

Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen

Biegeverhalten

DIN**VDE 0472**

Teil 603

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;
Bending behaviour

Ersatz für
DIN 57472 Teil 603/
VDE 0472 Teil 603/11.83
und teilweise Ersatz für
DIN 57814/
VDE 0814/10.81

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

Prüfart H entspricht Harmonisierungsdokument HD 31.2 S2, Ausgabe Oktober 1982, Abschnitt 3.1, sowie Änderung 1 zu HD 21.2 S2 für PVC-isolierte Leitungen und HD 22.2 S2, Ausgabe Oktober 1982, Abschnitt 3.1, für gummiisolierte Leitungen.

Prüfart J entspricht HD 21.2 S2, Abschnitt 3.2; Prüfart K Abschnitt 3.3; Prüfart L entspricht HD 359 S1, Ausgabe 1979, Abschnitt 2.5, und HD 360 S1, Ausgabe 1979, Abschnitt 2.3.

Für die Prüfarten A bis G sowie M und N bestehen keine regionalen oder internationalen Normen.

Zusammenhänge zwischen IEC-Publikationen und Harmonisierungsdokumenten siehe **Beiblatt 1 zu DIN VDE 0472**.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Juli 1989.

Norm-Entwurf war veröffentlicht als DIN VDE 0472 Teil 603 A1/08.87.

Fortsetzung Seite 2 bis 8

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Maße in mm

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Prüfung des Biegeverhaltens von Kabeln, isolierten Leitungen und Fernmeldeschnüren sowie von Adern.

2 Prüfgeräte und Prüfmittel

- 2.1 Biegedorne oder Biegekerne mit Kreisquerschnitt
- 2.2 Biegeholz nach Bild 1
- 2.3 Prüfeinrichtung nach Bild 2 mit Belastungsgewicht von 250 g
- 2.4 Prüfeinrichtungen nach Bild 3 mit Belastungsgewichten von 65, 75 und 90 g
- 2.5 Prüfeinrichtungen nach Bild 4 mit drehbarer Einspannvorrichtung und Belastungsgewicht von 200 g
- 2.6 Gleichspannungsquelle von 2 bis 4 V und 50 mA sowie Strommesser der Klasse 1,5
- 2.7 Lupe mit 5fach linearer Vergrößerung
- 2.8 Normklimaraum nach DIN 50012 Teil 1 mit Normklima DIN 50014 – 20/65-2
- 2.9 Biegeprüfmaschine nach Bild 5
- 2.10 Wechselbiegeprüfmaschine nach Bild 6
- 2.11 Prüfeinrichtung nach Bild 7
- 2.12 Gleichspannungsquelle 24 V
- 2.13 Prüfeinrichtung nach Bild 10
- 2.14 Zugkraftmeßeinrichtung, z. B. Dynamometer

3 Allgemeines

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

Tabelle 1. **Dorndurchmesser zum Prüfen von Adern und Leitungen**

Außendurchmesser der Probe	Dorndurchmesser
bis 1	3
über 1 bis 1,5	4,5
über 1,5 bis 2	6
über 2 bis 2,5	10
über 2,5 bis 3	15
über 3 bis 4	20
über 4 bis 6	30
über 6 bis 9	50
über 9 bis 12	75
über 12 bis 15	100
über 15 bis 19	150
über 19 bis 24	200
über 24 bis 29	250
über 29 bis 34	300
über 34 bis 42	400

4 Prüfarten

4.1 Prüftart A

4.1.1 Proben

Von jedem Ende des Prüfstückes wird ein Probestück geeigneter Länge entnommen und geradegerichtet.

4.1.2 Durchführung

Jede Probe wird mit einer Zugkraft von etwa 10 N je mm² des Leiterquerschnittes in etwa 5 Windungen auf einen Dorn mit einem Durchmesser nach Tabelle 1 gewickelt, sofern in den Normen für isolierte Starkstromleitungen keine anderen Dorndurchmesser festgelegt sind.

