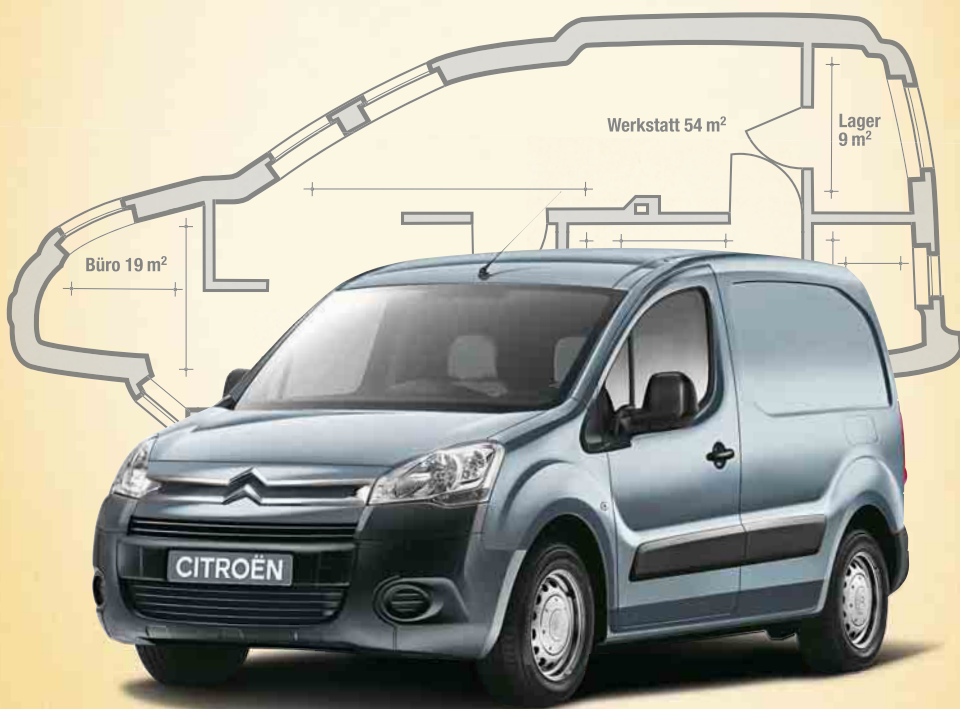


# DIE GANZE WERKSTATT AUF VIER RÄDERN. DER NEUE CITROËN BERLINGO.

CITROËN empfiehlt TOTAL



**INKLUSIVE  
3 JAHRE GARANTIE\***

**AB € 10.309,75\*\***

Alles dabei und alles ruck, zuck griffbereit – dank 3,3 m<sup>3</sup> Laderaumvolumen haben Sie immer Ihr gesamtes Werkzeug dabei. Und der CITROËN BERLINGO kann noch mehr: Je nach Version können Sie dank variabler EXTENSO® Fahrerkabine einen der drei Vordersitze im Handumdrehen umklappen. Das schafft nicht nur eine sichere Durchlademöglichkeit von bis zu 3 m Länge, sondern erhöht auch das Laderaumvolumen auf stolze 3,7 m<sup>3</sup>. Testen Sie seine Möglichkeiten bei einer Probefahrt. [www.neuer-berlingo.de](http://www.neuer-berlingo.de)

**Info-Hotline:**  
**08 00 / 4 45 11 11**  
(kostenlos)

**CITROËN BERLINGO**

**NICHTS BEWEGT SIE WIE EIN CITROËN**



und wo höchste Präzision erforderlich ist. Ob solche Fußböden notwendig sind, bestimmt in der Regel der Hersteller der jeweiligen medizinischen elektrischen Geräte.

## Literatur

- [1] DIN VDE 0100-710 (VDE 0100-710):2002-11 Errichten von Niederspannungsanlagen. Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Medizinisch genutzte Räume.
- [2] DIN VDE 0100-600 (VDE 0100-600):2008-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 6: Prüfungen. T. Flügel

## Kabel/Leitungen in Aufzugsanlagen

**?** Ich habe vor Kurzem angefangen, bei einer Aufzugsfirma zu arbeiten. Dort sind mir nun ein paar Sachen aufgefallen, die meiner Meinung nach nicht ganz in Ordnung sind. In einen Kabel NYM 4 · 1,5 gibt es ja nur die beiden möglichen Farbkennzeichnungen „Braun, Schwarz, Grau, Blau“ oder „Braun, Schwarz, Blau, Grün-Gelb“.

