

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | <b>DIN EN 61202-1<br/>(VDE 0885-550)</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 33.180.20</p> <p>Ersatz für<br/>DIN EN 61202-1:2001-09<br/>Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit</p> <p><b>Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –<br/>Lichtwellenleiter-Isolatoren –<br/>Teil 1: Fachgrundspezifikation<br/>(IEC 61202-1:2009);<br/>Deutsche Fassung EN 61202-1:2009</b></p> <p>Fibre optic interconnecting devices and passive components –<br/>Fibre optic isolators –<br/>Part 1: Generic specification<br/>(IEC 61202-1:2009);<br/>German version EN 61202-1:2009</p> <p>Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –<br/>Isolateurs à fibres optiques –<br/>Partie 1: Spécification générique<br/>(CEI 61202-1:2009);<br/>Version allemande EN 61202-1:2009</p> <p>Gesamtumfang 30 Seiten</p> <p>DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |            |

## **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2009-08-01 angenommene EN 61202-1 gilt als DIN-Norm ab 2010-05-01.

Daneben darf DIN EN 61202-1:2001-09 noch bis 2010-08-01 angewendet werden.

## **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61202-1:2008-03.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.7 „LWL-Verbindungstechnik und passive optische Komponenten“ 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 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ 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.

## **Änderungen**

Gegenüber DIN EN 61202-1:2001-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Neuordnung der Klassifizierung;
- b) Detaillierung der Dokumentation;
- c) Erweiterung der Anhänge.

## **Frühere Ausgaben**

DIN EN 61202-1: 2001-09

## 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 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------|
| EN 60027-1                                                                                                                                      | IEC 60027-1                          | DIN EN 60027                                      | –                                      |
| –                                                                                                                                               | IEC 60050(731):1991                  | a)                                                | –                                      |
| EN 60617                                                                                                                                        | IEC 60617                            | DIN EN 60617                                      | –                                      |
| EN 60695-11-5                                                                                                                                   | IEC 60695-11-5:2004                  | <b>DIN EN 60695-11-5<br/>(VDE 0471-11-5):2005</b> | VDE 0471-11-5                          |
| EN 60825-1:2003                                                                                                                                 | IEC 60825-1:2007                     | <b>DIN EN 60825-1<br/>(VDE 0837-1):2008</b>       | VDE 0837-1                             |
| EN 60869-1                                                                                                                                      | IEC 60869-1                          | DIN EN 60869-1                                    | –                                      |
| EN 60874                                                                                                                                        | IEC 60874                            | DIN EN 60874                                      | –                                      |
| EN 61073-1                                                                                                                                      | IEC 61073-1                          | <b>DIN EN 61073-1<br/>(VDE 0888-731)</b>          | VDE 0888-731                           |
| EN 61300                                                                                                                                        | IEC 61300                            | DIN EN 61300                                      | –                                      |
| EN 61754-2                                                                                                                                      | IEC 61754-2                          | DIN EN 61754-2                                    | –                                      |
| EN 61754-4:1997 + A1:1999 + A2:2001                                                                                                             | IEC 61754-4:1997 + A1:1999 + A2:2001 | DIN EN 61754-4                                    | –                                      |
| IEC 61754-13                                                                                                                                    | IEC 61754-13                         | DIN EN 61754-13                                   | –                                      |
| –                                                                                                                                               | IEC QC 001002-3                      | DIN IEC QC 001002-3<br>(zurückgezogen)            | –                                      |
| –                                                                                                                                               | IEC Guide 102                        | –                                                 | –                                      |
| –                                                                                                                                               | ISO 129-1:2004                       | DIN ISO 129-1:1999<br>(zurückgezogen)             | –                                      |
| EN 286-1:1998                                                                                                                                   | ISO 286-1:1998                       | DIN EN 286-1:1998                                 | –                                      |
| EN ISO 1101:2005                                                                                                                                | ISO 1101:2004                        | DIN EN ISO 1101:2008                              | –                                      |
| –                                                                                                                                               | ISO 8601:2004                        | DIN ISO 8601                                      | –                                      |
| a) „Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Deutsche Ausgabe“, im Rahmen der Datenbankansendung DIN-TERM zu beziehen über Beuth Verlag. |                                      |                                                   |                                        |

