

### 19.9.5 Besonderheiten für Schutz- und Neutralleiter

#### 19.9.5.1 Allgemeine Festlegungen

In Tabelle 19.10 werden die wichtigsten Informationen zum Thema Kennzeichnung, besonders bezüglich der Schutz- und Neutralleiter, zusammengefasst.

|   | Art der Kabel/Leitung                                                                                                    | Schutzleiter                                                                                              | Neutralleiter                                       | Sonstige Leiter                    |
|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|------------------------------------|
| 1 | mehradrige Kabel/Leitungen und flexible Leitungen mit zwei bis fünf Adern                                                | grün-gelb (mit blauer Markierung an den Enden bei PEN-Leiter)                                             | blau                                                | braun oder schwarz oder grau       |
| 2 | mehradrige Kabel/Leitungen und flexible Leitungen mit mehr als fünf Adern                                                | grün-gelb (mit blauer Markierung an den Enden bei PEN-Leiter)                                             | blau oder Zahlen mit blauer Markierung an den Enden | Farben außer grün-gelb oder Zahlen |
| 3 | einadrige Kabel/Leitungen                                                                                                | grün-gelb (mit blauer Markierung an den Enden bei PEN-Leiter)                                             | blau                                                | braun oder schwarz oder grau       |
| 4 | einadrige Kabel/Leitungen, die nach ihrer Betriebsmittelnorm nicht mit grün-gelber oder blauer Isolierung verfügbar sind | grün-gelbe Markierung an den Enden (sowie mit zusätzlicher blauer Markierung an den Enden bei PEN-Leiter) | blaue Markierung an den Enden                       |                                    |

**Tabelle 19.10** Kennzeichnung von Schutzleiter (PE oder PEN), Neutralleiter und Außenleiter

#### 19.9.5.2 Die Kennzeichnung des Neutralleiters

An dieser Stelle soll noch kurz eine Norm zur Sprache kommen, die bei den Normenanwendern (z. B. Planer und Errichter elektrischer Anlagen) nicht sehr bekannt ist. Es handelt sich um DIN EN 60446 (VDE 0198); sie trägt den Titel: „Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung von Leitern durch Farben oder numerische Zeichen“.

Seit Oktober 2011 wurden die Anforderungen aus VDE 0198 in die DIN EN 60445 (VDE 0197):2011-10 übernommen. Die folgenden Ausführungen, die sich auf Anforderungen aus DIN VDE 0100-510 beziehen, beziehen sich jedoch noch auf die zurückgezogene Norm VDE 0198. Inhaltlich hat sich dadurch jedoch nichts geändert.

Diese Norm richtete sich genau genommen an die verschiedenen Normungskomitees, die bei irgendeiner Norm im Begriff sind, Aussagen zu Leiterkennzeichnungen zu machen. Sie richtet sich also in erster Linie nicht an den Planer und Errichter.

Ihre Anforderungen werden jedoch in anderen Normen verbindlich übernommen. In Bezug auf die Kennzeichnung von Leitern greift DIN VDE 0100-510 immer wieder auf die DIN EN 60446 (VDE 0198) zurück. So fordert DIN VDE 0100-510 im Abschnitt 514.3.1.Z1 mit Bezug auf VDE 0198 die blaue Kennzeichnung des Neutralleiters.

Die Umstellung erfolgte jedoch zunächst nicht auf „Blau“, sondern auf „Hellblau“. Sowohl in VDE 0100, Ausgabe 1973 als auch in VDE 0100-510, Ausgabe 1995 wurde die Farbkennzeichnung für den Neutralleiter mit „Hellblau“ angegeben. Die Umstellung von „Hellblau“ auf „Blau“ erfolgte erst Jahre später: In dem 2003 erschienenen Beiblatt zur VDE 0100-510 (DIN VDE 0100-510 Bbl 1 (VDE 0100-510 Bbl 1):2003-06) heißt es hierzu wörtlich:

*„Im Bestimmungstext von DIN EN 60446 (VDE 0198) wird als Farbbezeichnung für die Neutralleiterfunktion noch „Hellblau“ verwendet. Bei CENELEC wurde entschieden, nur noch „Blau“ als Farbbezeichnung zu verwenden, wie es in HD 308 (umgesetzt in DIN VDE 0293-308 (VDE 0293-308)) bereits der Fall ist.“*

Damit ist die Farbkennzeichnung „blau“ für den Neutralleiter festgelegt.

In DIN VDE 0100-510 Abschnitt 514.3.Z4 wird allerdings die Ausnahme erwähnt, dass dann, wenn kein Neutralleiter im Stromkreis benötigt wird und somit keine Verwechslung vorkommen kann, die Farbe Blau auch für andere Leiter (selbstverständlich außer für Schutzleiter) verwendet werden kann.

