

www.de-online.info

# de

Der Elektro- und Gebäudetechniker

Hüthig & Pflaum Verlag GmbH & Co.  
Fachliteratur KG  
Lazarettstraße 4, 80636 München

Sonderdruck aus 1–2/2008



ELEKTROINSTALLATION:

**Welcher Kabelschuh  
für welche  
Anwendung?**

ORGAN DES  
ZVEH 

Kabelschuhe sorgen für elektrisch sichere Verbindungen. Wir zeigen, welcher Kabelschuh für welche Anwendung passt und welches Werkzeug man verwenden sollte.

# Welcher Kabelschuh für welche Anwendung?

**Kleines Bauteil mit großer Wirkung: Eine schlampige Verarbeitung von Kabelschuhen kann zu erhöhten Übergangswiderständen bis hin zu Bränden führen. Wir zeigen, wie man es richtig macht.**

**A**uf dem deutschen Markt sind mehrere hundert verschiedene Ausführungen von Kabelschuhen erhältlich. Für den Elektrotechniker ist es schwierig, aus dem riesigen Angebot den richtigen Kabelschuh für seine jeweils spezielle Anforderung zu wählen. Der folgende Beitrag gibt einen Überblick über die verschiedenen Arten gebräuchlicher Kabelschuhe für Kupferleiter und erklärt, was bei der Auswahl als Voraussetzung für eine dauerhaft sichere Verbindung zu beachten ist.

Generell lassen sich drei verschiedene Arten von Kabelschuhen unterscheiden (**Bild 1**):

- Presskabelschuhe nach DIN 46235,
- Rohrkabelschuhe als handelsübliche Normalausführungen sowie
- Quetschkabelschuhe nach DIN 46234.

## Presskabelschuhe nach DIN 46235

Die DIN 46235 definiert die Anwendungsbereiche, Abmessungen und die Kennzeichnung von Presskabelschuhen. So erlaubt die Norm die Verwendung dieser Kabelschuhe für die Pressverbindung von ein-, mehr-, fein- und feinstdrätigen Kupferleitern. Mögliche Anwendungen liegen vornehmlich bei Installationen im Bereich der Versorgungsnetzbetreiber (VNB).

Die Markierungen auf dem Produkt liefern dem Fachmann wesentliche Informationen zu Herkunft und Einsatz des Presskabelschuhs nach DIN 46235. Gleiches gilt auch für Rohrkabelschuhe. So bedeutet z.B. die Prägung »KL 22 12 - 150«:

- KL: Herstellerkennung (in diesem Fall »Klauke«)
- 22: Werkzeugkennziffer (nur bei Kabelschuhen nach DIN 46235)
- 12: Größe der genormten metrischen Schraubenabmessung für den Anschlussbolzen: hier also Schrauben M 12



**Kabelschuhe schlechter Qualität und/oder schlechte Verarbeitung können zu Bränden führen**

Quelle: Klauke

sätze nach DIN 48083, Teil 4 für die Verarbeitung der Presskabelschuhe nach DIN 46235.

Die Leiter-Nennquerschnitte der Presskabelschuhe reichen von 6mm<sup>2</sup> bis 1000mm<sup>2</sup>, die Bohrungsdurchmesser für die Anschlussbolzen betragen zwischen 5mm und 20mm. Als Werkstoff ist Elektrolyt-Kupfer nach EN 13600 vorgeschrieben. Aus Gründen des Korrosionsschutzes sind Presskabelschuhe – ebenso wie Rohr- und Quetschkabelschuhe – galvanisch verzinkt.

## Rohrkabelschuhe: Die handelsübliche »Normalausführung«

Neben den DIN-Kabelschuhen bieten verschiedene Hersteller auch so ge-

- 150: Vorgesehener Nennquerschnitt des Leiters in mm<sup>2</sup>
- Darüber hinaus weisen diese Kabelschuhe auch Markierungen für die Pressung auf (**Bild 2**).

Für die Verarbeitung empfiehlt die Norm Presseinsätze entsprechend DIN 48083 Teil 1, 3 und 4 für ein-, fein- und feinstdrätige Leiter. Für umflochtene Rundseile verweist die Norm auf die Angaben des Herstellers. So empfiehlt z.B. Klauke generell 6-Kant-Pressein-



Quelle: Klauke

**Bild 1: Die drei Arten von Kabelschuhen: Presskabelschuh, Rohrkabelschuh und Quetschkabelschuh (v.li.n.re.)**



Quelle: Klauke

**Bild 3: Presskabelschuhe (oben) sind i. d. R. länger als Rohrkabelschuhe (unten)**



Quelle: Klauke

**Bild 2: Nur der Presskabelschuh nach DIN 46235 (oben) weist die vom Hersteller vorgegebene Anzahl der Pressmarkierungen auf**



