

DIN EN 61300-3-44

ICS 33.180.20

Einsprüche bis 2012-02-05

Entwurf

**Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren –
Teil 3-44: Untersuchungen und Messungen – Visuelle und
automatisierte Inspektion der Endflächen von zylindrischen
Lichtwellenleiter-Steckverbindern (IEC 86B/3282/CDV:2011);
Deutsche Fassung FprEN 61300-3-44:2011**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Basic test and measurement procedures –
Part 3-44: Examinations and measurements – Fibre optic transceiver receptacle endface
visual and automated inspection (IEC 86B/3282/CDV:2011);
German version FprEN 61300-3-44:2011

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2011-11-28 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses
Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an dke@din.de in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann
im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter
www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im
DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 24 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 61300-3-44:2011 „Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und Messverfahren – Teil 3-44: Untersuchungen und Messungen – Visuelle und automatisierte Inspektion der Endflächen von zylindrischen Lichtwellenleiter-Steckverbindern“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 86B/3282/CDV:2011 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-44: Examinations and measurements – Fibre optic transceiver receptacle endface visual and automated inspection“ unverändert in den Entwurf FprEN 61300-3-44:2011 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf 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.

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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren –
Teil 3-44: Untersuchungen und Messungen – Visuelle und automatisierte Inspektion
der Endflächen von zylindrischen Lichtwellenleiter-Steckverbindern**

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	2
2 Normative Verweisungen	2
3 Messverfahren	2
3.1 Allgemeines	2
3.2 Messbedingungen	3
3.3 Vorbehandlung	3
3.4 Erholung	3
4 Prüfvorrichtung	3
4.1 Verfahren A: Videomikroskopie	3
4.2 Verfahren B: Videomikroskopie mit automatisierter softwaregestützter Auswertung	3
4.3 Anforderungen an die Kalibrierung der Systeme mit niedriger und hoher Auflösung	4
5 Verfahren	4
5.1 Messbereiche	4
5.2 Kalibrierverfahren	5
5.3 Prüfablauf	5
5.4 Visuelle Anforderungen	7
Anhang A (normativ) Kalibrierartefakt und Verfahren zur Herstellung	8
A.1 Artefakt für ein hochauflösendes System	8
A.2 Artefakt für ein System mit niedriger Auflösung	10
Bilder	
Bild 1 – Prüfablaufplan	6
Tabellen	
Tabelle 1 – Messbereiche	4
Tabelle 2 – Visuelle Anforderungen an Buchsenschnittstellen, ausgerüstet mit Transceivern	7

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61300 beschreibt die Verfahren zur quantitativen Bewertung der Qualität der Endfläche einer Buchsenschnittstelle, bestückt mit Steckmodulen kleiner Bauform (en: Small Form-factor pluggable, SFP) oder 10 Gigabit/s Steckmodulen kleiner Bauform (en: Small Form-factor pluggable, XFP) Transceivern. Bauformzusammenstellungen mit Linsen- oder Stummel-Ferrulen sind für diese Schnittstelle entworfen, jedoch legt diese Norm in dieser Ausgabe die Endflächenqualität von Stummel-Ferrulen fest. Die Information soll im Zusammenhang mit anderen Normen genutzt werden, die Anforderungen an die Zulässigkeit von Oberflächendefekten wie Kratzer, Ausbrüche und Verunreinigungen festlegen, die das optische Betriebsverhalten beeinflussen können. Im Allgemeinen beziehen sich die in diesem Dokument beschriebenen Verfahren auf ummantelte Fasern bis zu 125 µm in einer Ferrule, vorgesehen für Quellen mit höchstens 2 W Eingangsleistung.

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 61300-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 1: General and guidance*

IEC 61300-3-35, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-35: Examinations and measurements – Fibre optic connector endface visual and automated inspection*

3 Messverfahren

3.1 Allgemeines

Ziel dieser Norm ist die Festlegung der Verfahren zur quantitativen Überprüfung der Endflächen von Lichtwellenleitern, um deren Eignung für die Anwendung festzustellen. Zwei Verfahren werden beschrieben: (A) Videomikroskopie und (B) Mikroskopie mit automatisierter softwaregestützter Auswertung. Zu allen Verfahren gibt es Anforderungen an Hardware und Verfahren sowohl für Systeme mit hohem als auch mit niedrigem Auflösungsvermögen. Systeme mit hoher Auflösung werden für die genaue Überprüfung der Glasfaser nach dem Polieren und bei der (Waren-) Eingangsqualitätssicherung eingesetzt. Während des Polierens vor Ort und im Zusammenhang mit Mehrmoden-Steckverbindern werden üblicherweise keine hochauflösenden Systeme verwendet. Systeme mit niedriger Auflösung werden vor dem Stecken für zusammengehörige Steckverbindern für jegliche Zwecke eingesetzt. Alle Verfahren erfordern Messmittel und Möglichkeiten zur Bewertung der Defekte.

