



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

DIN EN 61202-1 (VDE 0885-550):2010-05

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) 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	DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5):2005	VDE 0471-11-5
EN 60825-1:2003	IEC 60825-1:2007	DIN EN 60825-1 (VDE 0837-1):2008	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	DIN EN 61073-1 (VDE 0888-731)	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 (zurückgezogen)	–
–	IEC Guide 102	–	–
–	ISO 129-1:2004	DIN ISO 129-1:1999 (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

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. ^{N1)}

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.

^{N1)} 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 magnetooptischen Effekt beruht.....	20
Literaturhinweise.....	24
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	25
Bilder	
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
Tabellen	
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 Azimutalwinkel 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

3.2.4

optischer Wellenleiterisolator

Isolatortyp mit planaren magnetooptischen Epitaxiekristallschichten auf einem geeigneten Substrat

ANMERKUNG Der Aufbau dieses Isolatortyps ist mit den Wellenleiterstrukturen der Laserdiode und anderen integrierten optischen Wellenleiterbauelementen und Übertragungsleitungen kompatibel.

3.2.5

polarisationsabhängiger optischer Isolator

Isolatortyp, der nicht dazu vorgesehen ist, unabhängig vom Polarisationszustand des einfallenden Lichts betrieben zu werden

3.2.6

polarisationsunabhängiger optischer Isolator

Isolatortyp, bei dem die optischen Leistungsmerkmale vom Polarisationszustand des einfallenden Lichts unabhängig sind

3.2.7

polarisationserhaltender optischer Isolator

Isolatortyp mit polarisationserhaltender LWL-Faser für den Eingang und Ausgang, der dazu vorgesehen ist, den Polarisationszustand des einfallenden Lichts, das an die optische Achse der polarisationserhaltenden LWL-Faser angepasst ist, aufrechtzuerhalten

3.2.8

einstufiger/zweistufiger Isolator

- einstufiger Isolator: Isolatortyp, der sich aus einer Grundisolatoreinheit wie einem Satz aus Polarisator, Faraday-Rotator und Analysator zusammensetzt
- zweistufiger Isolator: Isolatortyp, der sich aus zwei Grundisolatoreinheiten zusammensetzt, die zum Erreichen einer höheren Rückwärtsdämpfung in Kaskadenschaltung betrieben werden

3.2.9

PMD-kompensierter LWL-Isolator

Isolatortyp, der dazu vorgesehen ist, die Polarisationsmodendispersion zu kompensieren, die bei dem mit sich selbst doppelbrechenden Kristall auftritt

3.3 Leistungsparameter

3.3.1

Einfügedämpfung

Maß für die Verminderung der optischen Leistung (in Dezibel), das sich aus dem Einfügen eines LWL-Isolators in seiner Vorwärtsrichtung ergibt

Die Vorwärtsdämpfung ist definiert als:

$$a_f = -10 \log(P_o / P_i) \quad (\text{dB})$$

Dabei ist

P_o die vom Ausgangsanschluss des Isolators empfangene optische Leistung;

P_i die Leistung des am Eingangsanschluss eingekoppelten linear polarisierten Lichts.

ANMERKUNG 1 Bei einem polarisationsunabhängigen Isolator ist a_f definiert als der Höchstwert eines Polarisationszustands von P_i .

ANMERKUNG 2 Bei einem polarisationsabhängigen Isolator ist a_f definiert als das linear polarisierte Licht, das mit der Polarisationsrichtung des Polarisators im Isolator zusammenfällt.

3.3.2

Isolation

Maß für die Verminderung der optischen Leistung (in Dezibel), die sich aus dem Einfügen eines optischen Isolators in seiner Rückwärtsrichtung ergibt

Der Einkopplungsanschluss ist der Ausgangsanschluss und der Empfangsanschluss ist der Eingangsanschluss des Isolators. Das Maß für die Verminderung wird angegeben durch die Gleichung:

$$a_b = -10 \log(P_{ob} / P_{ib}) \quad (\text{dB})$$

Dabei ist

P_{ob} die optische Leistung, die am Eingangsanschluss des Isolators gemessen wird, wenn P_{ib} in den Ausgangsanschluss eingekoppelt und a_b als der Mindestwert eines beliebigen Polarisationszustandes von P_{ib} definiert wird;

P_{ib} die optische Leistung eines beliebigen polarisierten Lichts, das am Ausgangsanschluss empfangen wird.

3.3.3

polarisationsabhängige Dämpfung

PDL

bei polarisationsunabhängigen Isolatoren die maximale Schwankung von a_f (Einfügungsdämpfung eines LWL-Isolators) für jeden Polarisationszustand von P_i

3.3.4

Polarisationsmodendispersion

PMD

bei polarisationsunabhängigen Isolatoren die maximale Differentiallaufzeit für alle Polarisationszustände, wenn diese einen LWL-Isolator durchlaufen

3.3.5

Rückflussdämpfung

Anteil der Eingangsleistung, der vom Eingangsanschluss eines passiven Bauelements zurückgestrahlt wird als:

$$a = -10 \log(P_i / P_o) \quad (\text{dB})$$

Dabei ist

P_i die in den Eingangsanschluss eingekoppelte optische Leistung;

P_o die am Ausgangsanschluss empfangene optische Leistung.

3.3.6

Betriebswellenlänge

Nennwellenlänge λ_i , bei der ein passives Bauelement mit einem festgelegten Betriebsverhalten betrieben wird

3.3.7

Betriebswellenlängenbereich; Durchlassbereich

festgelegter Bereich der Wellenlängen von $\lambda_{i \min}$ bis $\lambda_{i \max}$ nahe einer Nennbetriebswellenlänge λ_i , in dem ein passives Bauelement mit einem festgelegten Betriebsverhalten betrieben werden kann

4 Anforderungen

4.1 Klassifizierung

4.1.1 Allgemeines

Lichtwellenleiter-Isolatoren werden in folgende Kategorien eingeteilt:

- Bauart;
- Bauform;
- Ausführung;
- Umweltkategorie;
- Bewertungsstufe;
- erweiterte normative Verweisungen.

Ein typisches Beispiel für die Klassifizierung eines Isolators ist folgendes:

Bauart:	<ul style="list-style-type: none"> - Name: Bauart OIFR - blockweise Isolatoren, die auf der Faraday-Rotation beruhen - Betriebswellenlänge: 1 300 nm - Polarisationszustand: polarisationsunabhängig
Bauform:	<ul style="list-style-type: none"> - Konfiguration: C - Steckverbindertyp: FC - Fasertyp: IEC Typ B 1,2
Ausführung:	<ul style="list-style-type: none"> - Befestigungsmittel
Bewertungsstufe:
erweiterte normative Verweisungen:

4.1.2 Bauart

Isolatoren werden in Bauarten unterteilt.