**Darf das zuvor genannte vieradrige Kabel verwendet werden, wenn sowohl Neutralleiter als auch Schutzleiter notwendig sind?**

**Ist es zulässig, wenn bei einem Kabel vom Typ NYM-J 5 · 1,5 die blaue Ader geschaltet wird? Konkret sind hier mehrere Kontakte in Reihe geschaltet und werden über die blaue Ader zurückgeschleift. Über die graue und die braune Ader werden Platinen mit AC 230 V versorgt, wobei die graue Ader als Neutralleiter genutzt wird.**

## ! Farbkennzeichnung für Kabel/Leitungen.

Sowohl die Errichtungsnormen (Normenreihe VDE 0100) als auch die Normen für Maschinenanlagen (Normenreihe VDE 0113) enthalten Regeln für die Kennzeichnung von Leitern. In den Errichtungsnormen sind entsprechende Anforderungen in VDE 0100-510 [1] im Abschnitt 514.3 zu finden und für Maschinenanlagen in VDE 0113-1 [2], im Abschnitt 13.2. In beiden Fällen wird auf eine Norm verwiesen, die diesen Regeln zur Kennzeichnung häufig zugrunde liegt. Dies ist die DIN EN 60446 (VDE 0198) [3].

Auch wenn es notwendigerweise Unterschiede bei der Kennzeichnung zwischen Maschinenanlagen und den üblichen Niederspannungsanlagen gibt, so wird doch in [2], Abschnitt 13.2.2, eindeutig festgelegt, dass es für den Schutzleiter nur eine mögliche Farbkennzeichnung gibt, nämlich Grün-Gelb. Diese Farbkombination darf für keinen anderen Zweck benutzt werden. Im Abschnitt 13.2.4 von [2] wird sogar Folgendes empfohlen: „Aus Sicherheitsgründen sollten die Farben Grün oder Gelb nicht benutzt werden, wo eine Möglichkeit der Verwechslung mit der Zweifarbenkombination Grün-Gelb besteht.“

Das bedeutet, dass die Verwechslung mit dieser eindeutig vorgegebenen Farbe für den Schutzleiter (Grün-Gelb) nach Möglichkeit absolut ausgeschlossen werden muss. Werden blanke Leiter als Schutzleiter verwendet, sind diese an ihren Enden mit der Farbkombination Grün-Gelb zu markieren. Auch bei anderer Art der Kennzeichnung muss diese Markierung an beiden Enden des Leiters vorhanden sein. In [2], Abschnitt 13.2.2 heißt es diesbezüglich:

*„Wo der Schutzleiter leicht durch seine Form, Anordnung oder Aufbau (z. B. geflochtener Leiter, blanker verseilter Leiter) identifiziert werden kann oder, wo ein isolierter Leiter schwer zugänglich ist, ist eine Farbkennzeichnung über die gesamte Länge nicht erforderlich, aber die Enden oder zugänglichen Stellen müssen deutlich durch das grafische Symbol IEC 60417-5019 (DB:2002-10) oder durch die Zweifarbenkombination Grün-Gelb identifizierbar sein.“*

Das erwähnte Symbol, das auch in VDE 0198 [3] erwähnt wird, ist das bekannte Erdungszeichen im Kreis. Auch für den Neutralleiter gibt es Regelungen in VDE 0113-1 [2], die im Wesentlichen mit den Regelungen aus den Errichtungsnormen übereinstimmen. Der Grund dafür liegt auf der Hand, da sich beide Normen auf die zuvor erwähnte Norm (VDE 0198) [3] beziehen. Bei dem Thema Neutralleiterkennzeichnung bzw. Verwendung der Farbe Blau geht es in [1], [2] und [3] immer zugleich auch um das Thema „Verwechselbarkeit“, denn eine Verwechslung muss möglichst ausgeschlossen werden können. Zunächst heißt es in VDE 0113-1 [2], Abschnitt 13.2.3, dass der Neutralleiter, wenn er über Farben gekennzeichnet werden soll, stets mit Blau zu kennzeichnen ist. Wörtlich heißt es: *„Wo ein Stromkreis einen Neutralleiter enthält, der ausschließlich durch Farbe identifizierbar ist, muss die Farbe für diesen Leiter Blau sein. Um Verwechslungen mit anderen Farben zu vermeiden, wird empfohlen, dass ein ungesättigtes Blau benutzt wird, hier Hellblau genannt (siehe 3.2.2 von IEC 60446). Wo die gewählte Farbe die einzige Identifizierung des Neutralleiters ist, darf diese Farbe für keinen anderen Leiter verwendet werden, wo eine Verwechslung möglich ist.“*