Bei Rohrdrähten soll der Falz des Metallmantels nicht durchweg in der neutralen Biegezone liegen. Die Wickeldrehzahl soll bei Leitungen mit einem Außendurchmesser

bis 5 mm etwa 1 Umdrehung je 1 Sekunde
über 5 bis 15 mm etwa 1 Umdrehung je 3 Sekunden
über 15 mm etwa 1 Umdrehung je 10 Sekunden betragen.

4.1.3 Auswertung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn Isolierhülle und Umhüllung keine mit dem bloßen Auge erkennbaren Beschädigungen wie Brüche, Risse oder Platzstellen aufweisen.

4.2 Prüftart B

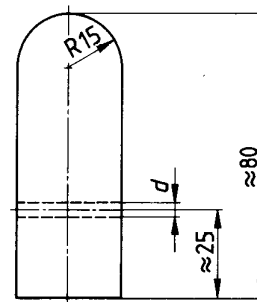
4.2.1 Proben

Vom Prüfstück wird ein Probestück geeigneter Länge entnommen. Alle über den Adern befindlichen Aufbauelemente werden entfernt. Die zu prüfenden Adern werden aus dem Probestück entnommen und geradegerichtet.

4.2.2 Durchführung

Die Biegeprüfung soll frühestens 15 min nach Öffnen des Kabels ausgeführt werden. In Zweifelsfällen erfolgt die Prüfung nach einer 2stündigen Lagerung in Normklima DIN 50014 – 20/65-2.

Die Aderproben werden um die mit einem Halbmesser von 15 mm abgerundete Stirnfläche des Biegeholzes nach Abschnitt 2.2 in einem Winkel von 90° ohne Zugbeanspruchung gebogen.



Bohrungen d von 2, 3 und 4 mm

Durchmesser nebeneinander zum Einstecken der Adern

Bild 1. Biegeholz zum Prüfen von Adern

4.2.3 Auswertung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Isolierhülle der Adern nicht gerissen ist und die Papierlagen sich noch überlappen.

4.3 Prüfmart C

4.3.1 Proben

Vom Prüfstück wird ein Probestück mit seinen jeweiligen Außenhüllen bzw. Bewehrungen in einer Länge entnommen, die bei einadrigen Kabeln mindestens das 100fache und bei mehradrigen Kabeln mindestens das 60fache des Kabelaußendurchmessers beträgt.

Das Probestück wird geradegerichtet.

4.3.2 Durchführung

Die Probe wird in der in den Normen für Kabel und isolierte Leitungen festgelegten Weise um Biegekerne nach [Abschnitt 2.1](#) gewickelt, wieder abgewickelt und geradegerichtet. Dann wird die Probe um ihre Längsachse gedreht und so wieder aufgewickelt, daß sie den Kern mit der um 180° versetzt liegenden Mantellinie berührt. Anschließend wird sie abgewickelt und geradegerichtet.

Diese Biegebeanspruchung wird bei Kabeln mit Kunststoffmänteln, Bleimänteln, Stahlwellmänteln und gewellten Aluminiummänteln dreimal und bei Kabeln mit glatten Aluminiummänteln zweimal ausgeführt. Dabei ist der Biegedurchmesser den Normen für Kabel und isolierte Leitungen zu entnehmen.

4.3.3 Auswertung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die in den Normen für Kabel und isolierte Leitungen enthaltenen Anforderungen eingehalten bzw. die Nachfolgeprüfungen bestanden werden.