Es werden verschiedene Defekte unterschieden. Üblicherweise werden für die Defekte folgende Mängelbegriffe verwendet: Partikel, Druckstellen, Kratzer, eingelagerte Bruchstücke, ausgebrochene Bruchstücke, Risse usw. Zweckmäßigerweise werden alle Defekte zur Vereinfachung in zwei Gruppen unterteilt. Die Einteilung ist wie folgt festgelegt:

Kratzer: Permanente, linienartige Oberflächenmerkmale.

Schadstellen: Alle festgestellten nicht-linienartigen Merkmale an der Faser. Diese umfassen Partikel, sonstige Bruchstücke, Druckstellen, Splitter, Gratausbrüche usw.

Alle Schadstellen und Kratzer betreffen Unregelmäßigkeiten auf der Oberfläche. Risse unter der Oberfläche und Brüche sind mit einem Lichtmikroskop nicht in jeder Situation zuverlässig erkennbar und sind daher nicht Bestandteil dieser Norm. Risse und Brüche an der Faser, die mit einem Lichtmikroskop festgestellt werden können, werden grundsätzlich als Totalausfall gewertet.

Im Allgemeinen ist es für das menschliche Auge schwer, zwischen Kratzern und den anderen Schadstellen einen Unterschied zu erkennen. Um eine klare Richtlinie zu schaffen, und ebenso für die automatisierten Systeme, werden Kratzer als mindestens 4 µm breite linienartige Oberflächenmerkmale definiert, die eine Länge aufweisen, die mindestens der 30fachen Breite entspricht. Bei einer Breite unter 3 µm ist eine Messung nicht zweckmäßig, diese Bilder können grob geschätzt werden.

Für das Verfahren A ist die Größe der Schadstellen als der Durchmesser des kleinsten Kreises definiert, der die gesamte Schadstelle umgibt. Die Größe der Schadstelle für das Verfahren B kann entweder der tatsächlich gemessene Oberflächenbereich oder der Durchmesser des kleinsten Kreises sein, der die gesamte Schadstelle umgibt. Für die Ansprüche dieser Norm muss das Verfahren der kleinsten Kreise genutzt werden.

Für die nachfolgenden Verfahren A und B werden optische Messlehren empfohlen, die entwickelt wurden, um den Messvorgang einfacher zu gestalten. Für das Verfahren A wird eine Okularstrichplatte vorgeschlagen. Für das Verfahren B wird ein Overlay empfohlen.

3.2 Messbedingungen

Es gelten keine Einschränkungen für die atmosphärischen Bedingungen, unter denen die Prüfung durchgeführt werden kann. Sie kann in kontrollierten oder unkontrollierten Umgebungen durchgeführt werden.

3.3 Vorbehandlung

Eine Mindest-Vorbehandlung ist nicht erforderlich.

3.4 Erholung

Da die Messungen bei Standard-Prüfbedingungen erfolgen, ist keine Mindest-Erholungszeit erforderlich.

4 Prüfvorrichtung

4.1 Verfahren A: Videomikroskopie

Bei dieser Methode wird ein Lichtmikroskop verwendet, bei dem das Linsensystem ein Bild zu einer Empfangseinrichtung leitet, von wo aus die Übertragung zu einem Monitor erfolgt. Der Bediener sieht das Abbild auf dem Monitor. Die folgenden Leistungsmerkmale und -fähigkeiten müssen vorhanden sein:

- eine geeignete Halterung für die Ferrule oder den Steckverbinder;
- eine Lichtquelle und eine Scharfeinstellung;
- Messmittel zum Abmessen der im Abbild entdeckten Defekte.

4.2 Verfahren B: Videomikroskopie mit automatisierter softwaregestützter Auswertung

Bei dieser Methode wird ein Lichtmikroskop verwendet, in dem ein digitalisiertes Abbild generiert bzw. erzeugt wird, um anschließend über ein algorithmisches Verfahren analysiert zu werden. Mit diesem System sollen die subjektiven Wirkungen bei der Analyse durch den Menschen vermieden und zum Teil auch die Prüfdurchlaufzeiten verbessert werden. Die folgenden Leistungsmerkmale und -fähigkeiten müssen vorhanden sein:

- eine geeignete Halterung für die Ferrule oder den Steckverbinder;
- technische Voraussetzungen zur Generierung bzw. Erzeugung eines digitalisierten Abbilds;
- algorithmisches Verfahren zur Analyse des digitalisierten Abbilds.

