

# Prüfung von Kabeln und isolierten Leitungen

## Kern- und Mantelmaße von Lichtwellenleitern (LWL)

**DIN**  
**VDE 0472**  
Teil 212

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Testing of cables, wires and flexible cords;  
core and cladding dimensions of optical fibres

Diese Norm entspricht sachlich dem Schriftstück IEC 46 E(Central Office)9 Abschnitt 1.5 der International Electro-technical Commission (IEC).

Diese Norm enthält die Prüfverfahren, die nach den Normen für Kabel und isolierte Leitungen zur Ermittlung von Eigenschaften anzuwenden sind.

Der Norminhalt war veröffentlicht im Entwurf DIN 57472 Teil 212/VDE 0472 Teil 212/09.84.

### Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. August 1986.

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Messung der Maße von Lichtwellenleitern (LWL), aus denen der Kern- und Manteldurchmesser, die Rundheitsabweichung des Kerns und des Mantels sowie die Konzentritätsabweichung zwischen Kern und Mantel bestimmt werden können.

## 2 Prüfgeräte und Prüfmittel

### 2.1 Lichtquelle

Lichtquelle, geeignet zur vollen Ausleuchtung des LWL.

### 2.2 Mikroskop

Auflösung besser als 1  $\mu\text{m}$ .

Vergrößerung mindestens 200fach bei visueller Auswertung; bei direkter Beobachtung mit dem Auge muß die förderliche Vergrößerung 500 bis 1000  $\times$  Objektivapertur betragen.

Je nach Art der elektronischen Auswertung darf die Vergrößerung kleiner als 200fach sein (auch abhängig von den verwendeten Zusatzeinrichtungen).

### 2.3 Probenhalter

Der Probenhalter muß die Faserachse senkrecht zur Gegenstandsebene postieren. Der Probenhalter muß zweidimensional in der Objektebene verschiebbar sein.

### 2.4 Meßeinrichtung

Die Meßeinrichtung enthält geeignete Auswertehilfen, z. B. Meßokular, Fotokamera, Videoanalysator, Scanning-Detektor.

Fehlergrenze  $G = 1 \mu\text{m}$ .

Fortsetzung Seite 2

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

### 3 Allgemeines

Es gilt DIN VDE 0472 Teil 1, sofern in dieser Norm keine abweichenden Festlegungen getroffen sind.

### 4 Proben

Von der zu prüfenden Faser wird an einem Ende ein Probestück entnommen, dessen Länge abhängig von der Prüfanordnung bis zu 2 m betragen kann.

Die Endflächen des Probestückes werden so hergerichtet, daß sie sauber, glatt und möglichst rechtwinklig zur LWL-Achse sind.

### 5 Vorbereitung der Prüfung

Die Probe wird im Probehälter fixiert und von dem nicht zu messenden Ende her durch die Lichtquelle voll ausgeleuchtet, und zwar mit einer Helligkeit, daß Kernrand und Mantelrand möglichst kontrastreiche Konturen liefern.

### 6 Durchführung

Mit Hilfe der Meßeinrichtung werden Maße von LWL gemessen:

Zur Bestimmung des Kern- und Manteldurchmessers sowie deren Rundheitsabweichung sind die jeweiligen Minimal- und Maximaldurchmesser zu messen.

Zur Bestimmung der Konzentritätsabweichung zwischen Kern und Mantel wird bei visueller Auswertung zweckmäßigerweise eine fotografische Aufnahme des Faserquerschnittsbildes gemacht.

Erfolgt die Messung der Maße aus der Nahfeld-Intensitätsverteilung, z. B. mit einem Videoanalysator oder einem Scanning-Detektor, so wird die Intensitätsverteilung über den Faserkern durch eine Parabel mit mindestens zwei Stützstellen im Bereich 10 % bis 70 % der maximalen Strahlstärke angenähert.

Der Faserkern wird dann aus dem Schnittpunkt der Parabel mit der Helligkeitskurve im Mantel ermittelt.

Für die Praxis reicht es aus, aus dem gemessenen Strahlstärkeverlauf den Kern aus dem 5%-Wert der maximalen Strahlstärke zu bestimmen.

### 7 Auswertung

Aus dem in Abschnitt 6 ermittelten Maßen werden die fünf Einzelmaße Kerndurchmesser, Manteldurchmesser, Rundheitsabweichung des Kerns, Rundheitsabweichung des Mantels, Konzentritätsabweichung zwischen Kern und Mantel ermittelt. Siehe hierzu DIN VDE 0888 Teil 1.

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die in den Normen DIN VDE 0888 Teil 1, Teil 2, Teil 3\*) und Teil 4\*) festgelegten Anforderungen erfüllt sind.

\*) Z.Z. Entwurf.

### Zitierte Normen

|                                       |                                                                                      |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN VDE 0472 Teil 1                   | Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen; Allgemeines                              |
| DIN VDE 0888 Teil 1                   | Lichtwellenleiter für die Nachrichtentechnik; Begriffe                               |
| DIN VDE 0888 Teil 2                   | Lichtwellenleiter für die Nachrichtentechnik; Fasern und Adern                       |
| DIN VDE 0888 Teil 3<br>(z.Z. Entwurf) | Lichtwellenleiter für die Nachrichtentechnik; Außenkabel                             |
| DIN VDE 0888 Teil 4<br>(z.Z. Entwurf) | Lichtwellenleiter für die Nachrichtentechnik; Innenkabel mit einem Lichtwellenleiter |

### Weitere Normen

|                       |                                                                                                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN VDE 0472 Teil 211 | Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen; Toleranzen von Lichtwellenleitern (LWL) (Vierkreis-methode) |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### Erläuterungen

Diese Norm wurde ausgearbeitet vom UK 412.6 „Lichtwellenleiter“, vom K 412 „Nachrichten-kabel und -leitungen“ und vom AK 411/412.0.1 „Prüfungen an Kabeln und Leitungen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Die Abweichungen der nach dieser Norm bestimmten Werte für den Kern- und Manteldurchmesser von den entsprechenden Nennwerten sowie die Rundheits- und Konzentritätsabweichungen sollten so klein wie möglich sein, um die Verluste bei der Verbindung von 2 LWL zu minimieren.

Zur Prüfung der Fasergeometrie sind zwei Alternativen zulässig:

- Prüfung nach dieser Norm.
- Prüfung nach DIN VDE 0472 Teil 211.

Obwohl die Prüfungen a) und b) nicht korreliert sind, sind bei entsprechender Wahl der zulässigen Einzelabweichungen und der Festlegung der Wahl der Toleranzbereiche beide Verfahren in der Praxis gleichwertig.

### Internationale Patentklassifikation

G 01 M 11/00