

# Armaturen für Freileitungen und Schaltanlagen

## Feuerverzinkung

**DIN**  
**VDE 0212**  
Teil 54

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.

Fittings for overhead lines and switchgear;  
hot galvanization

Ersatz für  
VDE 0210/05.69, IV. Anhang

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

### Beginn der Gültigkeit

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

## 1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Bewertung des Zinküberzuges von feuerverzinkten Armaturen für Freileitungen im Sinne von **DIN VDE 0210** und **DIN VDE 0211** und für Schaltanlagen im Sinne der Normen der Reihe DIN VDE 0100 und **DIN VDE 0101**.

Diese Norm gilt nicht für

- Anschlußklemmen, die Bestandteil von Geräten sind,
- Armaturen bis 1000 V, die im Innenraum oder in gekapselten Geräten verwendet werden,
- Installationsmaterial,
- galvanisch, mechanisch und spritzverzinkte Bauteile.

## 2 Begriffe

Nach **DIN VDE 0212 Teil 50**.

## 3 Anforderungen

Armaturen und deren Bauteile aus Stahl müssen durch Feuerverzinkung gegen Korrosion geschützt sein.

Als Werkstoff für die Verzinkung muß Hüttenzink Zn 98,5 nach DIN 1706 oder Zink mit höherem Reinheitsgrad verwendet werden. Zusätze von Blei, Zinn und Aluminium dürfen bis zu einem Gesamtvolumen von 1,5 % zugegeben werden. Remelted-Zink darf nur soviel beigegeben werden, wie es die Gesamtverunreinigung des Bades (Cadmium usw.) hinsichtlich des Reinheitsgrades für Hüttenzink Zn 98,5 nicht verändert.

Der Zinküberzug muß hinsichtlich Aussehen, Schichtdicke und Haftvermögen den Festlegungen nach DIN 50976 für allgemeine Bauteile und

DIN 267 Teil 10 für Schrauben, Muttern und Unterlegscheiben entsprechen.

Fortsetzung Seite 2 und 3

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

## 4 Prüfung

### 4.1 Probenahme und Anzahl der Prüflinge

Die Anzahl der Prüflinge muß  $p$  oder gleich der nächstgrößeren Zahl in der folgenden Formel sein, wobei  $n$  die Anzahl der Bauteile der Abnahmemenge oder die Losgröße ist

$$\begin{aligned} p &= 3 && \text{für } 100 < n \leq 2\,000 \\ p &= 2 + 0,5 \frac{n}{1000} && \text{für } 2000 < n \leq 20\,000 \\ p &= 7 + 0,25 \frac{n}{1000} && \text{für } n > 20\,000 \end{aligned}$$

### 4.2 Prüffarten

#### 4.2.1 Prüfung von Aussehen, Schichtdicke und Haftvermögen

Aussehen, Schichtdicke und Haftvermögen des Zinküberzuges sind nach DIN 50976 bei allgemeinen Bauteilen und DIN 267 Teil 10 bei Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben zu prüfen.

#### 4.2.2 Tauchprüfung

Die Prüfung der Gleichmäßigkeit des durch Feuerverzinkung erzeugten Zinküberzuges mittels Tauchprüfung - international als Preece-Test bekannt - hat in der Aussagefähigkeit anerkanntermaßen Schwächen. Ein wesentlicher Fehler in der Beurteilung kann dadurch auftreten, daß Kupferabscheidungen auch auf der Zink-Eisen-Legierungsphase auftreten können und dadurch Schwachstellen vorgetäuscht werden. Hierdurch könnten Beanstandungen erfolgen, die objektiv nicht berechtigt sind. Die Anwendung der Tauchprüfung wird deshalb freigestellt und ist besonders zu vereinbaren. Wird diese Prüfung vereinbart, gilt das Verfahren nach den Abschnitten 4.2.2.1 bis 4.2.2.4.

##### 4.2.2.1 Prüflösung

Für die Prüfung wird gesättigte Kupfersulfat-Lösung mit  $(1,19 \pm 0,01) \text{ g/cm}^3$  Dichte bei einer Temperatur von  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  verwendet.