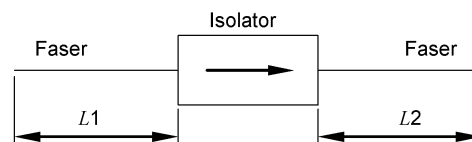
- Nach ihrer Herstellungstechnologie:
 - blockweise Isolatoren, die auf dem magnetooptischen Effekt beruhen;
 - integrierte optische Wellenleiterisolatoren;
 - andere Bauarten.
- Nach ihrer Polarisationsselektivität:

- polarisationsabhängige Isolatoren;
- polarisationsunabhängige Isolatoren;
- polarisationserhaltende Isolatoren.
- Nach den Betriebsbedingungen:
 - auf der Basis des magnetooptischen Faraday-Effekts;
 - auf der Basis des Cotton-Mouton-Effekts und des Kerr-Effekts.
- Nach der Betriebswellenlänge:
 - Isolatoren für kurze Wellenlängen (z. B. 630 nm);
 - Isolatoren für lange Wellenlängen (z. B. 1 300 nm, 1 550 nm);
 - Isolatoren für andere Wellenlängen.

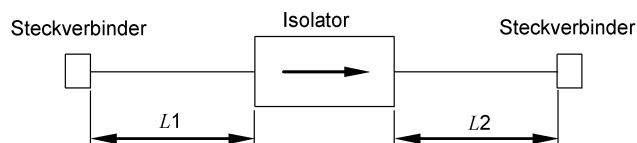
4.1.3 Bauform

LWL-Isolatoren können aufgrund von Fasertyp(en), Steckverbindertyp(en), Kabeltyp(en), Gehäuseform und -abmessungen und Konfiguration in Bauformen eingeteilt werden. Die Einteilung der Isolatoranschlüsse ist wie nachfolgend dargestellt:

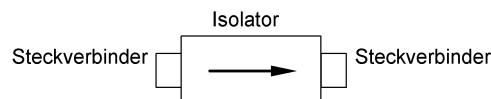
Konfiguration A – ein Bauelement mit integrierten LWL-Anschlussfasern ohne Steckverbinder



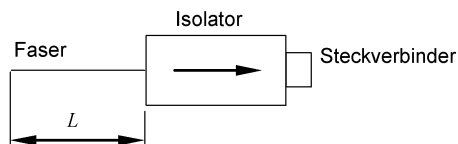
Konfiguration B – ein Bauelement, das integrierte LWL-Anschlussfasern mit einem Steckverbinder an jeder Anschlussfaser enthält



Konfiguration C – ein Bauelement mit Steckverbindern als integrale Bestandteile des Bauelementgehäuses



Konfiguration D – ein Bauelement mit einer Kombination von Schnittstellenmerkmalen der vorherigen Konfigurationen, zum Beispiel:



4.1.4 Ausführung

Die Ausführung eines Isolatoren kennzeichnet die gemeinsamen Merkmale baulich ähnlicher Bauelemente. Merkmale, die eine Ausführung festlegen, sind beispielsweise, jedoch nicht ausschließlich, folgende Punkte:

- Anordnung und Ausrichtung der Anschlüsse am Gehäuse;
- Befestigungsmittel.

4.1.5 Bewertungsstufe

Die Bewertungsstufe legt die Prüfungsstufen und die annehmbare Qualitätsgrenzlage (AQL) für die Prüfgruppen A und B sowie die Wiederholungszeiträume für Prüfungen der Prüfgruppen C und D fest. Die Bauartspezifikation muss eine oder mehrere Bewertungsstufen festlegen, von denen jede mit einem Großbuchstaben bezeichnet wird.

Folgende Stufen sind bevorzugt anzuwenden:

- Bewertungsstufe A:
 - Prüfung Gruppe A: Prüfungsstufe II, AQL = 4 %
 - Prüfung Gruppe B: Prüfungsstufe II, AQL = 4 %
 - Prüfung Gruppe C: 24 Monate
 - Prüfung Gruppe D: 48 Monate
- Bewertungsstufe B:
 - Prüfung Gruppe A: Prüfungsstufe II, AQL = 1 %
 - Prüfung Gruppe B: Prüfungsstufe II, AQL = 1 %
 - Prüfung Gruppe C: 18 Monate
 - Prüfung Gruppe D: 36 Monate
- Bewertungsstufe C:
 - Prüfung Gruppe A: Prüfungsstufe II, AQL = 0,4 %
 - Prüfung Gruppe B: Prüfungsstufe II, AQL = 0,4 %
 - Prüfung Gruppe C: 12 Monate
 - Prüfung Gruppe D: 24 Monate

Der Bauartspezifikation darf eine zusätzliche Bewertungsstufe hinzugefügt werden. In diesem Falle muss diese mit dem Großbuchstaben X bezeichnet werden.

4.1.6 Erweiterte normative Verweisungen

Erweiterte normative Verweisungen werden verwendet, um unabhängige Normen oder sonstige Referenzdokumente in den Vordrucken für die Bauartspezifikation anzugeben.

Wenn keine Ausnahme festgelegt ist, sind die mit der Erweiterung zusätzlich aufgestellten Anforderungen verbindlich. Ihre Anwendung dient vor allem zur Bildung von Hybrideinrichtungen aus den zugehörigen Bauelementen oder zur Einbindung zugehöriger Anforderungen für funktionelle Anwendungen, die technisches Fachwissen aus anderen Gebieten als der Lichtwellenleitertechnik erfordern.

Als Erweiterungen dürfen von der ITU veröffentlichte Referenzdokumente verwendet werden, die mit dem Anwendungsbereich der betreffenden Reihe von IEC-Spezifikationen vereinbar sind. Auf veröffentlichte Dokumente, die von anderen regionalen Normungsorganisationen, wie TIA, ETSI, JIS usw., erarbeitet wurden, darf in einem informativen Anhang zur Fachgrundspezifikation verwiesen werden.

Einige LWL-Isolatorkonfigurationen erfordern besondere Qualifizierungsanforderungen, die nicht allgemein gelten dürfen. Dies betrifft die Konstruktion einzelner Bauelemente, spezialisierte Betriebswerkzeuge oder besondere Anwendungsverfahren. In diesem Fall sind Anforderungen notwendig, mit denen gleichbleibendes Betriebsverhalten bzw. angemessene Sicherheit sichergestellt werden und die einen zusätzlichen Leitfaden für die vollständige Produktspezifikation bieten. Diese Erweiterungen sind immer dann verbindlich, wenn sie für das Vorbereiten, Zusammenfügen oder Installieren eines LWL-Spleißes entweder für den Feldeinsatz oder zur Vorbereitung von Prüflingen für Qualifikationsprüfungen angewendet werden. Die entsprechende Spezifikation muss sämtliche Festlegungen eindeutig aufzeigen. Konstruktions- und bauartabhängige Erweiterungen dürfen jedoch nicht allgemein gelten.