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 60027-1, *Formelzeichen für die Elektrotechnik – Teil 1: Allgemeines*

DIN EN 60617, *Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 2: Symbolelemente, Kennzeichen und andere Schaltzeichen für allgemeine Anwendungen*

**DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5):2005-11**, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-5: Prüfflammen – Prüfverfahren mit der Nadelflamme – Versuchsaufbau, Vorkehrungen zur Bestätigungsprüfung und Leitfaden (IEC 60695-11-5:2004); Deutsche Fassung EN 60695-11-5:2005*

**DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2008-05**, *Sicherheit von Lasereinrichtungen – Teil 1: Klassifizierung von Anlagen und Anforderungen (IEC 60825-1:2007); Deutsche Fassung EN 60825-1:2007*

DIN EN 60869-1:2001-04, *Lichtwellenleiter-Dämpfungsglieder – Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 60869-1:1999); Deutsche Fassung EN 60869-1:2000*

DIN EN 60874, *Steckverbinder für Lichtwellenleiter und Lichtwellenleiterkabel – Teil 1: Fachgrundspezifikation*

**DIN EN 61073-1 (VDE 0888-731):2009-11**, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Mechanische Spleiße und Fusionsspleißschutze für optische Fasern und Kabel – Teil 1: Fachgrundspezifikation (IEC 61073-1:2009); Deutsche Fassung EN 61073-1:2009*

DIN EN 61300, *Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und Messverfahren*

DIN EN 61754-2:1997-10, *Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 2: Bauart BFOC/2,5 Steckverbinderfamilie (IEC 61754-2:1996); Deutsche Fassung EN 61754-2:1997*

DIN EN 61754-4:2002-06, *Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 4: Bauart SC-Steckverbinderfamilie (IEC 61754-4:1997 + A1:1999 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 61754-4:1997 + A1:1999 + A2:2001*

DIN EN 61754-13:2006-11, *Steckgesichter von Lichtwellenleiter-Steckverbindern – Teil 13: Bauart FC-PC Steckverbinderfamilie (IEC 61754-13:2006); Deutsche Fassung EN 61754-13:2006*

DIN EN 286-1:1998-08, *Einfache unbefeuerte Druckbehälter für Luft oder Stickstoff – Teil 1: Druckbehälter für allgemeine Zwecke; Deutsche Fassung EN 286-1:1998*

DIN EN ISO 1101:2008-09, *Geometrische Produktspezifikation (GPS) – Geometrische Tolerierung – Tolerierung von Form, Richtung, Ort und Lauf (ISO 1101:2004); Deutsche Fassung EN ISO 1101:2005*

DIN ISO 8601:2006-09, *Datenelemente und Austauschformate – Informationsaustausch – Darstellung von Datum und Uhrzeit (ISO 8601:2004)*

DIN ISO 129-1:1999-03 (zurückgezogen), *Technische Zeichnungen – Eintragung von Maßen und Toleranzen – Teil 1: Allgemeine Grundlagen (ISO/DIS 129-1:1998)*

DIN IEC QC 001002-3:1997-02 (zurückgezogen), *Verfahrensregeln des IEC-Qualitätsbewertungssystems für Bauelemente der Elektronik (IECQ) – Teil 3: Anerkennungsverfahren – Technikanerkennung (IEC QC 001002-3:1995)*

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –  
Lichtwellenleiter-Isolatoren –  
Teil 1: Fachgrundspezifikation  
(IEC 61202-1:2009)**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –  
Fibre optic isolators –  
Part 1: Generic specification  
(IEC 61202-1:2009)

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –  
Isolateurs à fibres optiques –  
Partie 1: Spécification générique  
(CEI 61202-1:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-08-01 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel**

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61202-1:2009 D

## **Vorwort**

Der Text des Schriftstücks 86B/2845/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 61202-1, ausgearbeitet von dem SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ des IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-08-01 als EN 61202-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61202-1:2000.

