

|  |                                                                                                |                                           |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|  | <b>Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen</b><br><b>Felddurchmesser von Einmodenfasern</b> | <b>DIN</b><br><b>VDE 0472</b><br>Teil 213 |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|

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;  
Field diameter of single-mode fibres

Ersatz für  
DIN VDE 0472 Teil 213/10.87

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen.

### Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. August 1992.

Norm-Inhalt war veröffentlicht im Entwurf DIN VDE 0472 Teil 213/10.89.

Fortsetzung Seite 2 bis 7

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Messung des Felddurchmessers  $2w$  von Einmodenfasern (Einmoden-LWL) entsprechend DIN VDE 0888 Teil 2 nach der folgenden Definition:

$$2w = 2 \left[ 2 \frac{\int_0^\infty r f^2(r) dr}{\int_0^\infty r \left( \frac{df(r)}{dr} \right)^2 dr} \right]^{\frac{1}{2}} \quad (1)$$

$f(r)$ : elektrische Feldverteilung im Nahfeld der Faser  
 $r$ : radialer Abstand von der Faserachse

## 2 Prüfgeräte und Prüfmittel

### 2.1 Sender

Lichtquelle mit definierter, gegebenenfalls einstellbarer Lichtwellenlänge  $\lambda$  und einer spektralen Halbwertsbreite  $\Delta\lambda \leq 10$  nm (z.B. Lampe und Monochromator oder Halbleiterlaser). Während der Messung müssen Lichtleistung, Wellenlänge und spektrale Halbwertsbreite des Senders stabil sein. Der Sender kann kontinuierlich oder moduliert betrieben werden.

### 2.2 Modenabstreifer

Modenabstreifer für den Fall, daß Mantelmoden angeregt werden.

### 2.3 Verschiebe- oder Abtasteinrichtungen

Eine der folgenden Einrichtungen ist zu verwenden.

#### 2.3.1 Fernfeldabtasteinrichtung für Prüffart A (Direkte Fernfeldmethode)

Eine Vorrichtung zur Abtastung der Fernfeldlichtleistung, z.B. durch einen Empfänger mit kleiner Aperturblende oder einen Empfänger mit verschiebbarem Faserpigtail.

Die Abtastung kann linear, d.h. senkrecht zur Faserachse, oder durch Veränderung des Fernfeldwinkels über einen Bereich von mindestens  $\pm 15^\circ$  erfolgen.

Der Abstand zwischen Faserendfläche und Empfänger muß mindestens 2 cm betragen.

Der vom Empfänger erfaßte Winkelbereich muß klein sein gegenüber dem der jeweiligen Abtastposition entsprechenden Fernfeldwinkel  $\Theta$ . Diese Bedingung wird erreicht, wenn der Abstand  $d$  zwischen Faserendfläche und Empfänger folgender Bedingung genügt:

$$d > 20 \cdot w \cdot D/\lambda \quad (2)$$

$2w$ : geschätzte Feldweite der zu messenden Faser

$D$ : Durchmesser der wirksamen Empfängerfläche

#### 2.3.2 Verschiebeeinrichtung für Prüffart B (Knife-Edge-Methode)

Eine Vorrichtung zur Verschiebung einer messerförmigen Halbebenenblende senkrecht zur Faserachse und zur Blendenkante. Das die Blendenkante passierende Licht ist auf einen Empfänger zu fokussieren.

Der Verschiebeweg der Blendenkante muß einen numerischen Aperturbereich von mindestens 0,25 überstreichen.

#### 2.3.3 Aperturblendeneinrichtung für Prüffart C (Variable Apertur-Methode)

Eine Vorrichtung mit mindestens 12 kreisförmigen Aperturblenden, die den numerischen Aperturbereich von 0,02 bis 0,25 umfassen.

Die unterschiedlichen Blenden müssen bei konstantem Abstand zwischen Blende und Faserendfläche konzentrisch zur Faserachse positionierbar sein. Das die Blende passierende Licht ist auf einen Empfänger zu fokussieren.

#### 2.3.4 Verschiebeeinrichtung für Prüffart D (Verschiebemethode)

Eine Vorrichtung, in die die Enden der aufgeteilten Probe achsenparallel eingespannt werden können und die es ermöglicht, eine Verschiebung in drei Richtungen – parallel (z-Richtung) und senkrecht (x- und y-Richtung) – zur Faserachse vorzunehmen. Die Verschiebungen in x- und y-Richtung müssen kontinuierlich oder in Schritten von maximal 0,1  $\mu\text{m}$  möglich sein.

#### 2.3.5 Abbildungseinrichtung für Prüffart E (Nahfeldmethode)

Eine vergrößernde optische Abbildungseinrichtung (z.B. Mikroskopobjektiv), die es ermöglicht, die Nahfeldlichtintensität in die Ebene eines Empfängers abzubilden (z.B. CCD-Kamera, Infrarot-Vidikon, lineares Detektorarray oder verschiebbarer Empfänger mit kleiner Aperturblende).

Die numerische Apertur und die Vergrößerung der Abbildungsoptik sind entsprechend der geforderten räumlichen Auflösung zu wählen.

### 2.4 Empfänger

Es ist ein Empfänger mit einer ausreichenden spektralen Empfindlichkeit über den geforderten Wellenlängenbereich zu verwenden. Der Empfänger muß im erforderlichen Meßbereich linear sein.