Im Falle entgegenstehender Anforderungen muss die Rangordnung absteigend wie folgt sein: Fachgrundspezifikation vor verbindlicher Erweiterung, vor Vordruck für die Bauartspezifikation, vor Bauartspezifikation, vor anwendungsspezifischer Erweiterung.

Beispiele für normative Erweiterungen bei LWL-Steckverbindern sind:

- die Anwendung von IEC 61754-2 und IEC 61754-4 zur teilweisen Erstellung einer zukünftigen Spezifikation in der Normenreihe IEC 60874 für einen Duplex-Hybridsteckverbinderadapter der Bauart „SC/BFOC/2,5“;
- die Anwendung von IEC 61754-13 und IEC 60869-1 zur teilweisen Erstellung einer zukünftigen Spezifikation in der Normenreihe IEC 60874 für einen integrierten voreingestellten gedämpften LWL-Steckverbinder der Bauart „FC“;
- die Anwendung von IEC 61754-2 und IEC 61073-1 zur teilweisen Erstellung einer zukünftigen Spezifikation in der Normenreihe IEC 60874 für eine Duplex-Buchse „BFOC/2,5“ mit integrierten mechanischen Spleißen.

Weitere Beispiele für normative Erweiterungen:

- a) Anwendungen in Geschäfts- und Wohngebäuden können eine direkte Verweisung auf spezifische Sicherheitsbestimmungen und -vorschriften erforderlich machen oder für spezielle Standorte weitere besondere Anforderungen an den Werkstoff hinsichtlich Brennbarkeit und Toxizität enthalten;
- b) spezialisierte Betriebswerkzeuge können eine Erweiterung zur Festlegung besonderer Anforderungen an den Augenschutz, für die Gefährdung durch elektrischen Schlag und die Vermeidung von Verbrennungsgefährdungen oder Isolationsverfahren erforderlich machen, um eine mögliche Entzündung brennbarer Gase zu verhindern.

4.2 Dokumentation

4.2.1 Symbole

Graphische Symbole und Buchstabensymbole sind möglichst den Reihen IEC 60027 und IEC 60617 zu entnehmen.

4.2.2 Spezifikationssystem

4.2.2.1 Allgemeines

Diese Spezifikation ist Teil eines dreistufigen IEC-Spezifikationssystems. Untergeordnete Spezifikationen müssen aus Vordrucken für Bauartspezifikationen und der Bauartspezifikation bestehen. Dieses System ist in [Tabelle 1](#) dargestellt. Für Isolatoren gibt es keine Rahmenspezifikationen.

Tabelle 1 – Dreistufige IEC-Spezifikationsstruktur

Spezifikationsstufe	Beispiele für aufzunehmende Angaben	Anwendbar auf
Grundspezifikation	<ul style="list-style-type: none"> – Regeln des Bewertungssystems – Prüfregeln – optische Messverfahren – Umweltprüfverfahren – Stichprobenpläne – Identifikationsregeln – Kennzeichnungsnormen – Maßnormen – Terminologienormen – Symbolnormen – Vorzugszahlenreihe – SI-Einheiten 	zwei oder mehr Bauelementfamilien oder -unterfamilien
Fachgrundspezifikation	<ul style="list-style-type: none"> – besondere Terminologie – besondere Symbole – besondere Einheiten – Vorzugswerte – Kennzeichnung – Qualitätsbewertungsverfahren – Auswahl von Prüfungen – Bauartanerkennungsverfahren – Befähigungsanerkennungsverfahren 	Bauelementfamilie
Vordruck für Bauartspezifikation	<ul style="list-style-type: none"> – Prüfplan zum Nachweis der Qualitätskonformität – Kontrollanforderungen – gemeinsame Angaben für eine Reihe von Bauarten 	Bauartgruppen mit gemeinsamen Prüfplänen
Bauartspezifikation	<ul style="list-style-type: none"> – Einzelwerte – besondere Angaben – vollständige Prüfpläne zum Nachweis der Qualitätskonformität 	einzelne Bauart

4.2.2.2 Vordrucke für Bauartspezifikationen

Vordrucke für Bauartspezifikationen sind für sich keine eigenständige Spezifikationsstufe. Sie sind mit der Rahmenspezifikation verknüpft.

Jeder Vordruck für eine Bauartspezifikation muss auf eine Umweltkategorie beschränkt sein.

Jeder Vordruck für eine Bauartspezifikation muss enthalten:

- den vorgeschriebenen Mindest-Prüfplan und die Anforderungen an das Betriebsverhalten;
- eine oder mehrere Bewertungsstufen;
- das bevorzugte Format für die Angabe der geforderten Informationen in der Bauartspezifikation;
- bei Hybridbauelementen, einschließlich Steckverbindern, zusätzlich die entsprechenden Eingabefelder zur Angabe der erweiterten normativen Verweisung, des Normtitels und des Datums der Veröffentlichung.

4.2.2.3 Bauartspezifikationen

Jeder Isolator wird durch eine entsprechende Bauartspezifikation beschrieben, die durch Ausfüllen der Felder des Vordrucks für Bauartspezifikation erstellt wird. Im Rahmen der durch die Fachgrundspezifikation vorgegebenen Bedingungen können Vordrucke für Bauartspezifikationen von jedem nationalen Komitee der IEC ausgefüllt werden und damit eine bestimmte Konstruktion eines Isolators als offizielle IEC-Norm festlegen.

Bauartspezifikationen müssen, soweit anwendbar, Folgendes festlegen:

- Bauart (siehe 4.1.2);
- Bauform (siehe 4.1.3);
- Ausführung (siehe 4.1.4);
- Bewertungsstufe (siehe 4.1.5);
- Ausführungskennnummer (siehe 4.7.2);
- Zeichnungen, notwendige Maße (siehe 4.2.3);
- Prüfzeiträume der Qualitätsbewertung (siehe 4.1.5);
- Anforderungen an das Betriebsverhalten (siehe 4.6).

4.2.3 Zeichnungen

4.2.3.1 Allgemeines

Die in den maßgeblichen Spezifikationen enthaltenen Zeichnungen und Maße dürfen weder Konstruktions-einzelheiten vernachlässigen noch als Herstellungszeichnungen verwendet werden.

4.2.3.2 Darstellungssystem

In den durch diese Spezifikation abgedeckten Dokumenten muss entweder die eindimensionale oder die dreidimensionale Darstellungsart angewendet werden. Für sämtliche Zeichnungen in einem Dokument muss das gleiche Darstellungssystem angewendet werden, und es muss angegeben werden, welches System benutzt wurde.