Diese Farbkennzeichnung für Neutralleiter kann nach VDE 0100-510 Abschnitt 514.3.Z2 bis Z5 entfallen bei:

- blanken Leitern von Freileitungen
- Kabeln/Leitungen, die eine Isolierung haben, die nicht durch Farbe gekennzeichnet werden kann (beispielsweise mineralisierte Kabel/Leitungen); in diesem Fall müssen die Neutralleiter mit blauen Markierungen an den Enden versehen werden
- einadrigen Kabeln und Leitungen, wenn für sie z. B. bei größeren Querschnitten (ab 16 mm<sup>2</sup>) nach der entsprechenden Betriebsmittelnorm keine blaue Isolierung erhältlich ist; dies gilt allerdings nur dann, wenn zusätzlich eine blaue Markierung an jeder Anschlussstelle angebracht wird
- Kabeln und Leitungen, bei denen die Kennzeichnung der Leiter durch Nummern erfolgt; der Neutralleiter muss aber auch hier mit einer zusätzlichen blauen Markierung an jeder Anschlussstelle gekennzeichnet werden

### 19.9.5.3 Die Kennzeichnung des PEN-Leiters

In den internationalen Normen wird für die Kennzeichnung des PEN stets eine Alternative angegeben. Sie müssen markiert werden:

- entweder **grün-gelb** durchgehend in ihrem ganzen Verlauf, zusätzlich mit blauer Markierung an den Leiterenden
- oder **blau** durchgehend in ihrem ganzen Verlauf, zusätzlich mit grün-gelber Markierung an den Leiterenden

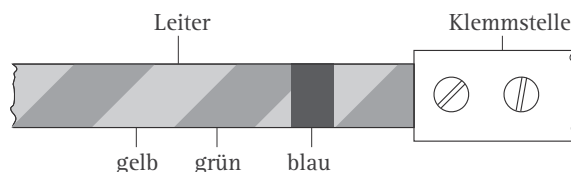
Hierzu hat das zuständige deutsche Normungskomitee (K 221) entschieden, dass für Deutschland nur die erste dieser Varianten zulässig ist (siehe Bild 19.6). Eine Ausnahme bilden öffentliche oder damit vergleichbare Verteilungsnetze (z. B. in der Industrie), wenn dort beispielsweise von einem TT-System auf ein TN-System umgestellt wird.

Auch auf die blaue Markierung bei grün-gelb gekennzeichneten PEN-Leitern kann nach DIN VDE 0100-510, Abschnitt 514.3.2 verzichtet werden bei Kabel- und Leitungsanlagen in öffentlichen und damit vergleichbaren anderen Verteilungsnetzen, z. B. in der Industrie.

Die Farbkennzeichnung von PEN-Leitern kann überhaupt entfallen, bei:

- konzentrischen Leitern von Kabeln/Leitungen
- metallischen Schirmen oder Bewehrungen von Kabeln/Leitungen, die als Schutzleiter oder PEN-Leiter verwendet werden
- blanken Leitern von Freileitungen
- Kabeln/Leitungen, die eine Isolierung haben, die nicht durch Farbe gekennzeichnet werden kann (beispielsweise mineralisierte Kabel/Leitungen); in diesem Fall müssen die PEN-Leiter mit zusätzlichen blauen und grün-gelben Markierungen an den Enden versehen werden
- blanken Leitern, bei denen eine Kennzeichnung auf Dauer wegen Umwelteinflüssen wie aggressive Atmosphäre nicht möglich ist
- einadrigen Kabeln und Leitungen, wenn für sie z. B. bei größeren Querschnitten (ab 16 mm<sup>2</sup>) nach der entsprechenden Betriebsmittelnorm keine grün-gelbe Isolierung erhältlich ist; dies gilt allerdings nur dann, wenn eine zusätzliche blaue und grün-gelbe Markierung an jeder Anschlussstelle angebracht wird

19



**Bild 19.6** Kennzeichnung des PEN-Leiters grün-gelb und blaue Markierung am Leiterende

#### 19.9.5.4 Die Kennzeichnung des PEL-Leiters

PEL-Leiter müssen, sofern sie isoliert sind, durchgehend über die gesamte Leitungslänge grün-gelb gekennzeichnet sein, und an den Leiterenden blau markiert werden. Die zusätzlichen blauen Markierungen an den Leiterenden dürfen entfallen, wenn eine der beiden folgenden Anforderungen erfüllt ist:

- in elektrischen Geräten, wenn entsprechende Anforderungen in bestimmten Produktnormen enthalten oder in einem Land gegeben sind
- in Kabel- und Leitungssystemen, die in der Industrie eingesetzt werden, falls vom zuständigen Komitee so entschieden

Wenn eine Verwechslung mit einem PEN- oder PEM-Leiter möglich ist, muss die in Tabelle 19.11 festgelegte alphanumerische Kennzeichnung an den Leiterenden angebracht werden.

