

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <b>DIN EN 60793-2-40<br/>(VDE 0888-324)</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>Ersatz für<br/><b>DIN EN 60793-2-40</b><br/><b>(VDE 0888-324):2011-08</b><br/>Siehe Anwendungsbeginn</p> <p><b>Lichtwellenleiter –<br/>Teil 2-40: Produktspezifikationen –<br/>Rahmenspezifikation für Mehrmodenfasern der Kategorie A4<br/>(IEC 60793-2-40:2015);<br/>Deutsche Fassung EN 60793-2-40:2016</b></p> <p>Optical fibres –<br/>Part 2-40: Product specifications –<br/>Sectional specification for category A4 multimode fibres<br/>(IEC 60793-2-40:2015);<br/>German version EN 60793-2-40:2016</p> <p>Fibres optiques –<br/>Partie 2-40: Spécifications de produits –<br/>Spécification intermédiaire pour les fibres multimodales de catégorie A4<br/>(IEC 60793-2-40:2015);<br/>Version allemande EN 60793-2-40:2016</p> <p>Gesamtumfang 38 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |

## **Anwendungsbeginn**

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2015-12-24 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2016-10-01.

Für **DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888-324):2011-08** besteht eine Übergangsfrist bis 2018-12-24.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888-324):2012-12.*

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.6 „Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterkabel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in 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 (stability 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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

## **Änderungen**

Gegenüber **DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888-324):2011-08** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung der Faserkategorien;
- b) Anfügen des Anhangs J „Zusätzliche Übertragungseigenschaften für Mehrmodenfasern der Unterkategorie A4a für Wellenlängen unter 650 nm“.

## **Frühere Ausgaben**

**DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888-324): 2002-11, 2007-01, 2011-08**

## **Nationaler Anhang NA** (informativ)

### **Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten**

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ist nachstehend wiedergegeben.

Tabelle NA.1

| Europäisches Dokument                       | Internationales Dokument                     | Deutsches Dokument                                                 | Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk |
|---------------------------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60068-1                                  | IEC 60068-1                                  | DIN EN 60068-1 (VDE 0468-1)                                        | VDE 0468-1                             |
| EN 60793-1-1                                | IEC 60793-1-1                                | DIN EN 60793-1-1 (VDE 0888-200-1)                                  | VDE 0888-200-1                         |
| EN 60793-1-20:2002                          | IEC 60793-1-20:2001                          | DIN EN 60793-1-20 (VDE 0888-220):2002-10                           | VDE 0888-220                           |
| EN 60793-1-22                               | IEC 60793-1-22                               | DIN EN 60793-1-22 (VDE 0888-222)                                   | VDE 0888-222                           |
| EN 60793-1-40:2003                          | IEC 60793-1-40:2001, mod.                    | DIN EN 60793-1-40 (VDE 0888-240):2004-08                           | VDE 0888-240                           |
| EN 60793-1-41                               | IEC 60793-1-41                               | DIN EN 60793-1-41 (VDE 0888-241)                                   | VDE 0888-241                           |
| EN 60793-1-42                               | IEC 60793-1-42                               | DIN EN 60793-1-42 (VDE 0888-242)                                   | VDE 0888-242                           |
| EN 60793-1-43                               | IEC 60793-1-43                               | DIN EN 60793-1-43 (VDE 0888-243)                                   | VDE 0888-243                           |
| EN 60793-1-46                               | IEC 60793-1-46                               | DIN EN 60793-1-46 (VDE 0888-246)                                   | VDE 0888-246                           |
| EN 60793-1-47:2009                          | IEC 60793-1-47:2009                          | DIN EN 60793-1-47 (VDE 0888-247):2010-02                           | VDE 0888-247                           |
| EN 60793-1-50                               | IEC 60793-1-50                               | DIN EN 60793-1-50 (VDE 0888-250)                                   | VDE 0888-250                           |
| EN 60793-1-51                               | IEC 60793-1-51                               | DIN EN 60793-1-51 (VDE 0888-251)                                   | VDE 0888-251                           |
| EN 60793-1-52                               | IEC 60793-1-52                               | DIN EN 60793-1-52 (VDE 0888-252)                                   | VDE 0888-252                           |
| EN 60793-2                                  | IEC 60793-2                                  | DIN EN 60793-2 (VDE 0888-300)                                      | VDE 0888-300                           |
| EN 60793-2-40:2006<br><i>ersetzt durch:</i> | IEC 60793-2-40:2006<br><i>ersetzt durch:</i> | DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888-324): 2007-01<br><i>ersetzt durch:</i> | VDE 0888-324                           |
| EN 60793-2-40:2011                          | IEC 60793-2-40:2009                          | DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888-324):2011-08                           | VDE 0888-324                           |
| EN 60794-2-41                               | IEC 60794-2-41                               | DIN EN 60794-2-41 (VDE 0888-121)                                   | VDE 0888-121                           |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 60068-1 (VDE 0468-1), *Umgebungseinflüsse – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden*

