

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>DIN EN 60794-2-41<br/>(VDE 0888-121)</b>                                                                                                                                                                                                                                                                   | <b>DIN</b> |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden. | <b>VDE</b> |
| <p>ICS 33.180.10</p> <p><b>Lichtwellenleiterkabel –<br/>Teil 2-41: Innenkabel –<br/>Produktspezifikation für ummantelte Simplex- und<br/>Duplexfasern der Kategorie A4<br/>(IEC 60794-2-41:2008);<br/>Deutsche Fassung EN 60794-2-41:2008</b></p> <p>Optical fibre cables –<br/>Part 2-41: Indoor cables –<br/>Product specification for simplex and duplex buffered A4 fibres<br/>(IEC 60794-2-41:2008);<br/>German version EN 60794-2-41:2008</p> <p>Câbles à fibres optiques –<br/>Partie 2-41: Câbles intérieurs –<br/>Spécification de produit pour câbles simplex et duplex munis de fibres A4<br/>sous revêtement protecteur<br/>(CEI 60794-2-41:2008);<br/>Version allemande EN 60794-2-41:2008</p> <p>Gesamtumfang 25 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |

## Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2008-08-01 angenommene EN 60794-2-41 gilt als DIN-Norm ab 2009-05-01.

## Nationales Vorwort

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60794-2-41 (VDE 0888-121):2006-02.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.6 „Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterkabel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 86A „Fibres and cables“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

**Tabelle NA.1**

| Europäische Norm             | Internationale Norm           | Deutsche Norm                    | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|------------------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------|
| –                            | IEC 60189-1                   | –                                | –                                      |
| Normen der Reihe<br>EN 60654 | Normen der Reihe<br>IEC 60654 | Normen der Reihe<br>DIN EN 60654 | –                                      |
| EN 60654-4                   | IEC 60654-4                   | DIN EN 60654-4                   | –                                      |
| Normen der Reihe<br>EN 60721 | Normen der Reihe<br>IEC 60721 | Normen der Reihe<br>DIN EN 60721 | –                                      |
| EN 60721                     | IEC 60721                     | DIN EN 60721-1                   | –                                      |
| EN 60721-3-3                 | IEC 60721-3-3                 | DIN EN 60721-3-3                 | –                                      |

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

|                    |                                    |                                               |                               |
|--------------------|------------------------------------|-----------------------------------------------|-------------------------------|
| EN 60793-1-20      | IEC 60793-1-20                     | DIN EN 60793-1-20<br>(VDE 0888-220)           | VDE 0888-220                  |
| EN 60793-1-21      | IEC 60793-1-21                     | DIN EN 60793-1-21<br>(VDE 0888-221)           | VDE 0888-221                  |
| EN 60793-1-40      | IEC 60793-1-40                     | DIN EN 60793-1-40<br>(VDE 0888-240)           | VDE 0888-240                  |
| EN 60793-1-41      | IEC 60793-1-41                     | DIN EN 60793-1-41<br>(VDE 0888-241)           | VDE 0888-241                  |
| EN 60793-1-46      | IEC 60793-1-46                     | DIN EN 60793-1-46<br>(VDE 0888-246)           | VDE 0888-246                  |
| EN 60793-1-50      | IEC 60793-1-50                     | DIN EN 60793-1-50<br>(VDE 0888-250)           | VDE 0888-250                  |
| EN 60793-1-51      | IEC 60793-1-51                     | DIN EN 60793-1-51<br>(VDE 0888-251)           | VDE 0888-251                  |
| EN 60793-1-52      | IEC 60793-1-52                     | DIN EN 60793-1-52<br>(VDE 0888-252)           | VDE 0888-252                  |
| EN 60793-2-40      | IEC 60793-2-40                     | DIN EN 60793-2-40<br>(VDE 0888-324)           | VDE 0888-324                  |
| EN 60794-1-1       | IEC 60794-1-1                      | DIN EN 60794-1-1<br>(VDE 0888-100-1)          | VDE 0888-100-1                |
| EN 60794-1-2       | IEC 60794-1-2                      | DIN EN 60794-1-2<br>(VDE 0888-100-2)          | VDE 0888-100-2                |
| EN 60794-2         | IEC 60794-2                        | DIN EN 60794-2 (VDE 0888-115)                 | VDE 0888-115                  |
| –                  | Vorgänger:<br>IEC 60794-2-40:2003  | –                                             | –                             |
| EN 60794-2-40:2008 | Nachfolger:<br>IEC 60794-2-40:2008 | DIN EN 60794-2-40<br>(VDE 0888-119):2008-12   | VDE 0888-119                  |
| –                  | IEC 61000-2-5                      | –                                             | –                             |
| EN 61000-6-2       | IEC 61000-6-2                      | DIN EN 61000-6-2<br>(VDE 0839-6-2)            | VDE 0839-6-2                  |
| EN 61326           | IEC 61326                          | Zurückgezogen:<br>DIN EN 61326 (VDE 0843-20): | Zurückgezogen:<br>VDE 0843-20 |
| EN 61918           | IEC 61918                          | DIN EN 61918 (VDE 0800-500)                   | VDE 0800-500                  |
| –                  | IEC 62222                          | –                                             | –                             |
| –                  | ISO/IEC 24702                      | –                                             | –                             |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