Die spezifischen, technischen Änderungen in Bezug auf EN 61202-1:2000 sind wie folgt:

- Die Begriffe wurden überprüft;
- Umweltkategorien wurden von der Klassifikation gelöscht;
- der Abschnitt, der sich auf die Qualitätsbeurteilungsverfahren bezog, wurde gelöscht;
- Anhänge A und B wurden hinzugefügt. <sup>N1)</sup>

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): 2010-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-08-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

---

## **Anerkennungsnotiz**

Der Text der Internationalen Norm IEC 61202-1:2009 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

---

---

<sup>N1)</sup> Nationale Fußnote: Durch einen redaktionellen Fehler in der IEC-Publikation ist der Anhang B in Anhang A integriert. Die Kopfzeile „Annex B“ fehlt. Die Benennung der Abschnitte „B.1“ bis „B.3“ lautet aufgrund der Pflicht der Übernahme ohne Änderungen deshalb auch in dieser DIN-Norm „A.5“ bis „A.7“.

## Inhalt

|                                                                                                                                           | Seite |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Vorwort.....                                                                                                                              | 2     |
| 1 Anwendungsbereich .....                                                                                                                 | 4     |
| 2 Normative Verweisungen .....                                                                                                            | 4     |
| 3 Begriffe .....                                                                                                                          | 5     |
| 3.1 Grundbegriffe.....                                                                                                                    | 5     |
| 3.2 Bauelemente.....                                                                                                                      | 5     |
| 3.3 Leistungsparameter .....                                                                                                              | 6     |
| 4 Anforderungen .....                                                                                                                     | 8     |
| 4.1 Klassifizierung .....                                                                                                                 | 8     |
| 4.2 Dokumentation .....                                                                                                                   | 11    |
| 4.3 Normungssystem.....                                                                                                                   | 14    |
| 4.4 Konstruktion und Aufbau .....                                                                                                         | 17    |
| 4.5 Qualität .....                                                                                                                        | 18    |
| 4.6 Betriebsverhalten.....                                                                                                                | 18    |
| 4.7 Identifikation und Kennzeichnung .....                                                                                                | 18    |
| 4.8 Verpackung.....                                                                                                                       | 19    |
| 4.9 Lagerungsbedingungen.....                                                                                                             | 19    |
| 4.10 Sicherheit.....                                                                                                                      | 19    |
| Anhang A (informativ) Beispiel für die Technologie des blockweisen Isolators, der auf dem<br>magnetooptischen Effekt beruht.....          | 20    |
| Literaturhinweise.....                                                                                                                    | 24    |
| Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren<br>entsprechenden europäischen Publikationen ..... | 25    |
| <b>Bilder</b>                                                                                                                             |       |
| Bild 1 – Normensystem.....                                                                                                                | 17    |
| Bild A.1 – Polarisationsabhängiger optischer Isolator .....                                                                               | 21    |
| Bild A.2 – Polarisationsunabhängiger optischer Isolator .....                                                                             | 22    |
| Bild B.1 – Modenwandlertyp des optischen Wellenleiterisolators .....                                                                      | 23    |
| Bild B.2 – Phasenschiebertyp des optischen Wellenleiterisolators .....                                                                    | 24    |
| <b>Tabellen</b>                                                                                                                           |       |
| Tabelle 1 – Dreistufige IEC-Spezifikationsstruktur .....                                                                                  | 12    |
| Tabelle 2 – Matrix der Normverknüpfungen .....                                                                                            | 17    |

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61202 gilt für Isolatoren, die im Bereich der Lichtwellenleiteroptik angewendet werden und alle die folgenden allgemeinen Eigenschaften besitzen:

- Sie sind nichtreziproke optische Bauelemente, bei denen alle Anschlüsse entweder LWL-Fasern oder LWL-Steckverbinder sind;
- sie sind passive Bauelemente, die keine optoelektronischen oder anderen umsetzenden Elemente enthalten;
- sie haben zwei optische Anschlüsse für eine gerichtete Übertragung der optischen Leistung.