DIN EN 60793-1-1 (VDE 0888-200-1), *Lichtwellenleiter – Teil 1-1: Mess- und Prüfverfahren – Allgemeines und Leitfaden*

DIN EN 60793-1-20 (VDE 0888-220):2002-10, *Lichtwellenleiter – Teil 1-20: Messmethoden und Prüfverfahren – Fasergeometrie (IEC 60793-1-20:2001); Deutsche Fassung EN 60793-1-20:2002*

DIN EN 60793-1-22 (VDE 0888-222), *Lichtwellenleiter – Teil 1-22: Messmethoden und Prüfverfahren – Längenmessung*

DIN EN 60793-1-40 (VDE 0888-240):2004-08, *Lichtwellenleiter – Teil 1-40: Messmethoden und Prüfverfahren – Dämpfung (IEC 60793-1-40:2001, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60793-1-40:2003*

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

DIN EN 60793-1-42 (VDE 0888-242), *Lichtwellenleiter – Teil 1-42: Messmethoden und Prüfverfahren – Chromatische Dispersion*

DIN EN 60793-1-43 (VDE 0888-243), *Lichtwellenleiter – Teil 1-43: Messmethoden und Prüfverfahren – Numerische Apertur*

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

DIN EN 60793-1-47 (VDE 0888-247):2010-02, *Lichtwellenleiter – Teil 1-47: Messmethoden und Prüfverfahren – Makrobiegeverlust (IEC 60793-1-47:2009); Deutsche Fassung EN 60793-1-47:2009*

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 (konstant)*

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

DIN EN 60793-2 (VDE 0888-300), *Lichtwellenleiter – Teil 2: Produktspezifikationen – Allgemeines*

DIN EN 60793-2-40 (VDE 0888-324):2011-08, *Lichtwellenleiter – Teil 2-40: Produktspezifikationen – Rahmenspezifikation für Mehrmodenfasern der Kategorie A4 (IEC 60793-2-40:2009); Deutsche Fassung EN 60793-2-40:2011*

DIN EN 60794-2-41 (VDE 0888-121), *Lichtwellenleiterkabel – Teil 2-41: Innenkabel – Produktspezifikation für ummantelte Simplex- und Duplexfasern der Kategorie A4*

Deutsche Fassung

**Lichtwellenleiter –  
Teil 2-40: Produktspezifikationen –  
Rahmenspezifikation für Mehrmodenfasern der Kategorie A4  
(IEC 60793-2-40:2015)**

Optical fibres –  
Part 2-40: Product specifications –  
Sectional specification for category A4 multimode  
fibres  
(IEC 60793-2-40:2015)

Fibres optiques –  
Partie 2-40: Spécifications de produits –  
Spécification intermédiaire pour les fibres  
multimodales de catégorie A4  
(IEC 60793-2-40:2015)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2015-12-24 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees 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, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

**CENELEC**

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

**CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

© 2016 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60793-2-40:2016 D

## **Europäisches Vorwort**

Der Text des Dokuments 86A/1587/CDV, zukünftige 4. Ausgabe der IEC 60793-2-40, erarbeitet vom SC 86A „Fibres and cables“ des IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 60793-2-40:2016 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2016-09-24
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2018-12-24

Dieses Dokument ersetzt EN 60793-2-40:2011.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 60793-2-40:2015 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 60793-1-1       | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60793-1-1.                           |
| IEC 60793-2         | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60793-2.                             |
| IEC 60793-2-40:2006 | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60793-2-40:2006 (nicht modifiziert). |
| IEC 60793-2-41      | ANMERKUNG | Harmonisiert als EN 60793-2-41.                          |