Normen der Reihe DIN EN 60654, *Leittechnische Einrichtungen für industrielle Prozesse – Umgebungsbedingungen*

DIN EN 60654-4, *Einsatzbedingungen für Mess-, Steuer- und Regeleinrichtungen in der industriellen Prozesstechnik – Teil 4: Korrosive und erosive Einflüsse*

Normen der Reihe DIN EN 60721, *Klassifizierung von Umweltbedingungen*

DIN EN 60721-1, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 1: Vorzugswerte für Einflussgrößen*

DIN EN 60721-3-3, *Klassifizierung von Umweltbedingungen – Teil 3: Klassen von Umwelteinflussgrößen und deren Grenzwerte – Hauptabschnitt 3: Ortsfester Einsatz, wettergeschützt*

**DIN EN 60793-1-20 (VDE 0888-220)**, *Lichtwellenleiter – Teil 1-20: Messmethoden und Prüfverfahren – Fasergeometrie*

**DIN EN 60793-1-21 (VDE 0888-221)**, *Lichtwellenleiter – Teil 1-21: Messmethoden und Prüfverfahren – Beschichtungsgeometrie*

**DIN EN 60793-1-40 (VDE 0888-240)**, *Lichtwellenleiter – Teil 1-40: Messmethoden und Prüfverfahren – Dämpfung*

**DIN EN 60793-1-41 (VDE 0888-241)**, *Lichtwellenleiter – Teil 1-41: Messmethoden und Prüfverfahren – Bandbreite*

**DIN EN 60793-1-46 (VDE 0888-246)**, *Lichtwellenleiter – Teil 1-46: Messmethoden und Prüfverfahren – Überwachung der optischen Übertragungsänderungen*

**DIN EN 60793-1-50 (VDE 0888-250)**, *Lichtwellenleiter – Teil 1-50: Messmethoden und Prüfverfahren – Feuchte Wärme (konstant)*

**DIN EN 60793-1-51 (VDE 0888-251)**, *Lichtwellenleiter – Teil 1-51: Messmethoden und Prüfverfahren – Trockene Wärme*

**DIN EN 60793-1-52 (VDE 0888-252)**, *Lichtwellenleiter – Teil 1-52: Messmethoden und Prüfverfahren – Temperaturwechsel*

**DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888-324)**, *Lichtwellenleiter – Teil 2-40: Produktspezifikationen – Rahmenspezifikation für Mehrmodenfasern der Kategorie A4*

**DIN EN 60794-1-1 (VDE 0888-100-1)**, *Lichtwellenleiterkabel – Teil 1-1: Fachgrundspezifikation – Allgemeines*

**DIN EN 60794-1-2 (VDE 0888-100-2)**, *Lichtwellenleiterkabel – Teil 1-2: Fachgrundspezifikation – Grundlegende Prüfverfahren für Lichtwellenleiterkabel*

DIN EN 60794-2 (VDE 0888-115), *Lichtwellenleiterkabel – Teil 2: Rahmenspezifikation – Innenkabel*

**DIN EN 60794-2-40 (VDE 0888-119):2008-12**, *Lichtwellenleiterkabel – Teil 2-40: LWL-Innenkabel – Familienspezifikation für Kabel mit Fasern der Kategorie A4 (IEC 60794-2-40:2008); Deutsche Fassung EN 60794-2-40:2008*

**DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2)**, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche*

Normen der Reihe DIN EN 61326 (VDE 0843-20), *Elektrische Betriebsmittel für Leittechnik und Laboreinsatz – EMV-Anforderungen*

**DIN EN 61918 (VDE 0800-500)**, *Industrielle Kommunikationsnetze – Installation von Kommunikationsnetzen in Industrieanlagen*

Lichtwellenleiterkabel –  
Teil 2-41: Innenkabel –  
Produktspezifikation für ummantelte Simplex- und Duplexfasern der Kategorie  
**A4**  
(IEC 60794-2-41:2008)

Optical fibre cables –  
Part 2-41: Indoor cables –  
Product specification for simplex and duplex  
buffered A4 fibres  
(IEC 60794-2-41:2008)

Câbles à fibres optiques –  
Partie 2-41: Câbles intérieurs –  
Spécification de produit pour câbles simplex et  
duplex munis de fibres A4 sous revêtement  
protecteur  
(CEI 60794-2-41:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-08-01 angenommen. Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees 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.

## CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung  
European Committee for Electrotechnical Standardization  
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

**Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel**

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60794-2-41:2008 D

## **Vorwort**

Der Text des Schriftstücks 86A/1215/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 60794-2-41, ausgearbeitet von dem SC 86A „Fibres and cables“ des IEC TC 86 „Fibre optics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-08-01 als EN 60794-2-41 angenommen.