## 2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60027-1 (alle Teile), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050(731):1991, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 731: Optical fibre communication*

IEC 60617 (alle Teile), *Graphical symbols for diagrams*

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60825-1:2007, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

IEC 60869-1, *Fibre optic attenuators – Part 1: Generic specification*

IEC 60874 (alle Teile), *Connectors for optical fibres and cables*

IEC 61073-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Mechanical splices and fusion splice protectors for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification*

IEC 61300 (alle Teile), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*

IEC 61754-2, *Fibre optic connector interfaces – Part 2: Type BFOC/2,5 connector family*

IEC 61754-4, *Fibre optic connector interfaces – Part 4: Type SC connector family*

IEC 61754-13, *Fibre optic connector interfaces – Part 13: Type FC-PC connector*

IEC QC 01, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ System) – Basic Rules*

IEC QC 001002-3, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 3: Approval procedures*

IEC Guide 102, *Electronic Components – Specification structures for quality assessment (Qualification approval and capability approval)*

ISO 129-1:2004, *Technical drawings – Indication of dimensions and tolerances – Part 1: General principles*

ISO 286-1:1988, *ISO system of limits and fits – Part 1: Bases of tolerances, deviations and fits*

ISO 1101, *Geometrical Product Specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out*

ISO 8601:2004, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

### 3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050(731) und die folgenden Begriffe.

#### 3.1 Grundbegriffe

##### 3.1.1

##### **Anschluss**

Lichtwellenleiter oder LWL-Steckverbinder, der an einem passiven Bauelement für den Eintritt und/oder Austritt der optischen Leistung befestigt ist

##### 3.1.2

##### **Eingangsanschluss, Ausgangsanschluss**

Anschluss, der für den Eintritt bzw. Austritt der optischen Leistung vorgesehen ist

ANMERKUNG Als nicht umkehrbares Bauelement ist der Isolator ein gerichtetes Bauelement. Eingangs- und Ausgangsanschluss müssen auf dem Bauelement deutlich gekennzeichnet sein.

##### 3.1.3

##### **Vorwärtsrichtung eines LWL-Isolators**

Betriebsrichtung, bei der die Leistung der optischen Quelle in den Eingangsanschluss eines Isolators eingekoppelt wird

ANMERKUNG In dieser Richtung besitzt der Isolator die kleinste Einfügungsdämpfung.

##### 3.1.4

##### **Rückwärtsrichtung eines LWL-Isolators**

Betriebsrichtung, bei der die Leistung der optischen Quelle in den Ausgangsanschluss eines Isolators eingekoppelt wird

ANMERKUNG Die Rückwärtsrichtung liegt entgegengesetzt zur Vorwärtsrichtung.

#### 3.2 Bauelemente

##### 3.2.1

##### **Lichtwellenleiter-Isolator (LWL-Isolator)**

nichtreziprokes optisches Bauelement zur Unterdrückung von Rückwärtsreflexionen entlang einer LWL-Übertragungsstrecke bei minimaler Einfügungsdämpfung in Vorwärtsrichtung

ANMERKUNG LWL-Isolatoren werden üblicherweise dazu benutzt, Reflexionen zurück in Laserdioden und optische Verstärker zu verhindern, wodurch es im Laser und in Verstärkern zu instabilen Schwingungen kommen und im LWL-Übertragungssystem ein Rauschen verursacht werden kann.

##### 3.2.2

##### **blockweiser Isolator, der auf dem magnetooptischen Effekt beruht**

Isolatortyp mit diskreten Bauelementen, der einen geeigneten magnetooptischen Kristall (ferromagnetischer Kristall oder paramagnetisches Glas, diamagnetisches Glas usw.) enthält, der dem Grundprinzip nach auf dem magnetooptischen Effekt beruht.

##### BEISPIEL

Der blockweise Isolator besteht aus folgenden diskreten Bauelementen: einem Polarisator, einem 45°-Faraday-Rotator und einem Analysator. Der Azimutwinkel zwischen dem Polarisator und dem Analysator wird auf 45° eingestellt. Er besitzt außerdem einen speziellen Magnetkreis, Kopplungseinrichtungen usw. Das mit linearer Polarisation einfallende Licht erzeugt in Bezug auf seine Polarisationssebene im Rotatorelement eine 45°-Drehung und durchläuft den Isolator mit einer niedrigeren Einfügungsdämpfung, während das rückwärtsgerichtete Licht unabhängig vom seinem Polarisationszustand blockiert wird.

##### 3.2.3

##### **In-line-Isolator**

Isolatortyp mit LWL-Fasern für den Eingang und Ausgang des Lichts