### 2.5 Auswerteeinheit

Die Auswerteeinheit dient zum Speichern und Auswerten der vom Empfänger detektierten Meßsignale und ggf. zur Steuerung der Prüfanordnung.

## 2.6 Prüfanordnungen

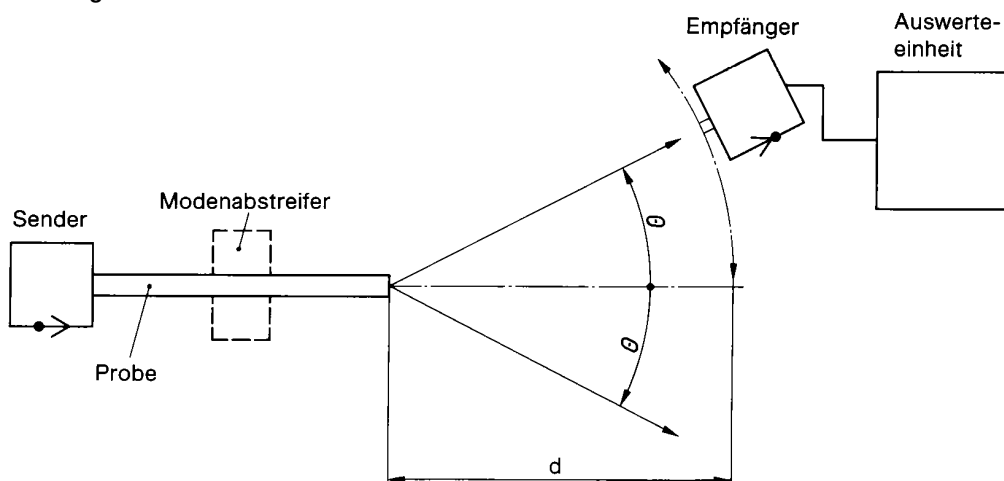


Bild 1. Prüfanordnung für Prüfart A (Direkte Fernmeldemethode)

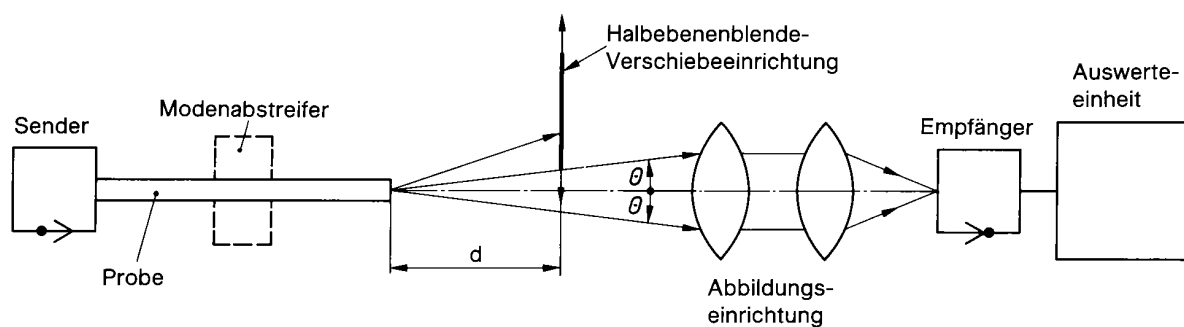
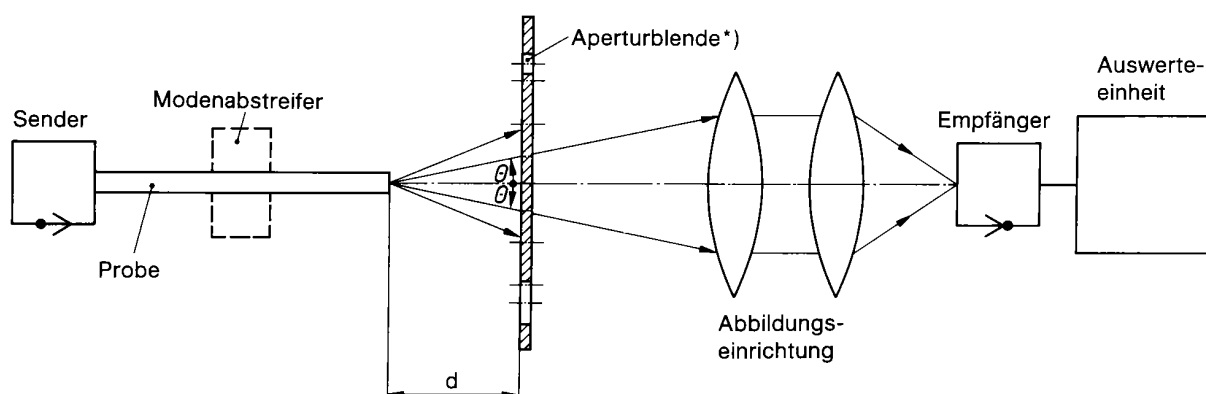


Bild 2. Prüfanordnung für Prüfart B (Kliffe-Edge-Methode)



\*) Siehe Abschnitt 2.3.3

Bild 3. Prüfanordnung für Prüfart C (Variable Apertur-Methode)