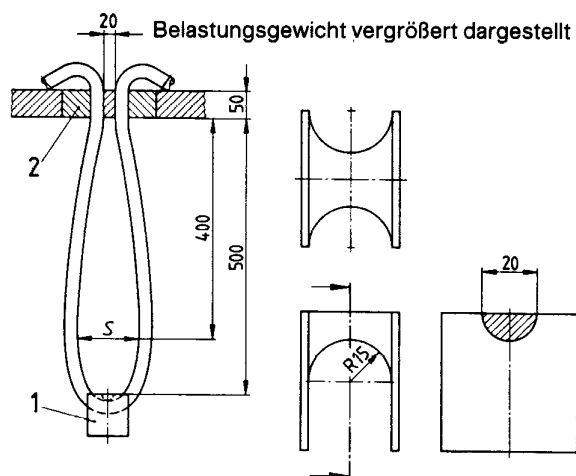
4.4 Prüfmart D

4.4.1 Proben

Vom Prüfstück wird ein Probestück von etwa 1,5 m Länge entnommen und geradegerichtet. Vor der Prüfung wird die Probe mindestens 16 Stunden bei Raumtemperatur vertikal gelagert.

4.4.2 Durchführung

Die Probe wird bei $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ in der Prüfeinrichtung nach Bild 2 so befestigt, daß die beiden Schnurenden an der Einspannstelle einen lichten Abstand von 20 mm haben. Unmittelbar nach dem Auflegen des Belastungsgewichtes von 250 g wird die Ausbuchtung S in mm gemessen.



- 1 Belastungsgewicht
2 Füllstück

Bild 2. Prüfeinrichtung für Fernmeldeschnüre

4.4.3 Auswertung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die in den Normen für Fernmeldeschnüre, z. B. [DIN VDE 0814](#), festgelegten Höchstwerte nicht überschritten werden.

4.5 Prüfmart E

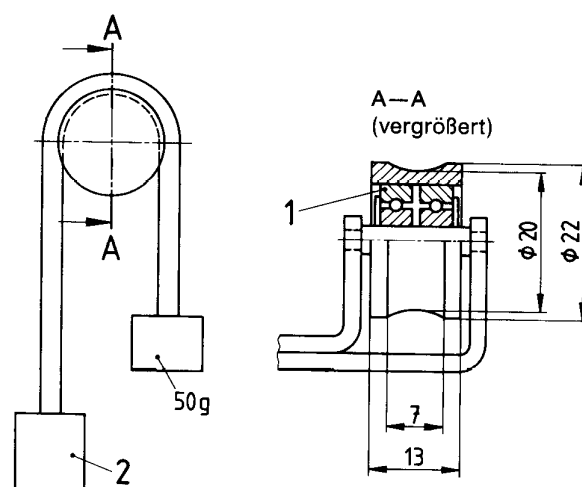
4.5.1 Proben

Vom Prüfstück wird ein Probestück von etwa 200 mm Länge entnommen und die Enden abgebunden.

Eine ausgestaltete Schnur darf verwendet werden.

4.5.2 Durchführung

Die Probe wird in die Prüfeinrichtung nach Bild 3 gehängt, mit dem in den Normen für Kabel und isolierte Leitungen angegebenen Belastungsgewicht 65, 75 oder 90 g nach [Abschnitt 2.4](#) belastet und dreimal über die Rolle gezogen.



- 1 Rillenkugellager nach DIN 625 Teil 1
2 Belastungsgewicht

Bild 3. Prüfeinrichtung für Fernmeldeschnüre

4.5.3 Auswertung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die Probe aus jeder beliebigen Ruhelage in die Richtung des Belastungsgewichtes abläuft.

4.6 Prüfmart F

4.6.1 Proben

Vom Prüfstück wird ein Probestück von etwa 1 m Länge entnommen, in die Prüfeinrichtung nach [Bild 4](#) eingespannt und mit dem Belastungsgewicht von 200 g belastet. Sämtliche in Reihe geschalteten Adern werden zum Prüfstromkreis mit der Gleichspannungsquelle nach [Abschnitt 2.6](#) verbunden. Der Prüfstrom beträgt höchstens 50 mA.

4.6.2 Durchführung

Die Einspannvorrichtung wird etwa 60mal in der Minute nach beiden Richtungen um 90° gedreht, so daß die Probe etwa 120 Biegungen je min unterworfen wird.

Die Anzahl der Biegungen bis zur ersten Stromunterbrechung wird festgestellt. Diese Unterbrechung kann entweder akustisch oder optisch angezeigt werden.