

DIN EN 61300-3-35

ICS 33.180.20

Entwurf

Einsprüche bis 2011-01-22
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61300-3-35:2010-08 und
DIN EN 61300-3-35
Berichtigung 1:2010-10

**Lichtwellenleiter –
Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren –
Teil 3-35: Untersuchungen und Messungen – Visuelle und automatisierte
Inspektion der Endflächen von zylindrischen
Lichtwellenleiter-Steckverbindern
(IEC 86B/3087/CD:2010)**

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
(IEC 86B/3087/CD:2010)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-11-15 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 40 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Messverfahren	4
3.1 Allgemeines	4
3.2 Messbedingungen	5
3.3 Vorbehandlung	5
3.4 Erholung	5
4 Prüfvorrichtung	5
4.1 Methode A: unmittelbare Betrachtung durch ein optisches Mikroskop	5
4.2 Methode B: Videomikroskopie	5
4.3 Methode C: Videomikroskopie mit automatisierter softwaregestützter Auswertung	6
4.4 Anforderungen an die Kalibrierung der Systeme mit niedriger und hoher Auflösung	6
5 Verfahren	6
5.1 Messbereiche	6
5.2 Kalibrierverfahren	7
5.3 Prüfablauf	7
5.4 Visuelle Anforderungen	9
Anhang A (informativ) Beispiele von untersuchten Endflächen mit Defekten	11
Anhang B (normativ) Kalibrierartefakt und Verfahren zur Herstellung	17
B.1 Artefakt für ein hochauflösendes System	17
B.2 Artefakt für ein System mit niedriger Auflösung	19
Literaturhinweise	20
Bilder	
Bild 1 – Prüfablaufplan	8
Bild B.1: – Beispiel eines Prüfsystems mit Nano-Eindringkörper	17
Bild B.2 – Beispiele von Artefakten für ein hochauflösendes System	18
Bild B.3 – Beispiel eines Artefaktmusters für ein System mit niedriger Auflösung	19
Tabellen	
Tabelle 1 – Messbereiche für Einfaser-Steckverbinder	7
Tabelle 2 – Messungsbereiche für Mehrfaser-Rechtecksteckverbinder mit Ferrule	7
Tabelle 3 – Visuelle Anforderungen an Steckverbinder mit PC-Politur, Einmodenfaser, $RL \geq 45$ dB	9
Tabelle 4 – Visuelle Anforderungen an Steckverbinder mit Schräg-Politur (APC), Einmodenfaser	9
Tabelle 5 – Visuelle Anforderungen an Steckverbinder mit PC-Politur, Einmodenfaser, $RL \geq 26$ dB	10
Tabelle 6 – Visuelle Anforderungen an Steckverbinder mit PC-Politur, Mehrmodenfaser, ...	10

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86B/3087/CD:2010 „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“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigelegt. 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 und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die 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. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

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 Abschnichtsnummer, 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61300-3-35:2010-08 und DIN EN 61300-3-35 Berichtigung 1:2010-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Neudefinition der Messbereiche unter 5.0-Verfahren,
- b) Neudefinition der visuellen Anforderungen an Steckverbinder.

**Lichtwellenleiter –
Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und
Messverfahren –
Teil 3-35: Untersuchungen und Messungen –
Visuelle und automatisierte Inspektion der Endflächen von zylindrischen
Lichtwellenleiter-Steckverbindern**

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61300 beschreibt die Methoden zur quantitativen Bewertung der Qualität der Endfläche eines polierten Lichtwellenleiter-Steckverbinders. 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 Methoden auf ummantelte Fasern bis zu 125 µm in einer Ferrule, vorgesehen für Quellen mit höchstens 2 W Eingangsleistung. Teile davon sind jedoch auch auf ferrulenlose Steckverbinder bzw. andere Fasertypen anwendbar. Die entsprechenden Teile werden angegeben.

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*

3 Messverfahren

3.1 Allgemeines

Ziel dieser Norm ist die Festlegung der Methoden zur quantitativen Überprüfung der Endflächen von Lichtwellenleitern, um deren Eignung für die Anwendung festzustellen. Drei Methoden werden beschrieben: (A) die unmittelbare Betrachtung durch ein optisches Mikroskop, (B) Videomikroskopie und (C) Videomikroskopie mit automatisierter softwaregestützter Auswertung. Zu allen Methoden 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 Steckverbinder für jegliche Zwecke eingesetzt. Alle Methoden 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 visuelle Messung nicht zweckmäßig, diese Bilder können grob geschätzt werden.