## Inhalt

Seite

|                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Europäisches Vorwort .....                                                                  | 2  |
| 1 Anwendungsbereich.....                                                                    | 7  |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                              | 7  |
| 3 Festlegungen.....                                                                         | 8  |
| 3.1 Abmessungsbezogene Anforderungen.....                                                   | 8  |
| 3.2 Mechanische Anforderungen .....                                                         | 9  |
| 3.2.1 Allgemeines.....                                                                      | 9  |
| 3.2.2 Prüfung der Zugfestigkeit.....                                                        | 10 |
| 3.3 Übertragungsanforderungen .....                                                         | 11 |
| 3.4 Umweltsanforderungen.....                                                               | 12 |
| 3.4.1 Allgemeines.....                                                                      | 12 |
| 3.4.2 Mechanische Umweltsanforderungen .....                                                | 12 |
| 3.4.3 Übertragungstechnische Umweltsanforderungen .....                                     | 13 |
| Anhang A (normativ) Familienspezifikationen für Mehrmodenfasern der Unterkategorie A4a..... | 14 |
| A.1 Allgemeines.....                                                                        | 14 |
| A.2 Abmessungsbezogene Anforderungen.....                                                   | 14 |
| A.3 Mechanische Anforderungen .....                                                         | 14 |
| A.4 Übertragungsanforderungen .....                                                         | 14 |
| A.5 Umweltsanforderungen.....                                                               | 15 |
| Anhang B (normativ) Familienspezifikationen für Mehrmodenfasern der Unterkategorie A4b..... | 16 |
| B.1 Allgemeines.....                                                                        | 16 |
| B.2 Abmessungsbezogene Anforderungen.....                                                   | 16 |
| B.3 Mechanische Anforderungen .....                                                         | 16 |
| B.4 Übertragungsanforderungen .....                                                         | 16 |
| B.5 Umweltsanforderungen.....                                                               | 17 |
| Anhang C (normativ) Familienspezifikationen für Mehrmodenfasern der Unterkategorie A4c..... | 18 |
| C.1 Allgemeines.....                                                                        | 18 |
| C.2 Abmessungsbezogene Anforderungen.....                                                   | 18 |
| C.3 Mechanische Anforderungen .....                                                         | 18 |
| C.4 Übertragungsanforderungen .....                                                         | 18 |
| C.5 Umweltsanforderungen.....                                                               | 19 |
| Anhang D (normativ) Familienspezifikationen für Mehrmodenfasern der Unterkategorie A4d..... | 20 |
| D.1 Allgemeines.....                                                                        | 20 |
| D.2 Abmessungsbezogene Anforderungen.....                                                   | 20 |
| D.3 Mechanische Anforderungen .....                                                         | 20 |
| D.4 Übertragungsanforderungen .....                                                         | 20 |
| D.5 Umweltsanforderungen.....                                                               | 21 |

|                                                                                                                                              |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Anhang E (normativ) Familienspezifikationen für Mehrmodenfasern der Unterkategorie A4e .....                                                 | 22 |
| E.1 Allgemeines .....                                                                                                                        | 22 |
| E.2 Abmessungsbezogene Anforderungen .....                                                                                                   | 22 |
| E.3 Mechanische Anforderungen .....                                                                                                          | 22 |
| E.4 Übertragungsanforderungen .....                                                                                                          | 22 |
| E.5 Umweltsanforderungen .....                                                                                                               | 23 |
| Anhang F (normativ) Familienspezifikationen für Mehrmodenfasern der Unterkategorie A4f .....                                                 | 24 |
| F.1 Allgemeines .....                                                                                                                        | 24 |
| F.2 Abmessungsbezogene Anforderungen .....                                                                                                   | 24 |
| F.3 Mechanische Anforderungen .....                                                                                                          | 24 |
| F.4 Übertragungsanforderungen .....                                                                                                          | 24 |
| F.5 Umweltsanforderungen .....                                                                                                               | 25 |
| Anhang G (normativ) Familienspezifikationen für Mehrmodenfasern der Unterkategorie A4g .....                                                 | 26 |
| G.1 Allgemeines .....                                                                                                                        | 26 |
| G.2 Abmessungsbezogene Anforderungen .....                                                                                                   | 26 |
| G.3 Mechanische Anforderungen .....                                                                                                          | 26 |
| G.4 Übertragungsanforderungen .....                                                                                                          | 26 |
| G.5 Umweltsanforderungen .....                                                                                                               | 27 |
| Anhang H (normativ) Familienspezifikationen für Mehrmodenfasern der Unterkategorie A4h .....                                                 | 28 |
| H.1 Allgemeines .....                                                                                                                        | 28 |
| H.2 Abmessungsbezogene Anforderungen .....                                                                                                   | 28 |
| H.3 Mechanische Anforderungen .....                                                                                                          | 28 |
| H.4 Übertragungsanforderungen .....                                                                                                          | 28 |
| H.5 Umweltsanforderungen .....                                                                                                               | 29 |
| Anhang I (normativ) Modenmischer für Fasern der Unterkategorie A4a bis A4c .....                                                             | 30 |
| I.1 Allgemeines .....                                                                                                                        | 30 |
| I.2 Spezifikation für Modenmischer .....                                                                                                     | 30 |
| Anhang J (informativ) Zusätzliche Übertragungsanforderungen an Mehrmodenfasern der<br>Unterkategorie A4a für Wellenlängen unter 650 nm ..... | 31 |
| J.1 Allgemeines .....                                                                                                                        | 31 |
| J.2 Übertragungsanforderungen .....                                                                                                          | 31 |
| Literaturhinweise .....                                                                                                                      | 32 |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen .....    | 33 |
| <b>Bilder</b>                                                                                                                                |    |
| Bild 1 – Zuglast-Dehnungs-Kurve eines Kunststofflichtwellenleiters .....                                                                     | 10 |
| Bild I.1 – Modenmischer für Fasern der Kategorie A4 .....                                                                                    | 30 |