Quelle: Klauke

**Bild 4: Rohrkabelschuhe (links) haben andere Rohrabmessungen als Presskabelschuhe (rechts)**



Quelle: Klauke

**Bild 5: Falsche und korrekte Verpressung im Vergleich: Eine nicht fachgerechte Verpressung (links Überpressung, Mitte Unterpressung) oder die Verwendung eines falschen Presswerkzeugs kann zu erhöhten Übergangswiderständen führen und die Sicherheit einer Anlage gefährden; rechts eine korrekte Pressung**



Quelle: Klauke

**Bild 6: Wenn Kabel der Klassen 5 und 6 nicht in herkömmliche Kabelschuhe passen, kann man auf die aufgeweiteten F-Kabelschuhe ausweichen**



Quelle: Klauke

**Bild 7: Der längere Schaft des Kabelschuhs (oben) sorgt für eine qualitativ hochwertigere Verbindung**



Quelle: Klauke

**Bild 8: Hochwertige Rohr Kabelschuhe (oben) weisen eine saubere und senkrechte Endenbearbeitung auf**

nannte Standard-Rohrkabelschuhe an, die nach EN 13600 aus Elektrolyt-Kupfer bestehen. Rohrkabelschuhe unterscheiden sich hinsichtlich ihrer Abmessungen von den DIN-Kabelschuhen – in der Regel sind sie kürzer als die DIN-Ausführungen und haben andere Rohrabmessungen (**Bild 3, 4**). Da sie jedoch der gleichen Prüfnorm IEC 1238 Teil 1 unterliegen, ist die Haltbarkeit der elektrischen und mechanischen Verbindung dadurch nicht beeinträchtigt.

Alle Kabelschuhe – gleich welcher Ausführung – lassen sich nur dann fachgerecht verpressen (ohne Über- oder Unterpressung), wenn man dafür geeignetes Werkzeug einsetzt. Fehler bei der Produktwahl oder nicht fachgerechte Verpressungen können zu erhöhten Übergangswiderständen führen und in der Folge zu Temperaturerhöhungen oder sogar zu Bränden (**Bild 5**). Um diese Folgen auszuschließen, empfiehlt z. B. Klauke für die Verpressung seiner Rohrkabelschuhe ausschließlich die Verwendung der entsprechenden Presswerkzeuge dieses Herstellers.

### Quetschkabelschuhe nach DIN 46234

Auch für Quetschkabelschuhe nach DIN 46234 gelten normative Vorgaben hinsichtlich Anwendungsbereichen,

Abmessungen und Kennzeichnung. Als Anwendungsbereich dieser Kabelschuhe nennt die Norm Kabelverbindungen von mehr-, fein- und feinstdrähtigen Leitern. Wichtig: Im Gegensatz zu Presskabelschuhen nach DIN 46235 eignen sich Quetschkabelschuhe nach DIN 46234 nicht für eindrätige Massivleiter. Die Leiter-Nennquerschnitte von Presskabelschuhen reichen von 0,5 mm<sup>2</sup> bis 240 mm<sup>2</sup>; die Bohrungsdurchmesser für die Anschlussbolzen von 2 mm bis 16 mm. Mögliche Einsatzgebiete liegen im Schaltschrankbau oder auch in Fahrzeugen von Verkehrsbetrieben.

Quetschkabelschuhe bestehen ebenfalls aus Elektrolyt-Kupfer entsprechend den Vorgaben der EN 13600. Sie unterscheiden sich jedoch hinsichtlich

des Ausgangsmaterials. Während die Herstellung von Presskabelschuhen aus Rohren erfolgt, werden Quetschkabelschuhe aus Blechen hergestellt. Konstruktionsbedingt weisen sie deshalb eine Lötnaht auf, da die DIN eine rundum geschlossene Hülse vorschreibt. Hinsichtlich der Presswerkzeuge existieren keine normativen Vorgaben; z. B. empfiehlt Klauke seine selbstentwickelten Dornpresswerkzeuge.

### Nützliche Verarbeitungshinweise

Die Auswahl des richtigen Kabelschuhs hängt entscheidend vom zu verarbeitenden Kabeltyp ab. Für Kabel nach DIN 57295 kann man folgende Kabelschuhe verwenden:

- Kabel der Klassen 1, 2, 5 und 6: Presskabelschuhe nach DIN 46235
- Kabel der Klasse 2: Rohrkabelschuhe
- Kabel der Klassen 2, 5 und 6: Quetschkabelschuhe

In der Praxis kann es bei Kabeln der Klassen 5 und 6 jedoch passieren, dass hochflexible Leiter nicht in die vorgesehenen Kabelschuhe passen. In solchen Fällen bieten sich z. B. die so genannten F-Kabelschuhe von Klauke als Lösung an. Diese haben einen größeren Innendurchmesser, sind zusätzlich aufgeweitet und werden mit Dornpresswerkzeugen verarbeitet (**Bild 6**).