In einer Einrichtung wird das analysierte Abbild mit den programmierten Annahmekriterien verglichen, um Entscheidungen über Annahme oder Rückweisung zu erhalten.

4.3 Anforderungen an die Kalibrierung der Systeme mit niedriger und hoher Auflösung

4.3.1 Allgemeines

Alle Mikroskopsysteme für die oben aufgeführten Verfahren müssen entweder für die Anwendung mit niedriger oder mit hoher Auflösung kalibriert werden. Für die Validierung eines Systems, das in der Lage ist, Defekte mit entsprechender Größe festzustellen wird die Kalibrierung mit einem zweckgebundenen Kalibrierartefakt vorgeschlagen. Für ein solches Artefakt müssen anwendungsbezogene Anweisungen vorhanden sein, und es muss so angefertigt werden, dass eine rückverfolgbare Messung möglich ist. Genaue Einzelheiten zur Herstellung eines solchen Artefakts können Anhang A entnommen werden.

Als Referenz kann das optische Auflösungsvermögen eines Systems mit der folgenden Gleichung bestimmt werden. Die optische Auflösung ist nicht mit dem Erkennungsvermögen gleichzusetzen. In den meisten Fällen kann das System Schadstellen erkennen, die kleiner sind als dessen Auflösung.

Optisches Auflösungsvermögen = $(0,61 \times \text{Wellenlänge des zur Beleuchtung verwendeten Lichts}) / \text{Numerische Apertur des Systems}$

4.3.2 Anforderungen an Mikroskopsysteme mit niedriger Auflösung

Eine Mindest-Vergrößerung, die ein Bildfeld von wenigstens 250 µm ermöglicht (für die Verfahren A und B ist mit dieser Größe in vertikaler bzw. der am meisten eingeschränkten, Achse zu messen) und in der Lage ist, Schadstellen mit einem Durchmesser von mindestens 2 µm hervorzuheben.

4.3.3 Anforderungen an Mikroskopsysteme mit hoher Auflösung

Eine Mindest-Vergrößerung, die ein Bildfeld von wenigstens 120 µm ermöglicht (für die Verfahren A und B ist mit dieser Größe in vertikaler bzw. der am meisten eingeschränkten, Achse zu messen) und in der Lage ist, Kratzer mit niedrigem Kontrast mit einer Breite von mindestens 0,2 µm und einer Tiefe von 0,003 µm hervorzuheben.

5 Verfahren

5.1 Messbereiche

Für die Festlegung der Endflächenqualität wird die polierte Endfläche einer Buchsenschnittstelle in Messbereiche unterteilt. Diese Bereiche sind konzentrisch zum Faseraußendurchmesser und wie folgt definiert in Tabelle 1 festgelegt. Wenn ein Defekt in mehr als einem Bereich liegt, ist er in allen Bereichen zu zählen, die er berührt.

Tabelle 1 – Messbereiche

Bereich	Durchmesser
A: Kern	0 µm bis 15 µm
B: Mantel	15 µm bis 115 µm
C: Kleber	115 µm bis 135 µm
D: Kontakt	135 µm bis 250 µm
ANMERKUNG 1 Bei allen Angaben wird von einem Manteldurchmesser von 125 µm ausgegangen.	

5.2 Kalibrierverfahren

Das Mikroskopsystem muss bei Inbetriebnahme und dann in regelmäßigen Abständen kalibriert werden.

Nach dem Anbringen des (der) Artefakts (Artefakte) erfolgt die Einstellung der Schärfe.

Die Anweisungen des Herstellers zur Kalibrierung des Systems mit dem Artefakt müssen befolgt werden. Dies sollte in der Regel mit einer Sichtprüfung des Artefakts verbunden sein, um sich zu überzeugen, dass die kleinen Merkmale und die Kontrastvorgaben „eindeutig erkennbar“ sind und dass der Untersuchungsbe-
reich vollständig eingesehen oder abgetastet werden kann. Eindeutig erkennbar heißt deutlich sichtbar, so
dass ein ausgebildeter Techniker bei einer gewöhnlichen Überprüfung dieses Merkmal mindestens zu 98 %
der Zeit wieder erkennen würde.

Für automatisierte Systeme sind Softwaredienstprogramme für die Durchführung dieser Kalibrierung vorge-
sehen. Diese Systeme müssen in jedem Fall in der Lage sein, den gleichen Kalibriernachweis zu erbringen,
dass die Merkmale des Artefakts eindeutig erkennbar sind.

5.3 Prüfablauf

Die Bildschärfe ist so einzustellen, dass ein deutliches Profil zu erkennen ist.