Für die Methoden A und B ist die Größe der Schadstellen als der Durchmesser des kleinsten Kreises definiert, der die gesamte Schadstelle umgibt. Die Größe der Schadstelle für die Methode C 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.

Einige Fasertypen haben strukturelle Merkmale, die möglicherweise an den Faserendflächen sichtbar sind. Fasern mit Mikrostrukturen zum Aufnehmen des Lichtsignals, wie zum Beispiel Fasern mit photonischen Bandlücken, und hohlraumunterstützte Fasern, besitzen ein angelegtes oder zufälliges Strukturmuster um den Kern herum. Diese Merkmale sind keine Schadstellen.

Für die nachfolgenden Methoden A und B werden optische Messlehren empfohlen, die entwickelt wurden, um den Messvorgang einfacher zu gestalten. Für die Methode A wird eine Okularstrichplatte vorgeschlagen. Für die Methode 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 Methode A: unmittelbare Betrachtung durch ein optisches Mikroskop

Bei dieser Methode wird ein Lichtmikroskop verwendet, bei dem das Objektiv ein erstes Bild erzeugt, das dann durch ein Okular vergrößert und unmittelbar in das Auge des Bedieners projiziert wird. 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 Methode B: 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.

4.3 Methode C: 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.

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

4.4.1 Allgemeines

Alle Mikroskopsysteme für die oben aufgeführten Methoden 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 anwendungsbezogenen Anweisungen vorhanden sein, und es muss so angefertigt werden, dass eine rückverfolgbare Messung möglich ist. Genaue Einzelheiten zur Herstellung eines solchen Artefakts können Anhang B 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.

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

4.4.2 Anforderungen an Mikroskopsysteme mit niedriger Auflösung

Eine Mindest-Vergrößerung, die ein Bildfeld von wenigstens 250 µm ermöglicht (für die Methoden B und C 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.

4.4.3 Anforderungen an Mikroskopsysteme mit hoher Auflösung

Eine Mindest-Vergrößerung, die ein Bildfeld von wenigstens 120 µm ermöglicht (für die Methoden B und C 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 eines Steckverbinders in Messbereiche unterteilt. Diese Bereiche sind konzentrisch zum Faseraußendurchmesser und wie folgt definiert.

Tabelle 1 – Messbereiche für Einfaser-Steckverbinder

Zone	Durchmesser Einmodenfaser RL ≥ 45 dB	Durchmesser Einmodenfaser APC	Durchmesser Einmodenfaser RL ≥ 26 dB	Durchmesser Mehrmodenfaser
A: Kern	0 μm bis 25 μm	0 μm bis 25 μm	0 μm bis 15 μm	0 μm bis 65 μm
B: Mantel	25 μm bis 120 μm	25 μm bis 120 μm	15 μm bis 115 μm	65 μm bis 115 μm
C: Kleber	120 μm bis 130 μm	120 μm bis 130 μm	115 μm bis 135 μm	115 μm bis 135 μm
D: Kontakt	130 μm bis 250 μm	130 μm bis 250 μm	135 μm bis 250 μm	135 μm bis 250 μm
ANMERKUNG 1 Bei allen Angaben wird von einem Manteldurchmesser von 125 μm ausgegangen. ANMERKUNG 2 Der Durchmesser der Kern-Zone der Mehrmodenfaser wurde auf 65 μm festgelegt, um alle gängigen Kerndurchmesser zu erfassen. ANMERKUNG 3 Ein Defekt, der in mehreren Zonen gefunden wird, muss in allen Zonen gezählt werden die er berührt.				