4.2.3.3 Maßsystem

Sämtliche Maße müssen nach ISO 129, ISO 286-1 und ISO/DIS 1101 angegeben werden.

In allen Spezifikationen muss das metrische System angewendet werden.

Maße dürfen nicht mehr als fünf signifikante Stellen haben.

Wenn Einheiten umgerechnet werden, muss jeder maßgeblichen Spezifikation eine Anmerkung hinzugefügt werden, und bei der Umrechnung zwischen den Einheitensystemen muss der Faktor 25,4 mm je 1 Inch angewendet werden.

4.2.4 Prüfungen und Messungen

4.2.4.1 Prüf- und Messverfahren

Die Prüf- und Messverfahren für die anzuwendenden optischen, mechanischen, Klima- und Umgebungskennwerte von Isolatoren müssen vorzugsweise nach den Normen der Reihe IEC 61300 festgelegt und aus diesen Normen gewählt werden.

Für Maße, die mit einer Gesamtteranz von 0,01 mm oder kleiner angegeben werden, muss das anzuwendende Größenmessverfahren in der Bauartspezifikation festgelegt werden.

4.2.4.2 Referenzbauelemente

Referenzbauelemente müssen, wenn sie gefordert sind, in der Bauartspezifikation festgelegt werden.

4.2.4.3 Lehren

Lehren müssen, wenn sie gefordert sind, in der Bauartspezifikation festgelegt werden.

4.2.5 Prüfdatenblätter

Für sämtliche in der Bauartspezifikation geforderten Prüfungen müssen Prüfdatenblätter erarbeitet werden. Die Datenblätter müssen im Bericht über die Bauartanerkennung und im Bericht über periodische Prüfungen enthalten sein.

Datenblätter müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung und Datum der Prüfung;
- Beschreibung des Prüflings, einschließlich Fasertyp, Steckverbindertyp oder andere Kopplungsbauelemente. Die Beschreibung muss auch die Ausführungskennnummer enthalten (siehe [4.7.2](#));
- verwendete Prüfeinrichtung und Datum ihrer letzten Kalibrierung;
- sämtliche anwendbaren Prüfeinzelheiten;
- sämtliche Messwerte und Beobachtungen;
- eine ausreichend detaillierte Dokumentation zur Bereitstellung rückverfolgbarer Angaben für die Fehleranalyse.

4.2.6 Anwendungshinweise

Anwendungshinweise müssen vom Hersteller gegeben werden und bestehen aus:

- Einbau- und Montageanweisungen;
- Reinigungsverfahren;
- Sicherheitsaspekten;
- zusätzlichen Angaben, falls erforderlich.

4.3 Normungssystem

4.3.1 Normen für Steckgesichter

Normen für Steckgesichter stellen Herstellern und Anwendern alle Informationen zur Verfügung, die diese benötigen, um ein Produkt herzustellen oder anzuwenden, das den physikalischen Merkmalen dieses genormten Steckgesichts entspricht. Normen für Steckgesichter legen fest und bemessen vollständig die Merkmale, die für das Stecken und Ziehen von LWL-Steckverbindern und anderen Bauelementen wesentlich sind. Sie dienen auch dazu, die optische Bezugsmessfläche, soweit festgelegt, im Verhältnis zu anderen Bezugsmessflächen anzuordnen.

Normen für Steckgesichter stellen sicher, dass Steckverbinder und Kupplungen, die der Norm entsprechen, zusammenpassen. Die Normen können auch Toleranzstufen für Ferrulen und Ausrichtungseinrichtungen enthalten. Toleranzstufen werden benutzt, um verschiedene Stufen der Ausrichtungsgenauigkeit festzulegen.

Die Steckgesichtermaße können auch dazu benutzt werden, andere Bauteile zu bemessen, die mit den Steckverbindern zusammenpassen. Eine Fassung für ein aktives Bauteil kann zum Beispiel unter Anwendung der Maße des Kupplungs-Steckgesichts bemessen werden. Die Anwendung dieser Maße zusammen mit denen des genormten Steckers bietet dem Konstrukteur die Sicherheit, dass die genormten Stecker in die Fassung des LWL-Bauteils passen. Die Steckgesichtermaße geben auch die Lage der optischen Bezugsmessfläche des Steckers vor.

Die Maße des genormten Steckgesichts allein gewährleisten nicht das optische Betriebsverhalten. Sie stellen sicher, dass der Steckverbinder mit einer festgelegten Passung zusammenpasst. Das optische Betriebsverhalten wird gegenwärtig durch die Herstellungsspezifikation sichergestellt. Produkte mit derselben oder unterschiedlichen Herstellungsspezifikationen, für die dieselbe Norm für Steckgesichter gilt, passen stets zusammen. Eine Garantie auf das Betriebsverhalten gibt jedoch ein einzelner Hersteller nur für Produkte, die nach derselben Herstellungsspezifikation geliefert werden. Es kann jedoch durchaus erwartet werden, dass eine gewisse Stufe des Betriebsverhaltens erreicht wird, wenn Produkte nach unterschiedlichen Herstellungsspezifikationen gesteckt werden, obwohl die Stufe des Betriebsverhaltens nicht besser sein kann als das schlechteste festgelegte Betriebsverhalten.

4.3.2 Betriebsverhaltensnormen

Betriebsverhaltensnormen enthalten eine Reihe von Prüfungen und Messungen (die abhängig von den Anforderungen dieser Norm in einen festgelegten Prüfplan integriert werden oder nicht) mit eindeutig festgelegten Bedingungen, Schärfegraden und Kriterien für das Bestehen und Nichtbestehen der Prüfung. Die Prüfungen werden auf einer Ausreißer-Basis durchgeführt, um nachzuprüfen, ob ein Produkt in der Lage ist, die Anforderungen der Betriebsverhaltensnormen zu erfüllen. Jede Betriebsverhaltensnorm enthält andere Prüfgruppen und/oder Schärfegrade (und/oder Eingruppierungen), die jeweils die Anforderungen eines Marktbereiches, einer Anwendergruppe oder eines Systemstandortes darstellen.

Ein Produkt, für das nachgewiesen wurde, dass es sämtliche Anforderungen einer Betriebsverhaltensnorm erfüllt, kann als die Betriebsverhaltensnorm erfüllend bezeichnet werden, sollte dann aber weiter nach einem Qualitätssicherungs-/Qualitätskonformitätsprogramm überprüft werden.

Eine Schlüsselstellung in den Betriebsverhaltensnormen nimmt die Auswahl der Prüfungen und Schärfegrade aus den Prüf- und Messnormen ein, wobei eine davon (besonders im Hinblick auf Dämpfung und Rückstreuung) in Verbindung mit den Normen für Steckgesichter für die Kompatibilität zwischen Produkten angewendet wird. Damit wird für jedes einzelne Produkt die Konformität zu dieser Norm sichergestellt.