Blanke Leiter dürfen ebenso als Neutralleiter genutzt werden, sie müssen dann aber eine farbliche Markierung in Blau an beiden Enden erhalten. Die Vorgabe, dass keine Verwechslung möglich sein darf, besagt also, dass dann, wenn ein Neutralleiter vorhanden ist, dieser Blau gekennzeichnet sein muss (bei Farbkennzeichnungen). Gibt es jedoch keinen Neutralleiter, kann die Farbe Blau allerdings auch für andere Leiter verwendet werden. Doch selbst dann gilt der Grundsatz, dass es keine Verwechslung geben darf. Wenn die Verwechslung durch andere Maßnahmen (z. B. besondere Beschilderung oder Ziffern usw.) sicher auszuschließen ist, gilt das absolute Verbot, die Farbe Blau für andere Leiter

zu verwenden, bzw. das Gebot, den Neutralleiter mit Blau zu kennzeichnen, allerdings nicht. Dies muss im konkreten Fall eindeutig festgelegt und schließlich auch durchgängig umgesetzt werden. Nähere Angaben zu der alphanumerischen Kennzeichnung sind im Abschnitt 6 von [3] zu finden. Danach kann der Neutralleiter z. B. auch mit dem Buchstaben „N“ gekennzeichnet werden.

**Geschalteter Neutralleiter.** Dass der Neutralleiter in den bei uns üblichen Netzen nicht geschaltet wird, ist nach VDE 0100-460 [4] genau genommen eine erlaubte Ausnahme. In Abschnitt 461.2 von [4] heißt es hierzu:

*„In TN-C-S- und TN-S-Systemen braucht der Neutralleiter nicht getrennt oder geschaltet zu werden, wenn das Stromversorgungsunternehmen erklärt, dass entweder der PEN-Leiter oder der Neutralleiter zuverlässig mit einem geeignet niedrigen Widerstand mit Erde verbunden ist.“*

In deutschen Stromversorgungsnetzen ist in der Regel ein Neutralleiter vorhanden, der als „niederohmig geerdet“ anzusehen ist. Deswegen hat man sich so daran gewöhnt, den Neutralleiter nicht zu schalten, dass darüber schon niemand mehr nachdenkt. Wir dürfen jedoch nicht vergessen, dass der Neutralleiter ein aktiver Leiter ist, der Betriebsströme führt – auch wenn die Spannung gegen Erde nicht so hoch ausfällt wie bei den übrigen aktiven Leitern. Das Schalten eines Neutralleiters ist also zunächst nichts Ungewöhnliches. Wenn die Schaltung des Neutralleiters in einem Drehstrom-Netz notwendig wird, sollte ein Schaltorgan verwendet werden, bei dem erst die Außenleiter und dann mit Verzögerung der Neutralleiter vom Versorgungsnetz getrennt werden. Beim Einschalten wäre die umgekehrte Reihenfolge einzuhalten. Allein darf der Neutralleiter in der festen Installation natürlich nicht schaltbar sein. Dies würde bedeuten, dass im ausgeschalteten Zustand die volle Netzspannung anliegt und dass in Drehstromkreisen der Sternpunkt nicht mehr definiert ist. Unter Umständen können sogar zwei Verbraucher, die ursprünglich an verschiedenen Außenleitern zum Neutralleiter hin betrieben wurden, nach der Trennung des Neutralleiters in Reihe zwischen zwei Außenleitern liegen. Der Verbraucher mit dem höheren Innenwiderstand würde dann deutlich mehr als 230 V (bis zu 400 V) aushalten müssen.

#### Literatur

- [1] DIN VDE 0100-510 (VDE 0100-510):2007-06 Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 5-51: Auswahl und Errichtung elektrischer Betriebsmittel – Allgemeine Bestimmungen.
- [2] DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):2007-06 Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen; Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- [3] DIN EN 60446 (VDE 0198):2008-02 Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle. Kennzeichnung von Leitern durch Farben oder alphanumerische Zeichen.
- [4] DIN VDE 0100-460 (VDE 0100-460):2002-08 Errichten von Niederspannungsanlagen. Schutzmaßnahmen – Trennen und Schalten.

H. Schmolke

# NOCH MEHR WERKSTATT.

CITROËN empfiehlt TOTAL



**CITROËN NEMO**  
535 kg Nutzlast, Laderaumvolumen bis zu 2,5 m<sup>3</sup>



**CITROËN JUMPY**  
bis zu 1.125 kg Nutzlast, Laderaumvolumen bis zu 7 m<sup>3</sup>



**CITROËN JUMPER**  
bis zu 1.770 kg Nutzlast, Laderaumvolumen 8–17 m<sup>3</sup>