Tabelle 2 – Messungsbereiche für Mehrfaser-Rechtecksteckverbinder mit Ferrule

Zone	Durchmesser Einmodenfaser	Durchmesser Mehrmodenfaser
A: Kern	laut Tabelle 1	0 μm bis 65 μm
B: Mantel	Tabelle 1 innerer Wert bis 115 μm	65 μm bis 115 μm
ANMERKUNG 1 Bei allen Angaben wird von einem Manteldurchmesser von 125 μm ausgegangen. ANMERKUNG 2 Der Durchmesser der Kern-Zone der Mehrmodenfaser wurde auf 65 μm festgelegt, um alle gängigen Kerndurchmesser zu erfassen. ANMERKUNG 3 Ein Defekt, der in mehreren Zonen gefunden wird, muss in allen Zonen gezählt werden die er berührt. ANMERKUNG 4 Die Merkmale der Funktionsweise beliebiger Fasern im Array sollten für alle Fasern in dem Array gelten.		

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 wiedererkennen 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 Nichtannahme des Prüflings zur Folge.

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

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

Hatte eine Faser zu viele Schädstellen, muss die Faser gereinigt und erneut einer Prüfung unterzogen werden. Auf diese Weise können lose Partikel entfernt werden und die Faser kann eine erneute Überprüfung bestehen, ohne nachgebessert oder ausgesondert zu werden. Die Reinigung muss mit dem verwendeten Reinigungsverfahren mehrmals wiederholt werden.

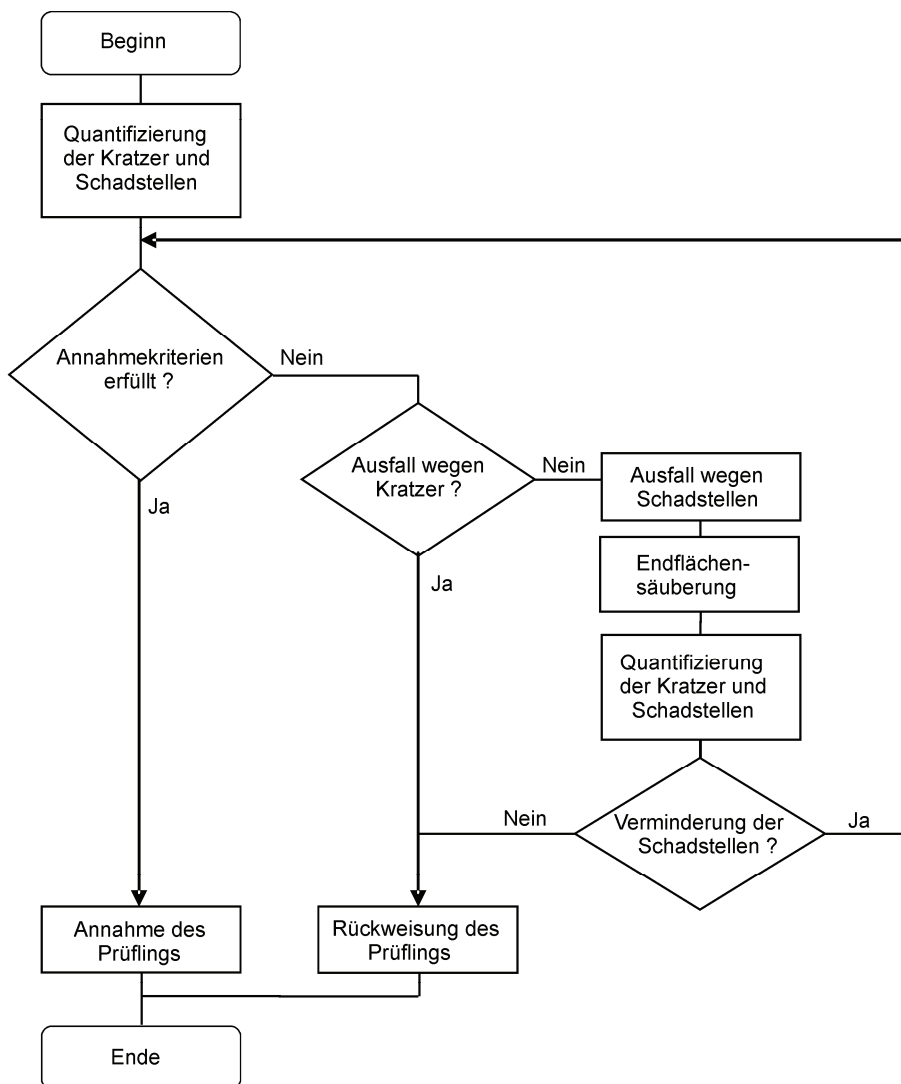


Bild 1 – Prüfablaufplan

5.4 Visuelle Anforderungen

Die visuellen Anforderungen sind in den Tabellen 3, 4, 5 und 6 für alle Steckverbinder aufgeführt.