4.3.3 Zuverlässigkeitsnormen

Zuverlässigkeitsnormen sollen sicherstellen, dass ein Bauelement unter den angegebenen Bedingungen für eine angegebene Dauer die Festlegungen für das Betriebsverhalten erfüllt.

In jeder Norm muss für jede Bauelementbauart Folgendes festgelegt sein (und in der Norm erscheinen):

- Ausfallarten (zu beobachtende allgemeine mechanische oder optische Auswirkungen eines Ausfalls);
- Ausfallmechanismen (allgemeine Ursachen für einen Ausfall, bei mehreren Bauelementen auftretend);
- Ausfallauswirkungen (genaue Ursachen für einen Ausfall, bauelementspezifisch).

Sie beziehen sich alle auf Umwelt- und Werkstoffaspekte.

Am Anfang, gleich nach der Bauelementherstellung, gibt es eine „Frühausfallphase“, in der viele Bauelemente bereits ausfallen würden, wenn sie vor Ort eingesetzt worden wären. Um diesen frühen Ausfall vor Ort zu vermeiden, dürfen alle Bauelemente in der Fertigung einem Sortierverfahren unterzogen werden, das umweltbedingte Beanspruchungen wie mechanische Beanspruchung, Wärme- und Feuchtebeanspruchung umfasst. Dabei werden bekannte Ausfallmechanismen in einer kontrollierten Umgebung herbeigeführt, damit sie früher auftreten, als dies üblicherweise in der unkontrollierten Umgebung der Fall wäre. Für diejenigen Bauelemente, die diese Prüfungen bestehen (und dann verkauft werden), besteht eine geringere Ausfallrate, da die Ausfallmechanismen beseitigt wurden.

Die Sortierprüfung ist ein wahlfreier Teil des Herstellungsprozesses und kein Prüfverfahren. Sie hat keinen Einfluss auf die „Nutzlebensdauer“ eines Bauelements, die als der Zeitabschnitt definiert wird, in dem die Anforderungen gemäß Spezifikation erfüllt werden. Später treten andere Ausfallmechanismen auf, und die Ausfallrate steigt nach einer festgelegten Schwelle an. An diesem Punkt endet die Nutzlebensdauer und es beginnt die „Spätausfallphase“, in der das Bauelement ersetzt werden muss.

Eine Prüfung der Leistungsfähigkeit an einer stichprobenartig entnommenen Gesamtheit von Bauelementen zu Beginn der Nutzlebensdauer darf vom Lieferanten, vom Hersteller oder von Dritten durchgeführt werden.

Damit soll sichergestellt werden, dass das Bauelement zu diesem Anfangszeitpunkt die Leistungsanforderungen für den Bereich der vorgesehenen Umgebungen erfüllt. Zuverlässigkeitsprüfungen werden auch durchgeführt, um sicherzustellen, dass das Bauelement die Leistungsanforderungen zumindest für eine festgelegte Mindestnutzlebensdauer oder eine festgelegte Höchstausfallrate erfüllt. Diese Prüfungen werden im Allgemeinen unter Anwendung der Funktionsprüfung ausgeführt, jedoch mit einer längeren Dauer und einer höheren Prüfschärfe, um die Ausfallmechanismen zu beschleunigen.

Eine Zuverlässigkeitstheorie verknüpft die Zuverlässigkeitsprüfung der Bauelemente mit den Bauelementparametern und der Lebensdauer oder der Ausfallrate, die zu prüfen sind. Die Theorie extrapoliert dann diese Werte auf die Lebensdauer oder die Ausfallrate unter weniger beanspruchenden Betriebsbedingungen. Die Zuverlässigkeitsanforderungen umfassen Werte der Bauelementparameter, die notwendig sind, um die festgelegte Mindestlebensdauer oder die festgelegte Höchstausfallrate bei Betrieb sicherstellen zu können.

4.3.4 Verknüpfungen

Die gegenwärtig in Bearbeitung befindlichen Normen sind in [Bild 1](#) angegeben. Eine große Anzahl der Normen für Prüfungen und Messungen liegen bereits vor. Weiterhin gelten für die Qualitätssicherung schon seit vielen Jahren Normen der Bauartanerkennung, die unter der Bezeichnung IECQ anerkannt sind. Wie schon erwähnt, wurden auch unter der Bezeichnung „Befähigungsanerkennung“ und „Technikanerkennung“ andere und alternative Verfahren der Qualitätssicherung/Qualitätskonformität entwickelt, die in den Dokumenten IEC QC 001001, IEC QC 001002-3 und dem IEC-Guide 102 behandelt werden.

Wenn Normen für Steckgesichter, Betriebsverhaltensnormen und Zuverlässigkeitsnormen vorhanden sind, zeigt die in Tabelle 2 angegebene Matrix in Bezug auf diese drei Normen einige andere Möglichkeiten, die für die Produktnormung zur Verfügung stehen.

Produkt A ist ein vollständig nach IEC genormtes Produkt, das ein genormtes Steckgesicht besitzt und festgelegte Betriebsverhaltensnormen und Zuverlässigkeitsnormen erfüllt.

Produkt B ist ein Produkt mit einem herstellereigenen Steckgesicht, das aber die Anforderungen einer IEC-Norm für das Betriebsverhalten und einer IEC-Zuverlässigkeitsnorm erfüllt.

Produkt C ist ein Produkt, dessen Steckgesicht einem genormten IEC-Steckgesicht entspricht, das aber die Anforderungen weder einer IEC-Betriebsverhaltensnorm noch einer IEC-Zuverlässigkeitsnorm erfüllt.

Produkt D ist ein Produkt mit einem genormten IEC-Steckgesicht, das einer IEC-Betriebsverhaltensnorm entspricht, aber keine Zuverlässigkeitsanforderungen erfüllt.

Offensichtlich ist die Matrix komplexer als gezeigt, da es eine Anzahl von Normen für Steckgesichter, Betriebsverhalten und Zuverlässigkeit gibt, die zueinander in Wechselbeziehung stehen. Außerdem dürfen die Produkte alle einem Qualitätssicherungsprogramm unterliegen, das unter dem IEC-Bauartanerkennungssystem, dem IEC-Befähigungsanerkennungssystem, dem IEC-Technikanerkennungssystem (wie [Tabelle 2](#) darzustellen versucht) oder sogar einem nationalen oder firmeneigenen Qualitätssicherungssystem stehen könnte.