### MEHR INFOS:

#### Zugehöriges Praxisproblem

[www.de-online.info/exklusiv/de-gesamtinhalt/2006/de\\_09\\_06/DE\\_09\\_06\\_PP04.pdf](http://www.de-online.info/exklusiv/de-gesamtinhalt/2006/de_09_06/DE_09_06_PP04.pdf)

#### Buch zum Thema

Schmolke, Herbert: Auswahl und Bemessung von Kabeln und Leitungen, ISBN 978-3-8101-0263-8  
[www.de-online.info/shop/fachbuecher/schmolke\\_kabel.html](http://www.de-online.info/shop/fachbuecher/schmolke_kabel.html)



**Heißkalte Versuchung zwischen  
-20°C und +40°C – die Klauke Multi.**

## **Pressen, schneiden und lochen ohne Gerätewechsel und das bei Umgebungstemperaturen von -20°C bis +40°C – dauerhaft!**

Ein aufklappbarer Universalkopf macht die Aufnahme von Adaptern und Einsätzen für verschiedene Anwendungen schnell und einfach möglich. Mit einem 360° stufenlos drehbaren Kopf und einer eingebauten Zweistufenhydraulik unterstützt die Klauke Multi Ihren professionellen Einsatz überzeugend. Durch die Funktion Schnellstopp sowie den automatischen Rücklauf nach vollendeter Pressung können Sie mit der Klauke Multi zudem auf Arbeitssicherheit setzen.

**Weitere Informationen finden Sie im Internet auf  
[www.klauke.com](http://www.klauke.com)**

**Klauke**<sup>®</sup>  
A Textron Company

Für die Verarbeitung der DIN-Kabelschuhe sind Presswerkzeuge mit Kennziffereinsätzen nach DIN 48083 Teil 4 zu verwenden. Bei Rohrkabelschuhen sollte man die Werkzeugempfehlungen der Hersteller in den Verkaufsunterlagen beachten.

### **Elektrische und mechanische Eigenschaften**

Für die elektrischen und mechanischen Eigenschaften von Kabelschuhen gilt die internationale Norm IEC 1238 Teil 1. Sie legt die Anforderungen fest, die eine elektrische Verbindung für einen dauerhaft sicheren Betrieb in der vorgesehenen Anwendung erfüllen muss. Sie beinhaltet neben einer mechanischen Zugprüfung auch eine elektrische Haltbarkeitsprüfung. Dazu simuliert ein Prüfzyklus den Praxiseinsatz: Die Verbindung wird dabei 1000 Mal auf ca. 120°C erhitzt, um die morgendlichen Spannungsspitzen in den öffentlichen Stromnetzen nachzuahmen. Dazwischen erfolgen Hochstromprüfungen mit Temperaturen um 250°C.

Die Verantwortung für die Einhaltung der normativen Anforderungen liegt beim Hersteller der Kabelschuhe. Deshalb geben diese auch die Verwendung der jeweiligen Kabeltypen für ihre Kabelschuhe vor.

Über die normativen Vorgaben hinaus stellen renommierte Hersteller weitere Anforderungen an die Produktqualität. So werden z.B. die Kabelschuhe von Klauke in einem zusätzlichen Fertigungsschritt »weichgeglüht«, um Verhärtungen und Spannungen aus dem Material zu nehmen und so die Bruchgefahr zu verringern. Das steigert die Dauerhaltbarkeit und macht die Kabelschuhe unempfindlicher z.B. gegen Vibrationen. Auch deshalb empfiehlt sich grundsätzlich die Verwendung hochwertiger Kabelschuhe von Markenherstellern (Bild 7).

Die Qualität von Kabelschuhen lässt sich meist schon an optischen Merkmalen erkennen. Eine gratfreie Fertigung sowie ein gleichmäßig ebener Aufschraubbereich weisen ebenso auf ein hochwertiges Produkt hin wie eine saubere Endenbearbeitung des rechtwinkligen Rohrstücks (Bild 8).

### **Ausblick: Sonderkabelschuhe**

Mit den hier aufgeführten Kabelschuhen lassen sich nahezu alle Standardanforderungen der täglichen Praxis fachgerecht und sicher umsetzen. Eine Reihe von Anwendungen wie z.B. Massivleiter oder Schaltgeräteeanschlüsse erfordern jedoch Sonderkabelschuhe, die wir in einer der nächsten Ausgaben vorstellen werden.

Lutz Rimmel,  
Anwendungstechnik & Application Engineering,  
Gustav Klauke GmbH, Remscheid