Tabelle 3 – Visuelle Anforderungen an Steckverbinder mit PC-Politur, Einmodenfaser, RL ≥ 45 dB

Zone	Kratzer	Schadstellen
A: Kern 0 µm bis 25 µm	Keine	Keine
B: Mantel 25 µm bis 120 µm	Keine Einschränkung ≤ 3 µm Keine > 3 µm	Keine Einschränkung < 2 µm 5 ab 2 µm bis 5 µm Keine > 5 µm
C: Kleber 120 µm bis 130 µm	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
D: Kontakt 130 µm bis 250 µm	Keine Einschränkung	Keine ≥ 10 µm
ANMERKUNG 1 Bei Kratzern bezieht sich die Anforderung auf die Breite. ANMERKUNG 2 In der Kern- bzw. in der Mantelzone sind sichtbare Risse unter der Oberfläche nicht zulässig. ANMERKUNG 3 Alle losen Partikel sollten zu entfernt werden. Alle nicht entfernbaren Schadstellen sollten sich innerhalb der oben aufgeführten Annahmekriterien befinden. ANMERKUNG 4 Für den Bereich außerhalb der Kontakt-Zone gelten keine Anforderungen, da Defekte in diesem Bereich keinen Einfluss auf das Betriebsverhalten haben. Das Beseitigen oberflächlicher Verunreinigungen über diesen Bereich hinaus ist eine übliche Vorgehensweise und wird empfohlen. ANMERKUNG 5 Strukturelle Merkmale, die mit dem funktionellen Aufbau zusammenhängen, wie Mikrostrukturen, sind keine Schadstellen.		

Tabelle 4 – Visuelle Anforderungen an Steckverbinder mit Schräg-Politur (APC), Einmodenfaser

Zone	Kratzer	Schadstellen
A: Kern 0 µm bis 25 µm	4 ≤ 3 µm	Keine
B: Mantel 25 µm bis 120 µm	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung < 2 µm 5 ab 2 µm bis 5 µm Keine > 5 µm
C: Kleber 120 µm bis 130 µm	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
D: Kontakt 130 µm bis 250 µm	Keine Einschränkung	Keine ≥ 10 µm
ANMERKUNG 1 Bei Kratzern bezieht sich die Anforderung auf die Breite. ANMERKUNG 2 In der Kern- bzw. in der Mantelzone sind sichtbare Risse unter der Oberfläche nicht zulässig. ANMERKUNG 3 Alle losen Partikel sollten entfernt werden. Alle nicht entfernbaren Schadstellen sollten sich innerhalb der oben aufgeführten Annahmekriterien befinden. ANMERKUNG 4 Für den Bereich außerhalb der Kontakt-Zone gelten keine Anforderungen, da Defekte in diesem Bereich keinen Einfluss auf das Betriebsverhalten haben. Das Beseitigen oberflächlicher Verunreinigungen über diesen Bereich hinaus ist eine übliche Vorgehensweise und wird empfohlen. ANMERKUNG 5 Strukturelle Merkmale, die mit dem funktionellen Aufbau zusammenhängen, wie Mikrostrukturen, sind keine Schadstellen.		

Tabelle 5 – Visuelle Anforderungen an Steckverbinder mit PC-Politur, Einmodenfaser, RL $\geq$ 26 dB