#### 19.9.5.5 Die Kennzeichnung des PEM-Leiters

PEM-Leiter müssen, sofern sie isoliert sind, durchgehend über die gesamte Leitungslänge grün-gelb gekennzeichnet sein, und an den Leiterenden blau markiert werden. Die zusätzlichen blauen Markierungen an den Leiterenden dürfen entfallen, wenn eine der beiden folgenden Anforderungen erfüllt ist:

- in elektrischen Geräten, wenn entsprechende Anforderungen in bestimmten Produktnormen enthalten oder in einem Land gegeben sind
- in Kabel- und Leitungssystemen, die in der Industrie eingesetzt werden, falls vom zuständigen Komitee so entschieden

Wenn eine Verwechslung mit einem PEN- oder PEL-Leiter möglich ist, muss die in Tabelle 19.11 festgelegte alphanumerische Kennzeichnung an den Leiterenden angebracht werden.

#### 19.9.5.6 Kennzeichnung von Schutzleitern (PE)

Schutzleiter müssen nach DIN VDE 0100-510 Abschnitt 514.3.1.Z2 mit der Zwei-Farben-Kombination Grün-Gelb gekennzeichnet sein. Im Grunde ist hiermit alles gesagt. Allerdings ergeben sich auch hier immer wieder Fragen. Beispielsweise wird darüber diskutiert, ob dies auch für Potentialausgleichsleiter gilt.

Nach DIN VDE 0100-200 ist ein Potentialausgleichsleiter ein Schutzleiter zum Sicherstellen des Potentialausgleichs. Somit gelten für den Potentialausgleichsleiter alle Aussagen zur Kennzeichnung, die auch für den Schutzleiter Gültigkeit haben.

Ebenso wird in DIN VDE 0100-510 festgelegt, dass die Zwei-Farben-Kombination Grün-Gelb für keinen anderen Zweck verwendet werden darf.

Neben diesen grundsätzlichen Anforderungen an die Kennzeichnung gibt es natürlich auch Ausnahmen. So kann nach DIN VDE 0100-510 Abschnitt 514.3.Z3 bis Z5 die durchgehende farbliche Kennzeichnung Grün-Gelb entfallen bei:

- konzentrischen Leitern von Kabeln/Leitungen
- metallischen Schirmen oder Bewehrungen von Kabeln/Leitungen, die als Schutzleiter oder PEN-Leiter verwendet werden
- blanken Leitern von Freileitungen
- Kabeln/Leitungen, die eine Isolierung haben, die nicht durch Farbe gekennzeichnet werden kann (beispielsweise mineralisierte Kabel/Leitungen); in diesem Fall müssen die Schutzleiter mit zusätzlichen grün-gelben Markierungen an den Enden versehen werden
- blanken Leitern, bei denen eine Kennzeichnung auf Dauer wegen Umwelteinflüssen wie aggressive Atmosphäre nicht möglich ist
- metallischen Konstruktionsteilen oder fremden leitfähigen Teilen, die als Schutzleiter verwendet werden
- einadrigen Kabeln und Leitungen, wenn für sie z. B. bei größeren Querschnitten (ab 16 mm<sup>2</sup>) nach der entsprechenden Betriebsmittelnorm keine grün-gelbe Isolierung erhältlich ist; dies gilt allerdings nur dann, wenn eine zusätzliche blaue und grün-gelbe Markierung an jeder Anschlussstelle angebracht wird

Werden blanke Leiter oder Sammelschienen als Schutzleiter verwendet, müssen diese mit geschlossen aneinander liegenden, gleich breiten grünen und gelben Streifen, von denen jeder zwischen 15 mm und 100 mm breit ist, gekennzeichnet sein, und zwar entweder über die gesamte Länge eines jeden Leiters oder in jedem Feld oder Fach oder Gehäuse oder an jeder zugänglichen Stelle. Wird Klebeband verwendet, muss zweifarbiges Band verwendet werden. Ausnahmen hierzu wurden bereits in der zuvor angegebenen Liste genannt.

### 19.9.6 Kennzeichnung durch alphanumerische Zeichen

Die Kennzeichnung durch alphanumerische Zeichen dient zur Kennzeichnung von Leitungen innerhalb einer Leitergruppe. Die Kennzeichnung muss eindeutig unterscheidbar, dauerhaft und gut erkennbar sein. Die alphanumerischen Zeichen müssen in starkem Kontrast zur Farbe der Isolierung stehen. Es sind arabische Ziffern zu verwenden.

In der DIN EN 50334 (VDE 0293-334) wird die Kennzeichnung mittels Ziffern beschrieben. Um eine gewisse Abgrenzung der einen von der anderen Kennzeichnungsart zu erzielen, wurde in dieser Norm in einer Anmerkung des Kapitels 1 ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Kennzeichnung durch Ziffern auf Mehraderleitungen bzw. Mehraderkabel mit mehr als fünf Adern beschränkt sein sollte.