## Tabellen

|                                                                                                                                       |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 1 – Eigenschaften und Anwendungen von Fasern der Kategorie A4 .....                                                           | 7  |
| Tabelle 2 – Abmessungsbezogene Eigenschaften und Messverfahren .....                                                                  | 8  |
| Tabelle 3 – Gemeinsame Anforderungen an Fasern der Kategorie A4 .....                                                                 | 9  |
| Tabelle 4 – Zusätzliche in den Familienspezifikationen für die Unterkategorie A4f bis A4h<br>festzulegende Anforderungen .....        | 9  |
| Tabelle 5 – Mechanische Eigenschaften und Prüfverfahren.....                                                                          | 9  |
| Tabelle 6 – Gemeinsame Anforderungen an Fasern der Kategorie A4 .....                                                                 | 9  |
| Tabelle 7 – Zusätzliche in den Familienspezifikationen festzulegende Anforderungen für Fasern der<br>Unterkategorie A4f bis A4h ..... | 10 |
| Tabelle 8 – Übertragungseigenschaften und Messverfahren .....                                                                         | 11 |
| Tabelle 9 – In den Familienspezifikationen festzulegende Eigenschaften.....                                                           | 11 |
| Tabelle 10 – Prüfungen der Umwelteinwirkungen .....                                                                                   | 12 |
| Tabelle 11 – Gemessene Eigenschaften .....                                                                                            | 12 |
| Tabelle 12 – Anforderung an die Zugfestigkeit .....                                                                                   | 12 |
| Tabelle 13 – Anforderung an die Dämpfungsänderung bei Fasern der Unterkategorie A4a bis A4e .....                                     | 13 |
| Tabelle 14 – Anforderung an die Dämpfungsänderung bei Fasern der Unterkategorie A4f bis A4h .....                                     | 13 |
| Tabelle A.1 – Abmessungsbezogene Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4a.....                                                 | 14 |
| Tabelle A.2 – Mechanische Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4a .....                                                       | 14 |
| Tabelle A.3 – Übertragungsanforderungen für Fasern der Unterkategorie A4a .....                                                       | 15 |
| Tabelle B.1 – Abmessungsbezogene Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4b.....                                                 | 16 |
| Tabelle B.2 – Mechanische Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4b .....                                                       | 16 |
| Tabelle B.3 – Übertragungsanforderungen für Fasern der Unterkategorie A4b .....                                                       | 17 |
| Tabelle C.1 – Abmessungsbezogene Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4c.....                                                 | 18 |
| Tabelle C.2 – Mechanische Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4c .....                                                       | 18 |
| Tabelle C.3 – Übertragungsanforderungen für Fasern der Unterkategorie A4c .....                                                       | 19 |
| Tabelle D.1 – Abmessungsbezogene Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4d .....                                                | 20 |
| Tabelle D.2 – Mechanische Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4d .....                                                       | 20 |
| Tabelle D.3 – Übertragungsanforderungen für Fasern der Unterkategorie A4d.....                                                        | 21 |
| Tabelle E.1 – Abmessungsbezogene Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4e.....                                                 | 22 |
| Tabelle E.2 – Mechanische Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4e .....                                                       | 22 |
| Tabelle E.3 – Übertragungsanforderungen für Fasern der Unterkategorie A4e .....                                                       | 23 |
| Tabelle F.1 – Abmessungsbezogene Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4f.....                                                 | 24 |
| Tabelle F.2 – Mechanische Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4f .....                                                       | 24 |
| Tabelle F.3 – Übertragungsanforderungen für Fasern der Unterkategorie A4f .....                                                       | 25 |
| Tabelle G.1 – Abmessungsbezogene Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4g .....                                                | 26 |
| Tabelle G.2 – Mechanische Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4g.....                                                        | 26 |
| Tabelle G.3 – Übertragungsanforderungen für Fasern der Unterkategorie A4g.....                                                        | 27 |
| Tabelle H.1 – Abmessungsbezogene Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4h .....                                                | 28 |