Zone	Kratzer	Schadstellen
A: Kern 0 μ m bis 15 μ m	$2 \leq 3 \mu\text{m}$ Keine $> 3 \mu\text{m}$	$2 \leq 3 \mu\text{m}$ Keine $> 3 \mu\text{m}$
B: Mantel 15 μ m bis 115 μ m	Keine Einschränkung $\leq 3 \mu\text{m}$ $3 > 3 \mu\text{m}$	Keine Einschränkung $< 2 \mu\text{m}$ 5 ab $2 \mu\text{m}$ bis $5 \mu\text{m}$ Keine $> 5 \mu\text{m}$
C: Kleber 115 μ m bis 135 μ m	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
D: Kontakt 135 μ m bis 250 μ m	Keine Einschränkung	Keine $\geq 10 \mu\text{m}$
ANMERKUNG 1 Bei Kratzern bezieht sich die Anforderung auf die Breite. ANMERKUNG 2 In der Kern- bzw. in der Mantelzone sind sichtbare Risse unter der Oberfläche nicht zulässig. ANMERKUNG 3 Alle losen Partikel sollten entfernt werden. Alle nicht entfernbaren Schadstellen sollten sich innerhalb der oben aufgeführten Annahmekriterien befinden. ANMERKUNG 4 Für den Bereich außerhalb der Kontakt-Zone gelten keine Anforderungen, da Defekte in diesem Bereich keinen Einfluss auf das Betriebsverhalten haben. Das Beseitigen oberflächlicher Verunreinigungen über diesen Bereich hinaus ist eine übliche Vorgehensweise und wird empfohlen. ANMERKUNG 5 Die Merkmale der Funktionsweise beliebiger Faserpaare im Array sollten für alle Faserpaare in dem Array gelten. ANMERKUNG 6 Strukturelle Merkmale, die mit dem funktionellen Aufbau zusammenhängen, wie Mikrostrukturen, sind keine Schadstellen.		

Tabelle 6 – Visuelle Anforderungen an Steckverbinder mit PC-Politur, Mehrmodenfaser,

Zone	Kratzer	Schadstellen
A: Kern 0 μ m bis 65 μ m	Keine Einschränkung $\leq 3 \mu\text{m}$ $0 > 3 \mu\text{m}$	$4 \leq 5 \mu\text{m}$ Keine $> 5 \mu\text{m}$
B: Mantel 65 μ m bis 115 μ m	Keine Einschränkung $\leq 5 \mu\text{m}$ $0 > 5 \mu\text{m}$	Keine Einschränkung $< 2 \mu\text{m}$ 5 ab $2 \mu\text{m}$ bis $5 \mu\text{m}$ Keine $> 5 \mu\text{m}$
C: Kleber 115 μ m bis 135 μ m	Keine Einschränkung	Keine Einschränkung
D: Kontakt 135 μ m bis 250 μ m	Keine Einschränkung	Keine $\geq 10 \mu\text{m}$
ANMERKUNG 1 Bei Kratzern bezieht sich die Anforderung auf die Breite. ANMERKUNG 2 In der Kern- bzw. in der Mantelzone sind sichtbare Risse unter der Oberfläche nicht zulässig. ANMERKUNG 3 Alle losen Partikel sollten entfernt werden. Alle nicht entfernbaren Schadstellen sollten sich innerhalb der oben aufgeführten Annahmekriterien befinden. ANMERKUNG 4 Für den Bereich außerhalb der Kontakt-Zone gelten keine Anforderungen, da Defekte in diesem Bereich keinen Einfluss auf das Betriebsverhalten haben. Das Beseitigen oberflächlicher Verunreinigungen über diesen Bereich hinaus ist eine übliche Vorgehensweise und wird empfohlen. ANMERKUNG 5 Die Größe der Zone wurde bei Mehrmodenfasern auf 65 μm festgelegt, um sowohl 50 μm-Fasern als auch Fasern mit einem 62,5-μm-Kern berücksichtigen zu können. Dies vereinfacht die Einstufung. ANMERKUNG 6 Strukturelle Merkmale, die mit dem funktionellen Aufbau zusammenhängen, wie Mikrostrukturen, sind keine Schadstellen.		

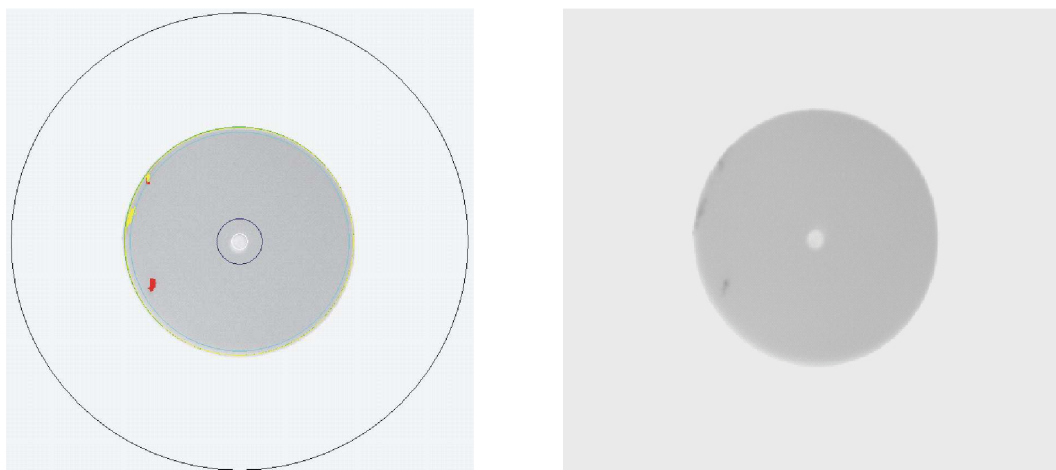
Anhang A (informativ)