Alle Schadstellen und Kratzer innerhalb der durch die Annahmekriterien vorgeschriebenen Bereiche sind
festzustellen. Die Schadstellen aller Bereiche werden gemessen und gezählt, die Kratzer werden aufgelistet.
Sehr breite Kratzer können gemäß der Annahmekriterien als zu groß bewertet werden und haben eine Nicht-
annahme des Prüflings zur Folge.

Wenn alle Schadstellen und Kratzer quantifiziert wurden, werden die Ergebnisse für jeden Bereich zusam-
mengeführt und mit den entsprechenden Annahmekriterien verglichen. Diese Kriterien sind in 5.4 aufgeführt.

Alle Endflächen, bei denen mehr Schadstellen oder Kratzer quantifiziert wurden, als für jede festgelegte Zone
in der Tabelle angegeben sind, müssen als Ausfall eingestuft werden.

Hatte eine Faser zu viele Schadstellen, muss die Faser gereinigt und erneut einer Prüfung unterzogen wer-
den. Auf diese Weise können lose Partikel entfernt werden und die Faser kann eine erneute Überprüfung be-
stehen, ohne nachgebessert oder ausgesondert zu werden. Die Reinigung muss mit dem verwendeten Rei-
nigungsverfahren mehrmals wiederholt werden.

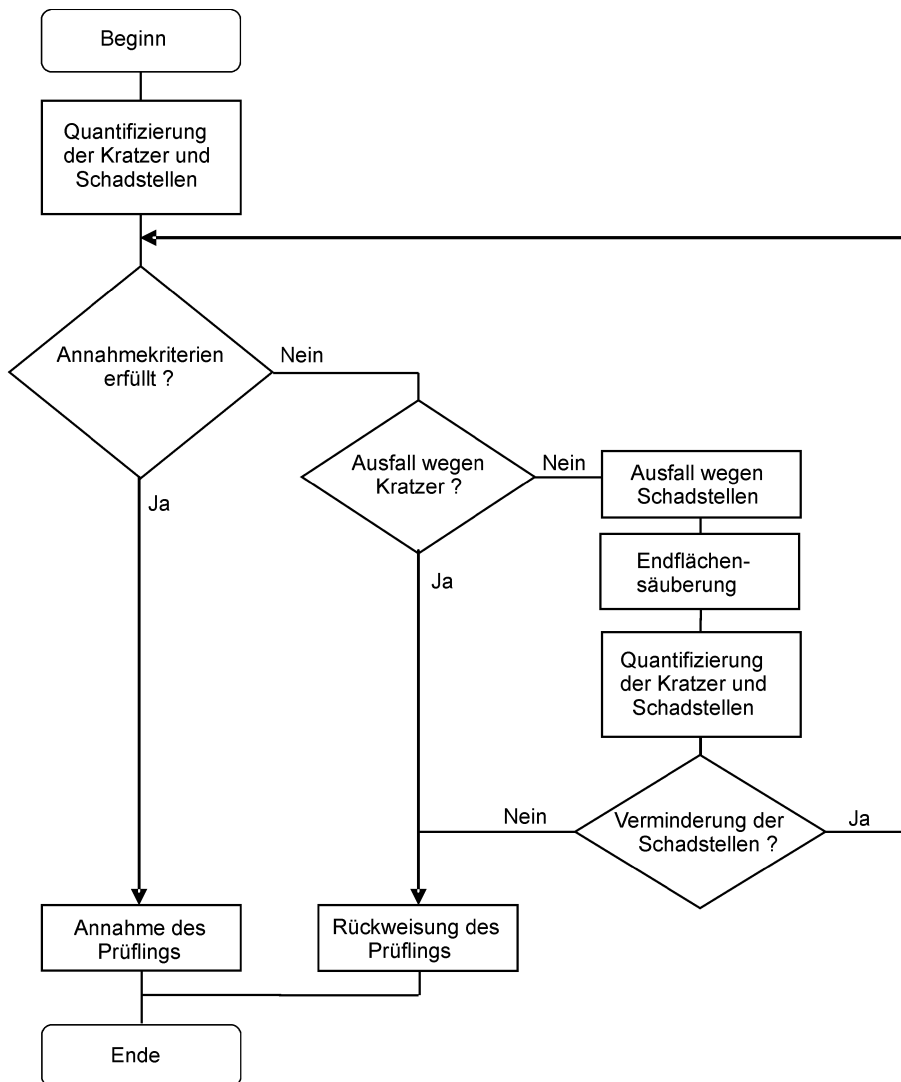


Bild 1 – Prüfablaufplan