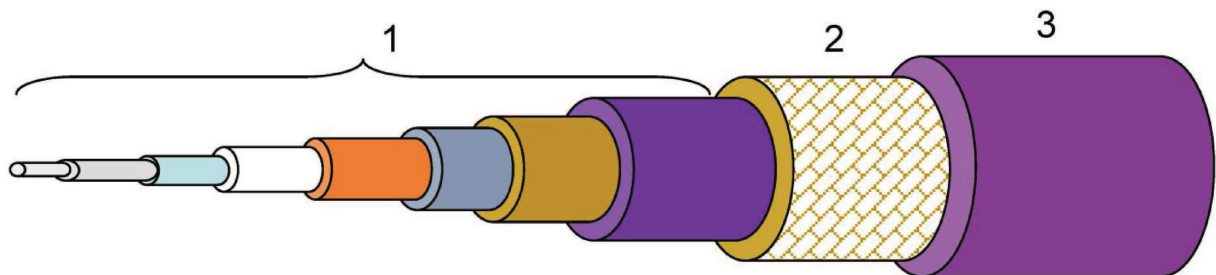
1) Veröffentlicht als ASD-STAN-Fachbericht zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser Europäischen Norm durch den Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie - Normung (ASD STAN), (www.asd-stan.org).

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 EN 4641-201 — Lichtwellenleiterkabel
- 2 Mechanische Festigkeit
- 3 Außenmantel — Extrudiertes Fluorpolymer

Bild 1

Tabelle 1

Eigenschaft	Wert
EN 4641-201-Lichtwellenleiterkabel	$(1,80 \pm 0,12)$ mm
Durchmesser des fertigen Kabels	$(2,74 \pm 0,25)$ mm
Kabelmasse	$\leq 10,7$ g/m
Betriebstemperatur	-65 °C bis 150 °C
Grenzwellenlänge des Lichtwellenleiters	$\leq 1\,260$ nm
Mindestbiegeradius (20 °C)	Montage: 12 mm ($4 \times$ Außendurchmesser) Langfristig: 27 mm ($10 \times$ Außendurchmesser) Lagerung: 54 mm ($20 \times$ Kabelaußendurchmesser)

6 Werkstoffe

Siehe Tabelle 2.

Tabelle 2

Element	Werkstoff
Faserkabel-Bauteil	EN 4641-201-Lichtwellenleiterkabel
Mechanische Festigkeit	Verstärkung der mechanischen Festigkeit
Außenmantel	Extrudiertes Fluorpolymer

7 Prüfverfahren und -leistungen

7.1 Prüfungen nach EN 3745-100

7.1.1 Lichtwellenleiter

Siehe EN 4641-201.

7.1.2 Faseroptische Leitung

Siehe EN 4641-201.

7.1.3 Widerstandsfähiger Lichtwellenleiter

Siehe Tabelle 3.

Tabelle 3 — Anforderungen an die Leistung von Lichtwellenleitern

Prüfverfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
201	Sichtprüfung	Der Außenmantel muss die richtige Identifizierung aufweisen, wie in dieser Norm festgelegt. Die Beschichtung muss gleichmäßig und frei von sichtbaren Fehlern, wie z. B. Klumpen, Abrieb, Risse, Brüche oder Blasen, sein. Probenlänge: 3 m
203	Außendurchmesser des Außenmantels	$(2,74 \pm 0,25)$ mm
205	Kabelmaßhaltigkeit in Längsrichtung	Die Änderung in den Längsmaßen zwischen A und B darf nicht den Höchstwert von 15 mm überschreiten. Anzahl der Proben: 3 Probenlänge: $(3,5 \pm 0,03)$ m Prüfverfahren nach EN 3745-402 — 25 Zyklen
301 Verfahren D	Optische Dämpfung des Kabels	Maximale optische Dämpfung $\leq 0,80$ dB/km bei 1 310 nm; $\leq 0,60$ dB/km bei 1 550 nm bei 20 °C Mindestprobenlänge: ≥ 100 m
305	Empfindlichkeit des Kabels gegenüber Fremdlichteinkopplung	Anzuwenden; Qualifiziert nach dem Grundsatz der Ähnlichkeit, da dies eine Bauteilprüfung nach EN 4641-201 ist.
306/402	Dämpfungsänderung bei Temperaturwechsel	Sichtprüfung nach EN 3745-201 Maximale Dämpfungsänderung: $\Delta\alpha \leq 0,30$ 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: ≥ 10 m
401	Beschleunigte Alterung des Kabels	Anzuwenden; Qualifiziert nach dem Grundsatz der Ähnlichkeit, da dies eine Bauteilprüfung nach EN 4641-201 ist.

Prüfverfahren EN 3745-	Bezeichnung der Prüfung	Prüfbedingungen und -ergebnisse
404	Thermische Schocks	Sichtprüfung nach EN 3745-201. Maximal zulässige Dämpfungsänderung während des Prüfvorgangs und nach 24 h: $\Delta\alpha \leq 0,30$ dB bei 1 310 nm Hohe Temperatur: 150 °C Niedrige Temperatur: -65 °C Wirkdauer der extremen Temperaturen: 30 min Anzahl der Proben: 3 Probenlänge: ≥ 10 m Anzahl der Temperaturzyklen: 25
406	Wickeln bei Kälte	Maximal zulässige Dämpfungsänderung: $\Delta\alpha \leq 0,30$ dB bei 1 310 nm Sichtprüfung nach EN 3745-201. 1 h Haltezeit bei: -65 °C Dorngröße: 50 mm Dornwicklungen: 10 Anzahl der Proben: 1 Probenlänge: ≥ 10 m
407	Entflammbarkeit	Es dürfen während der Prüfung keine brennenden Partikel von der Probe 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	Anzuwenden; Qualifiziert nach dem Grundsatz der Ähnlichkeit, da dies eine Bauteilprüfung nach EN 4641-201 ist.
411 Verfahren 2	Beständigkeit gegen Flüssigkeiten	Anzuwenden; Qualifiziert nach dem Grundsatz der Ähnlichkeit, da dies eine Bauteilprüfung nach EN 4641-201 ist.
412	Beständigkeit gegen Feuchtigkeit	Anzuwenden; Qualifiziert nach dem Grundsatz der Ähnlichkeit, da dies eine Bauteilprüfung nach EN 4641-201 ist.
503	Abriebbeständigkeit	Maximale Dämpfungsänderung: $\Delta\alpha \leq 0,30$ dB bei 1 310 nm. Sichtprüfung nach EN 3745-201. Außenmantel darf nicht reißen, brechen oder das Zugent- lastungselement freilegen Anzahl der Proben: 3 Probenlänge: $\geq 3,0$ m Prüfung bei Umgebungstemperatur: Last: 7,0 N — Anzahl der Zyklen: 500 Prüfung bei hoher Temperatur (150 °C): Last: 2,2 N — Anzahl der Zyklen: 500