Beispiele von untersuchten Endflächen mit Defekten

Auf der linken Seite der nachfolgenden Abbildungen sind die festgestellten Kratzer und Schadstellen durch ein Computer-Overlay hervorgehoben, die rechte Darstellung ist ohne Overlay.

Beispielabbildungen von Systemen mit niedriger Auflösung:

Abbildung 1

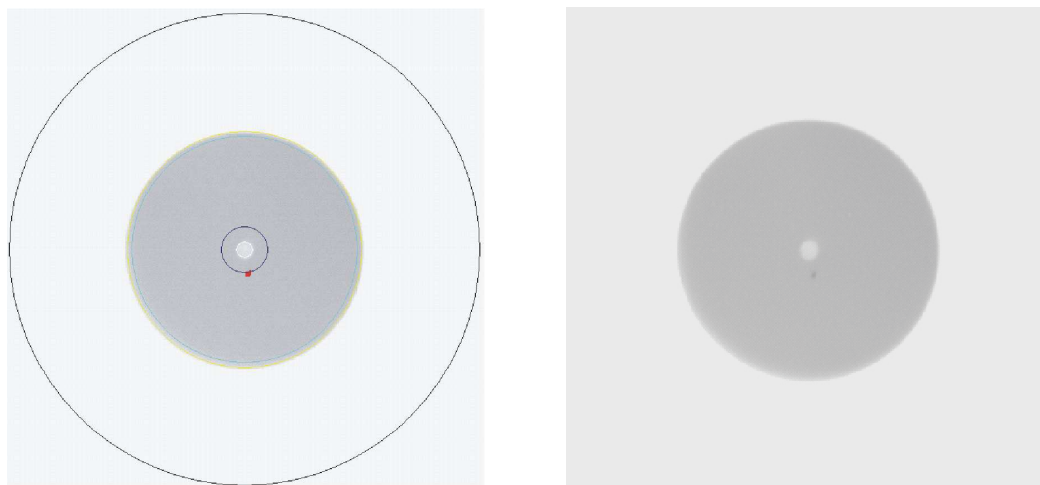


Faser/Steckverbindertyp: SM, $RL \geq 45$ dB (Tabelle 3)

Befund: Rückweisung

Begründung: 3 Schadstellen in der Mantel-Zone. Die rot hervorgehobene Stelle hat einen Durchmesser von über $5 \mu\text{m}$ und ist nach Tabelle 3 Ursache für eine Rückweisung.