Diese Norm muss in Verbindung mit EN 60794-1-1 und EN 60794-1-2 und EN 60794-2 angewendet werden. Ein Vordruck für Bauartspezifikationen ist in Anhang A enthalten.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-08-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 60794-2-41:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

|                |           |                                                          |
|----------------|-----------|----------------------------------------------------------|
| IEC 60654      | ANMERKUNG | Harmonisiert in der Reihe EN 60654 (nicht modifiziert).  |
| IEC 60654-4    | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60654-4:1997 (nicht modifiziert).    |
| IEC 60721      | ANMERKUNG | Harmonisiert in der Reihe EN 60721 (nicht modifiziert).  |
| IEC 60721-1    | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60721-1:1995 (nicht modifiziert).    |
| IEC 60721-3-3  | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60721-3-3:1995 (nicht modifiziert).  |
| IEC 60793-1-40 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60793-1-40:2003 (modifiziert).       |
| IEC 60793-1-41 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60793-1-41:2003 (nicht modifiziert). |
| IEC 60794-2-40 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60794-2-40:2008 (nicht modifiziert). |
| IEC 61000-6-2  | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 61000-6-2:2005 (nicht modifiziert).  |
| IEC 61326      | ANMERKUNG | Harmonisiert in der Reihe EN 61326 (nicht modifiziert).  |
| IEC 61918      | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 61918:2008 (modifiziert).            |

## Inhalt

|                                                                                                                                           | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort.....                                                                                                                              | 2     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                 | 5     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                            | 5     |
| 3 Aufbau .....                                                                                                                            | 5     |
| 3.1 Allgemeines .....                                                                                                                     | 5     |
| 3.2 Lichtwellenleiter .....                                                                                                               | 6     |
| 3.3 Ummantelung .....                                                                                                                     | 6     |
| 3.4 Zugentlastungs- und Stauchelemente.....                                                                                               | 6     |
| 3.5 Reißfaden .....                                                                                                                       | 6     |
| 3.6 Kabelmantel.....                                                                                                                      | 6     |
| 3.7 Mantelkennzeichnung.....                                                                                                              | 6     |
| 3.8 Kennzeichnung .....                                                                                                                   | 6     |
| 3.9 Beispiele für den Kabelaufbau.....                                                                                                    | 6     |
| 4 Maße.....                                                                                                                               | 6     |
| 5 Prüfungen .....                                                                                                                         | 7     |
| 5.1 Allgemeines .....                                                                                                                     | 7     |
| 5.2 Maße.....                                                                                                                             | 7     |
| 5.3 Mechanische Anforderungen.....                                                                                                        | 7     |
| 5.3.1 Allgemeines .....                                                                                                                   | 7     |
| 5.3.2 Zugfestigkeit .....                                                                                                                 | 7     |
| 5.3.3 Kabelquerdruck .....                                                                                                                | 8     |
| 5.3.4 Schlag.....                                                                                                                         | 8     |
| 5.3.5 Kabelbiegung.....                                                                                                                   | 8     |
| 5.3.6 Wiederholte Biegung .....                                                                                                           | 9     |
| 5.3.7 Kabelbiegung bei niedriger Temperatur .....                                                                                         | 9     |
| 5.3.8 Wechselbiegeprüfung.....                                                                                                            | 9     |
| 5.3.9 Torsion.....                                                                                                                        | 9     |
| 5.3.10 Knickfestigkeit.....                                                                                                               | 9     |
| 5.4 Umweltanforderungen .....                                                                                                             | 9     |
| 5.4.1 Mechanische Umweltanforderungen.....                                                                                                | 10    |
| 5.4.2 Umweltbezogene Übertragungsanforderungen .....                                                                                      | 10    |
| 5.5 Übertragungsanforderungen .....                                                                                                       | 11    |
| 5.6 Brandverhalten .....                                                                                                                  | 11    |
| Anhang A (informativ) Vordruck für Bauartspezifikationen.....                                                                             | 12    |
| Literaturhinweise.....                                                                                                                    | 20    |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 21    |

|                                                                    | Seite |
|--------------------------------------------------------------------|-------|
| Bild 1 – Beispiel für ummantelte Fasern .....                      | 6     |
| Tabelle 1 – Maße von ummantelten Fasern .....                      | 7     |
| Tabelle 2 – Mindestwert der Zuglast für eine Dehnung von 4 % ..... | 8     |
| Tabelle 3 – Umweltprüfungen .....                                  | 10    |
| Tabelle 4 – Gemessene Attribute .....                              | 10    |
| Tabelle 5 – Anforderung an die Zugfestigkeit .....                 | 10    |
| Tabelle 6 – Anforderungen an die Dämpfungsänderung .....           | 11    |
| Tabelle A.1 – Geforderte Prüfungen .....                           | 17    |