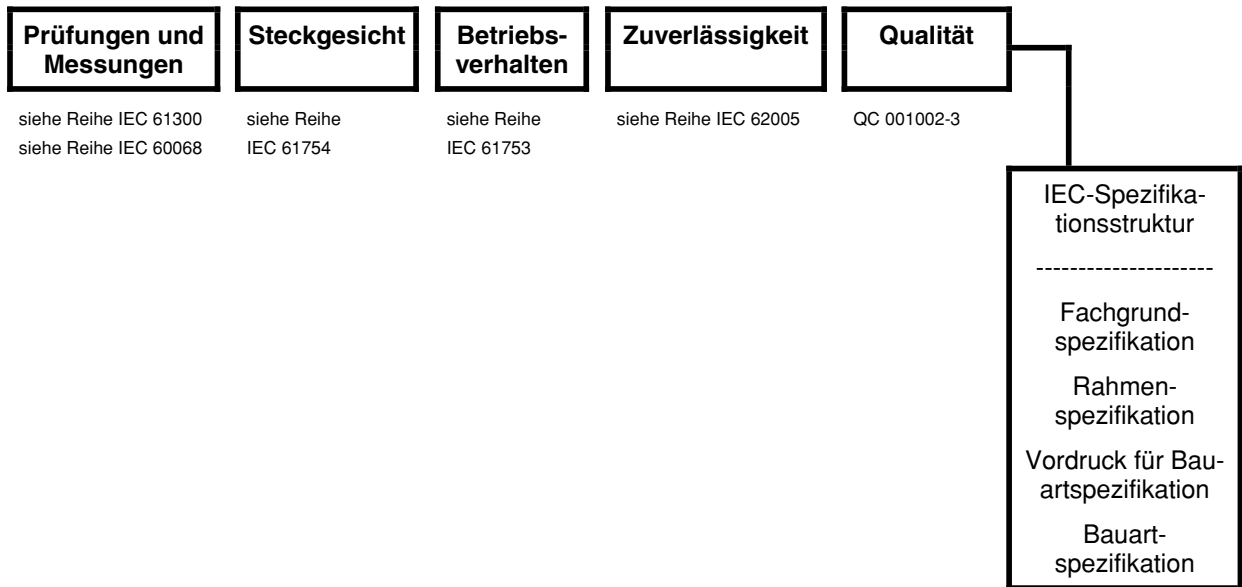


Bild 1 – Normensystem

Tabelle 2 – Matrix der Normverknüpfungen

	Norm für Steckgesichter	Betriebsverhaltensnorm	Zuverlässigkeitsnorm
Produkt A	ja	ja	ja
Produkt B	nein	ja	ja
Produkt C	ja	nein	nein
Produkt D	ja	ja	nein

4.4 Konstruktion und Aufbau

4.4.1 Werkstoffe

4.4.1.1 Korrosionsbeständigkeit

Sämtliche beim Aufbau von Isolatoren verwendeten Werkstoffe müssen korrosionsbeständig sein oder eine geeignete Oberflächenbearbeitung besitzen, um den Anforderungen der maßgeblichen Spezifikation zu entsprechen.

4.4.1.2 Entflammbarkeit

Wenn nicht entflammbare Werkstoffe angegeben sind, muss diese Anforderung in der maßgeblichen Spezifikation festgelegt werden, und es muss auf [IEC 60695-11-5](#) verwiesen werden.

4.4.2 Bearbeitungsgüte

Bauelemente und zugehörige Teile müssen mit gleichbleibender Qualität hergestellt werden und dürfen keine scharfen Kanten, Grate oder sonstigen Schäden haben, die die Lebensdauer, die Gebrauchsfähigkeit oder das Aussehen beeinträchtigen. Dabei sind Ordentlichkeit und Sorgfältigkeit von Beschriftung, Galvanisierung, Löt- und Fügstellen usw. besonders zu beachten.

4.5 Qualität

Für die Qualitätsbewertung müssen, soweit anwendbar, die Mess- und Prüfverfahren nach IEC 61300 angewendet werden.

4.6 Betriebsverhalten

Isolatoren müssen die in der maßgeblichen Spezifikation festgelegten Anforderungen an das Betriebsverhalten erfüllen.

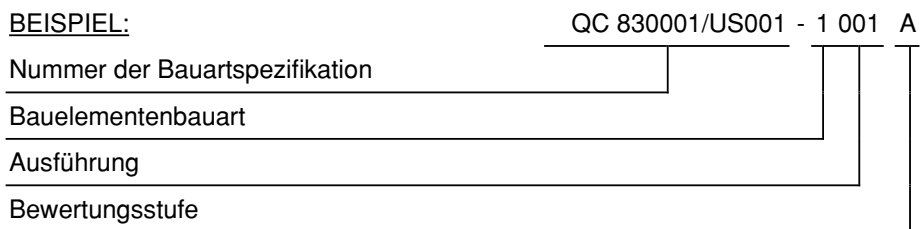
4.7 Identifikation und Kennzeichnung

4.7.1 Allgemeines

Bauelemente, zugehörige Teile und Verpackungen müssen dauerhaft und leserlich gekennzeichnet und mit Aufschriften versehen werden, wenn dies in der maßgeblichen Spezifikation gefordert wird.

4.7.2 Ausführungskennnummer

Jeder Ausführung in einer Bauartspezifikation muss eine Ausführungskennnummer zugeordnet werden. Die Nummer muss aus der Nummer bestehen, die der Bauartspezifikation zugeordnet worden ist, gefolgt von einer vierstelligen Zahl, die mit einem Strich von der vorigen Nummer getrennt wird, sowie einem Buchstaben, der die Bewertungsstufe angibt. Die erste Ziffer der mit dem Strich getrennten Nummer muss aufeinanderfolgend jeder in der Bauartspezifikation aufgenommenen Bauelementbauart zugeordnet werden. Die letzten drei Ziffern müssen aufeinanderfolgend jeder Ausführung des Bauelements zugeordnet werden.



4.7.3 Bauelementkennzeichnung

Die Bauelementkennzeichnung muss, falls gefordert, in der maßgeblichen Spezifikation festgelegt werden. Die bevorzugte Reihenfolge der Kennzeichnungen lautet:

- Kennzeichnung des Anschlusses;
- Hersteller-Teilnummer;
- Herstellerkennzeichen oder Logo;
- Herstellungsdatum;
- Ausführungskennnummer;
- jede zusätzliche Kennzeichnung, die in der maßgeblichen Spezifikation gefordert wird.

Falls der Platz nicht ausreichend für alle auf dem Bauelement erforderlichen Kennzeichnungen ist, muss jede Einheit einzeln mit einem Datenblatt verpackt werden, das alle erforderlichen Angaben enthält, die nicht gekennzeichnet wurden.