Abbildung 2

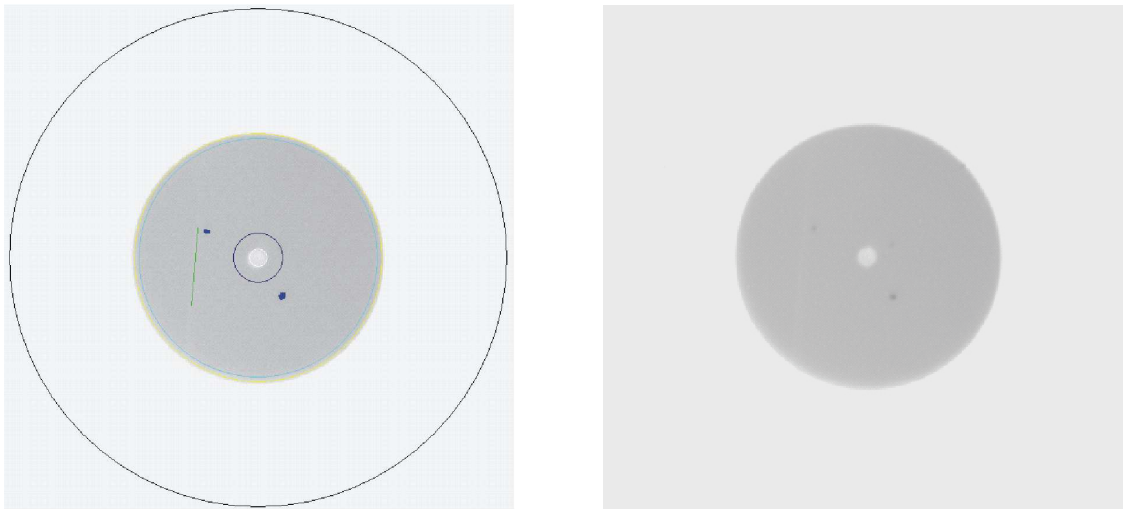


Faser/Steckverbindertyp: SM, $RL \geq 45$ dB (Tabelle 3)

Befund: Rückweisung

Begründung: 1 Schadstelle grenzt unmittelbar an die Kern-Zone. Nach Tabelle 1 wird die Schadstelle vollständig der Kern-Zone zugeordnet, da diese berührt wird. Laut Tabelle 3 sind in der Kern-Zone keine Schadstellen zugelassen.

Abbildung 3

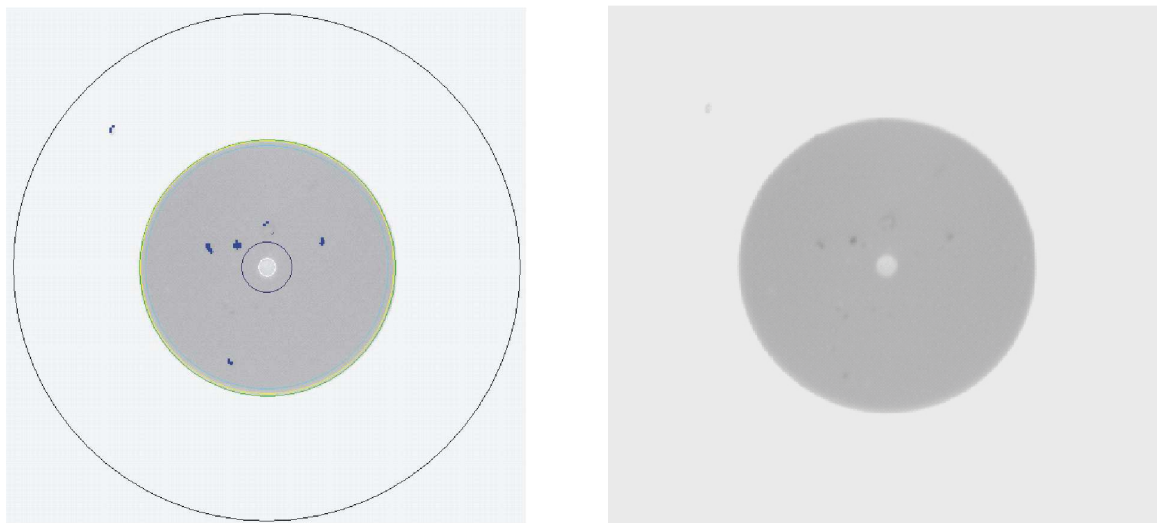


Faser/Steckverbindertyp: SM, RL ≥ 45 dB (Tabelle 3)

Befund: Annahme

Begründung: 1 schmaler Kratzer und 2 Partikel $< 5 \mu\text{m}$ in der Mantel-Zone. Nach Tabelle 3 zulässig.

Abbildung 4



Faser/Steckverbindertyp: SM, RL ≥ 45 dB (Tabelle 3)

Befund: Annahme

Begründung: 6 Schadstellen wurden in der Mantel-Zone festgestellt. Eine Schadstelle ist $< 2 \mu\text{m}$ und ist vernachlässigbar; die anderen 5 haben einen Durchmesser unter $5 \mu\text{m}$. 1 Schadstelle in der Kontakt-Zone unter $10 \mu\text{m}$. Nach Tabelle 3 zulässig.

Abbildung 5