|                                                                                             | Seite |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Tabelle H.2 – Mechanische Anforderungen für Fasern der Unterkategorie A4h .....             | 28    |
| Tabelle H.3 – Übertragungsanforderungen für Fasern der Unterkategorie A4h .....             | 29    |
| Tabelle I.1 – Parameter für Modenmischer .....                                              | 30    |
| Tabelle J.1 – Spezielle Übertragungsanforderungen für Fasern der Unterkategorie A4a.2 ..... | 31    |

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der **IEC 60793-2** gilt für Mehrmodenfasern der Kategorie A4 und die entsprechenden Unterkategorien A4a, A4b, A4c, A4d, A4e, A4f, A4g und A4h. Diese Fasern haben einen Kunststoffkern und einen Kunststoffmantel und können Stufenindex-, Mehrstufenindex- oder Gradientenindexprofile haben. Diese Fasern werden in Nachrichtenübertragungseinrichtungen sowie anderen Anwendungen mit ähnlichen Lichtübertragungstechniken und schließlich in Lichtwellenleiterkabeln eingesetzt. Tabelle 1 enthält einige der wichtigsten Eigenschaften und Anwendungen dieser Fasern.

**Tabelle 1 – Eigenschaften und Anwendungen von Fasern der Kategorie A4**

| Unterkategorie                                                                                           | A4a                                                                            | A4b                  | A4c               | A4d                                                       | A4e                                                       | A4f                                                                            | A4g                   | A4h                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------------------------------|
| Kerndurchmesser (µm)                                                                                     | Siehe Anmerkung 1                                                              | Siehe Anmerkung 1    | Siehe Anmerkung 1 | Siehe Anmerkung 1                                         | ≥ 500                                                     | 200                                                                            | 120                   | 62,5                                     |
| Manteldurchmesser (µm)                                                                                   | 1 000                                                                          | 750                  | 500               | 1 000                                                     | 750                                                       | 490                                                                            | 490                   | 245                                      |
| Numerische Apertur $Na_{ff}$                                                                             | 0,50                                                                           | 0,50                 | 0,50              | 0,30                                                      | 0,25                                                      | 0,190                                                                          | 0,190                 | 0,190                                    |
| Betriebswellenlänge(n) (nm)                                                                              | 650<br>Siehe Anmerkung 2                                                       | 650                  | 650               | 650                                                       | 650                                                       | 650,<br>850,<br>1 300                                                          | 650,<br>850,<br>1 300 | 850,<br>1 300                            |
| Anwendungen                                                                                              | Digitale Audioschnittstelle, Automobil, Industrie, Sensor und Datenübertragung | Industrie und Sensor | Sensor            | Digitale audiovisuelle Schnittstelle und Datenübertragung | Digitale audiovisuelle Schnittstelle und Datenübertragung | Industrie und mobil; kompatibel mit Übertragungseinrichtungen der Kategorie A3 | Datenübertragung      | Datenübertragung vor allem in Bandkabeln |
| ANMERKUNG 1 Üblicherweise 15 µm bis 35 µm kleiner als der Manteldurchmesser.                             |                                                                                |                      |                   |                                                           |                                                           |                                                                                |                       |                                          |
| ANMERKUNG 2 Andere potenzielle Wellenlängen für A4a-Fasern sind in <a href="#">Anhang J</a> beschrieben. |                                                                                |                      |                   |                                                           |                                                           |                                                                                |                       |                                          |