4.7.4 Kennzeichnungen auf der Verpackung

Die Kennzeichnung auf der Verpackung muss, falls gefordert, in der maßgeblichen Spezifikation festgelegt werden. Die bevorzugte Reihenfolge der Kennzeichnungen lautet:

- a) Herstellerkennzeichen oder Logo;
- b) Hersteller-Teilnummer;
- c) verschlüsseltes Herstellungsdatum (Jahr/Woche, siehe ISO 8601);
- d) Ausführungskennnummer(n) (siehe 4.7.2);
- e) Bewertungsstufe;
- f) Bauartbezeichnung (siehe 4.1.2);
- g) jede zusätzliche Kennzeichnung, die in der maßgeblichen Spezifikation gefordert wird.

Wenn möglich, müssen einzelne Verpackungseinheiten (innerhalb der Primärverpackung) mit der Referenznummer des bestätigten Prüfberichts über freigegebene Lose, dem Kennschlüssel der Fertigungsstätte des Herstellers und der Bauelementkennzeichnung versehen werden.

4.8 Verpackung

Die Verpackung muss Anwendungshinweise enthalten, wenn dies in der Spezifikation gefordert wird (siehe 4.2.6).

4.9 Lagerungsbedingungen

Wenn kurzfristig abbaubare Werkstoffe, wie z. B. Klebstoffe, mit den verpackten Anschlussteilen geliefert werden, muss der Hersteller das Verfallsdatum (Jahr und Woche, siehe ISO 8601), eventuelle Anforderungen oder Vorsichtsmaßnahmen hinsichtlich Gefährdungen sowie Empfehlungen für die Lagerungsbedingungen auf der Verpackung angeben.

4.10 Sicherheit

Optische Isolatoren können, wenn sie an einem LWL-Übertragungssystem und/oder einer LWL-Übertragungseinrichtung verwendet werden, an nicht verkappten oder nicht abgeschlossenen Ausgangsanschlüssen oder Faserenden eine möglicherweise gefährliche Strahlung emittieren.

Die Hersteller von optischen Isolatoren müssen ausreichende Informationen zur Verfügung stellen, damit Systementwickler und Anwender von Steckverbindern vor möglichen Gefahren gewarnt sind, und sie müssen die geforderten Vorsichtsmaßnahmen und Arbeitsweisen angeben.

Außerdem muss jede maßgebliche Spezifikation Folgendes enthalten:

WARNHINWEIS – Beim Umgang mit Fasern mit kleinem Durchmesser ist besondere Vorsicht geboten, um Stichverletzungen der Haut, insbesondere im Bereich der Augen, zu vermeiden. Es wird empfohlen, nicht direkt in das Ende eines möglicherweise nicht sichtbar unter Energie stehenden Lichtwellenleiters oder LWL-Steckverbinders zu schauen, sofern nicht vorher eine Bestätigung über die Sicherheit des Ausgangsenergiepegels erhalten wurde.

Es muss eine Verweisung auf die maßgebliche Sicherheitsnorm, IEC 60825-1, enthalten sein.

Anhang A (informativ)

Beispiel für die Technologie des blockweisen Isolators, der auf dem magnetooptischen Effekt beruht

A.1 Allgemeines

Der blockweise Isolator, der auf dem magnetooptischen Effekt beruht, besteht aus folgenden typischen einzelnen Bauteilen.

Bild A.1 zeigt einen polarisationsabhängigen optischen Isolator. Der Isolator besteht aus einem Faraday-Rotator und einem Polarisator-Paar, wobei die Polarisation in einem relativen Winkel von 45° angeordnet ist. In Vorwärtsrichtung wird das durch den Polarisator übertragene Licht aufgrund der 45° -Drehung durch den Faraday-Rotator ohne Dämpfung durch den Analysator übertragen. In Rückwärtsrichtung geht das durch den Analysator durchgehende Licht nicht durch den Polarisator, weil es senkrecht zur Polarisationsrichtung steht.

Bild A.2 zeigt einen polarisationsunabhängigen optischen Isolator. Der Isolator besteht aus einem Faraday-Rotator und einem Paar doppelbrechender Kristalle, wobei die optische Achse in einem relativen Winkel von 45° angeordnet ist. Der Lichtstrahl bei diesem Typ ist aufgrund des nicht umkehrbaren Faraday-Rotators und Paars doppelbrechender Kristalle in Vorwärtsrichtung und Rückwärtsrichtung unterschiedlich.

A.2 Faraday-Rotator

Die Richtung der Polarisationsdrehung ist nur abhängig von der Richtung des magnetischen Feldes.

A.3 Analysator

Analysator ist dasselbe wie Polarisator.

A.4 Doppelbrechender Kristall

Das gesamte Licht wird aufgrund des Brechungsindex des doppelbrechenden Kristalls bei gewöhnlichen und außergewöhnlichen Strahlen in unterschiedliche Richtungen geteilt.