Herstellung der Prüflösung:

400 g kristallisiertes Kupfer(II)-sulfat-5-hydrat ( $\text{CuSO}_4 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ) werden in einem Liter destilliertem oder entionisiertem Wasser (Deionat) gelöst.

Der pH-Wert der Prüflösung muß zwischen 3,8 und 4,5 liegen.

Die Menge der Prüflösung muß mindestens dem größeren Wert, entweder dem 8fachen des Prüflingsgewichtes

oder  $6 \text{ ml je cm}^2$  Prüflingsoberfläche entsprechen. Zur Aufnahme der Lösung dient ein entsprechend großer Behälter, z. B. aus Glas oder Kunststoff, der mit der Prüflösung nicht reagiert. Der Abstand des Prüflings von der Gefäßwand muß allseits mindestens 25 mm betragen.

Anmerkung: Eine gesättigte Prüflösung ist vorgesehen, weil eine 20%ige Lösung zu geringe Ätzwirkung hat und die Prüfdauer, besonders bei großflächigen Prüflingen erheblich verlängert wird. Die Prüflösung ist gesättigt, wenn 39 Massenanteile Kupfersulfat bei  $20^\circ\text{C}$  in 100 Massenanteilen destilliertem Wasser enthalten sind.

##### 4.2.2.2 Vorbehandlung der Prüflinge

Die verzinkten Prüflinge werden mit einem geeigneten Lösungsmittel entfettet.

##### 4.2.2.3 Durchführung der Tauchprüfung

Während der Tauchung ist durch entsprechende Vorkehrungen sicherzustellen, daß die Temperatur der Prüflösung von  $(20 \pm 2)^\circ\text{C}$  eingehalten wird und weder Prüfling noch Prüflösung bewegt werden.

Die Anzahl  $n$  der Tauchungen beträgt:

- bei Schrauben, Muttern, Unterlegscheiben  
für Gewinde M 16 und kleiner  $n = 5$
- bei allen übrigen Bauteilen  $n = 7$

Der nach Abschnitt 4.2.2.2 vorbehandelte Prüfling wird je Tauchung eine Minute lang in die Prüflösung eingetaucht. Zur Aufhängung des Prüflings in der Prüflösung muß ein kunststoffummantelter Draht oder eine Kunststoffschnur verwendet werden.

Nach der Tauchung wird der Prüfling unter fließendem, kaltem Wasser abgespült und der entstandene schwarze Belag mit einer Bürste mit nichtmetallischen Borsten entfernt. Der sich anschließende Trockenvorgang kann durch Abblasen mit ölfreier Druckluft beschleunigt werden.

##### 4.2.2.4 Bewertung der Tauchprüfung

Nach der letzten Tauchung darf auf der Oberfläche des Prüflings kein festhaftender zusammenhängender Niederschlag von Kupfer sichtbar sein. Als zusammenhängend gilt ein festhaftender Kupferbelag, der entweder eine Fläche von  $50 \text{ mm}^2$ , also etwa die eines Kreises von 8 mm Durchmesser hat, oder in irgendeiner Ausdehnung die Länge von 40 mm überschreitet.

## Zitierte Normen

|                      |                                                                                                        |
|----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| DIN 267 Teil 10      | Mechanische Verbindungselemente; Technische Lieferbedingungen, Feuerverzinkte Teile                    |
| DIN 1706             | Zink                                                                                                   |
| DIN 50976            | Korrosionsschutz; durch Feuerverzinken auf Einzelteile aufgebraute Überzüge; Anforderungen und Prüfung |
| Normen der Reihe     |                                                                                                        |
| DIN VDE 0100         | Bestimmungen für das Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V                     |
| DIN VDE 0101         | Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV                                           |
| DIN VDE 0210         | Bau von Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV                                          |
| DIN VDE 0211         | Bau von Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen bis 1000 V                                         |
| DIN VDE 0212 Teil 50 | Armaturen für Freileitungen und Schaltanlagen; Statisch-mechanisches Verhalten                         |