Zusätzlich zu den in Tabelle 1 genannten Anwendungen sind andere Anwendungen für A4-Fasern (jedoch nicht ausschließlich): Unterstützung für hohe Bitratensysteme mit kurzen Entfernungen in der Telefonie, in Verteil- und lokalen Netzen, zum Datentransport, für Sprach- und/oder Videodienste und standortgebundene gebäudeinterne und gebäudeübergreifende Lichtwellenleiterinstallationen einschließlich LAN, PBX, Video, verschiedener Multiplexanwendungen und verschiedener zugehörigen Anwendungen wie Verbraucherelektronik und industrielle und mobile Netze.

Für Fasern der Kategorie A4 gelten drei Arten von Anforderungen:

- allgemeine Anforderungen, festgelegt in **IEC 60793-2**;
- spezifische Anforderungen, die gemeinsam für die von dieser Norm abgedeckten Mehrmodenfasern der Kategorie A4 gelten und in [Abschnitt 3](#) enthalten sind;
- besondere Anforderungen, die für einzelne Unterkategorien der Fasern oder spezifische Anwendungen in den normativen Anhängen der Familienspezifikationen festgelegt sind.

## 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).

IEC 60068-1, *Environmental testing – Part 1: General and guidance*

IEC 60793-1-20:2001, *Optical fibres – Part 1-20: Measurement methods and test procedures – Fibre geometry*

IEC 60793-1-22, *Optical fibres – Part 1-22: Measurement methods and test procedures – Length measurement*

IEC 60793-1-40:2001, *Optical fibres – Part 1-40: Measurement methods and test procedures – Attenuation*

IEC 60793-1-41, *Optical fibres – Part 1-41: Measurement methods and test procedures – Bandwidth*

IEC 60793-1-42, *Optical fibres – Part 1-42: Measurement methods and test procedures – Chromatic dispersion*

IEC 60793-1-43, *Optical fibres – Part 1-43: Measurement methods and test procedures – Numerical aperture*

IEC 60793-1-46, *Optical fibres – Part 1-46: Measurement methods and test procedures – Monitoring of changes in optical transmittance*

IEC 60793-1-47:2009, *Optical fibres – Part 1-47: Measurement methods and test procedures – Macrobending loss*

IEC 60793-1-50, *Optical fibres – Part 1-50: Measurement methods and test procedures – Damp heat (steady state) tests*

IEC 60793-1-51, *Optical fibres – Part 1-51: Measurement methods and test procedures – Dry heat (steady state) tests*

IEC 60793-1-52, *Optical fibres – Part 1-52: Measurement methods and test procedures – Change of temperature tests*

### 3 Festlegungen

#### 3.1 Abmessungsbezogene Anforderungen

Relevante Eigenschaften der Abmessungen und Messverfahren sind in Tabelle 2 angegeben.

Für alle Fasern der Kategorie A4 gemeinsam geltende Anforderungen sind in [Tabelle 3](#) angegeben.

In den [Tabellen 4](#) und [5](#) sind zusätzliche Eigenschaften aufgeführt, die in jeder Familienspezifikation festgelegt werden müssen.

**Tabelle 2 – Abmessungsbezogene Eigenschaften und Messverfahren**

| Eigenschaft                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Messverfahren               |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Manteldurchmesser                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | IEC 60793-1-20 <sup>a</sup> |
| Mantel-Kreisabweichung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | IEC 60793-1-20 <sup>a</sup> |
| Kerndurchmesser <sup>b</sup>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | IEC 60793-1-20              |
| Faserlänge                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | IEC 60793-1-22              |
| Kern-Mantel-Konzentritätsfehler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | IEC 60793-1-20              |
| Kern-Kreisabweichung                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | IEC 60793-1-20              |
| <sup>a</sup> Mechanische Verfahren sind für die Messung des Manteldurchmessers und der Mantel-Kreisabweichung ebenfalls anwendbar, wenn sie die gleiche Messunsicherheit aufweisen.<br><sup>b</sup> Der Kerndurchmesser ist festgelegt bei $(650 \pm 10)$ nm mit einer Länge des Prüflings von $(2,0 \pm 0,2)$ m und einem Grenzwert $k_{CORE}$ von 2,5 % (IEC 60793-1-20:2001, Verfahren B) für A4-Fasern. |                             |