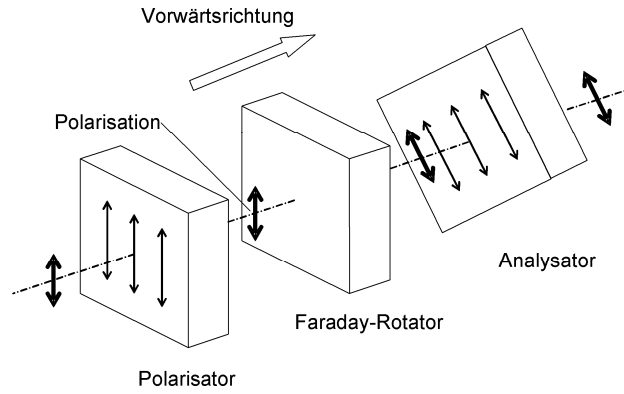


Bild A.1a – Polarisation in Rückwärtsrichtung

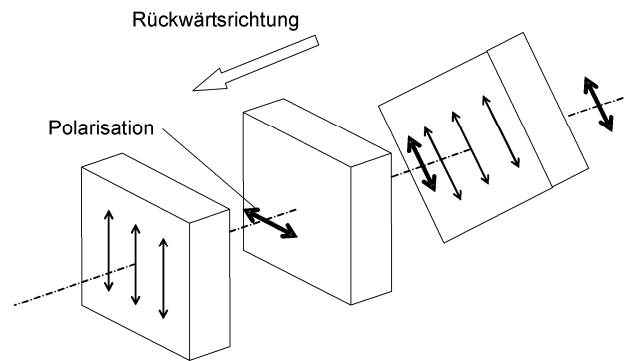


Bild A.1b – Polarisation in Rückwärtsrichtung

Bild A.1 – Polarisationsabhängiger optischer Isolator

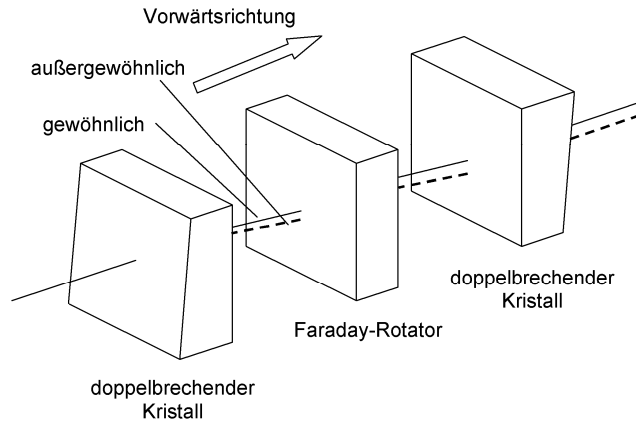


Bild A.2a – Lichtstrahl in Vorwärtsrichtung

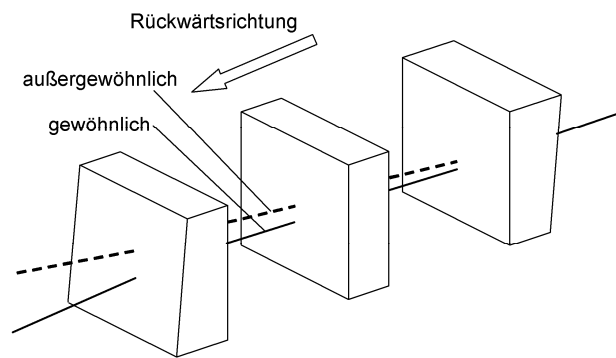


Bild A.2b – Lichtstrahl in Rückwärtsrichtung

Bild A.2 – Polarisationsunabhängiger optischer Isolator

A.4.1.1 (informativ) ^{N1)}

Beispiel für die Technologie des optischen Wellenleiterisolators

A.5 Allgemeines

Der optische Wellenleiterisolator wird in die Typen Modenwandler und Phasenschieber eingeteilt.

Bild B.1 zeigt den Modenwandlertyp des optischen Wellenleiterisolators. Der Modenwandlertyp besteht aus der nicht umkehrbaren und der umkehrbaren Modenwandlung. In Vorwärtsrichtung geht das Licht aufgrund der unterlassenen Modenwandlung durch den Modenwähler. In Rückwärtsrichtung geht das Licht aufgrund einer vollständigen TE-TM-Modenwandlung nicht durch den Modenwähler.

Bild B.2 zeigt den Phasenschiebertyp des optischen Wellenleiterisolators. Der Phasenschiebertyp wird mit Y-Verzweigern oder konischen Kopplern mit nicht umkehrbaren und umkehrbaren Phasenschiebern gebildet. In Vorwärtsrichtung wird das Licht aufgrund der Gleichphasigkeit im Ausgang des Kopplers gekoppelt. In Rückwärtsrichtung wird das Licht aufgrund der Asynchronität im Eingang des Kopplers nicht gekoppelt.

A.6 TE-Mode

Das elektrische Feld ist senkrecht zur Ausbreitungsrichtung und zum Ausbreitungsmodus des Modenwählers am Eingang.

A.7 TM-Mode

Das magnetische Feld ist senkrecht zur Ausbreitungsrichtung.

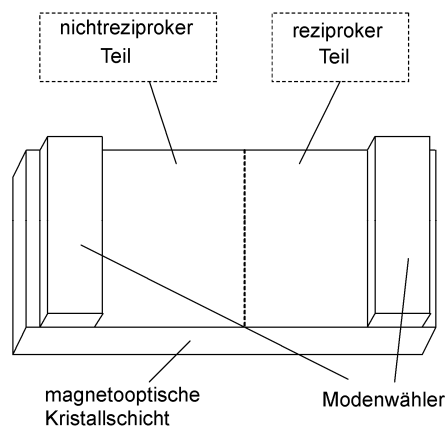


Bild B.1 – Modenwandlertyp des optischen Wellenleiterisolators

^{N1)} 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“.

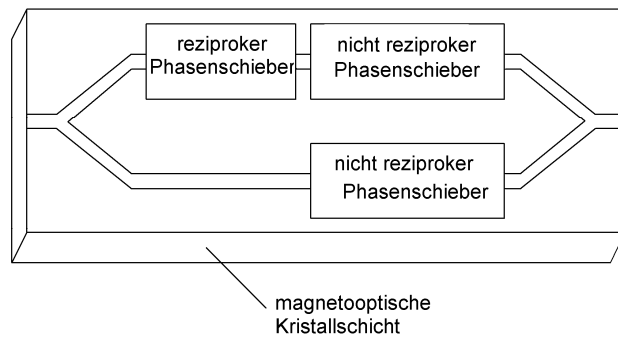


Bild B.2 – Phasenschiebertyp des optischen Wellenleiterisolators

Literaturhinweise

IEC 60410, *Sampling plans and procedures for inspection by attributes*

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60027	Reihe	Letter symbols to be used in electrical technology	EN 60027	Reihe
IEC 60050-731	1991	Internationale Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 731: Optical fibre communication	–	–
IEC 60617	Data-base	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	EN 60695-11-5	2005
IEC 60825-1	2007	Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements	EN 60825-1	2007
IEC 60869-1	– ¹⁾	Fibre optic attenuators – Part 1: Generic specification	EN 60869-1	2000 ²⁾
IEC 60874	Reihe	Connectors for optical fibres and cables	EN 60874	Reihe
IEC 61073-1	– ¹⁾	Fibre optic interconnecting devices and passive components – Mechanical splices and fusion splice protectors for optical fibres and cables – Part 1: Generic specification	EN 61073-1	2009 ²⁾
IEC 61300	Reihe	Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures	EN 61300	Reihe
IEC 61754-2	– ¹⁾	Fibre optic connector interfaces – Part 2: Type BFOC/2,5 connector family	EN 61754-2	1997 ²⁾
IEC 61754-4	– ¹⁾	Fibre optic connector interfaces – Part 4: Type SC connector family	EN 617854-4	1997 ²⁾
IEC 61754-13	– ¹⁾	Fibre optic connector interfaces – Part 13: Type FC-PC connector	EN 61754-13	2006 ²⁾
IEC QC 01	– ¹⁾	IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ System) – Basic Rules	–	–
IEC QC 001002-3	– ¹⁾	IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Rules of Procedure – Part 3: Approval procedures	–	–

¹⁾ Undatierte Verweisung.

²⁾ Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm gültige Ausgabe.

DIN EN 61202-1 (VDE 0885-550):2010-05
EN 61202-1:2009

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC Guide 102	– ¹⁾	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	EN 20286-1	1993
ISO 1101	– ¹⁾	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	–	–