

# Aderkennzeichnung für Stromkreise vor dem Hauptschalter

DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500) und DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1)

## FRAGESTELLUNG

Als Hersteller von elektrischen Steuerungen unserer Produktionsmaschinen stellt sich uns häufig die Frage, wie die Kabel, Leitungen und Betriebsmittel zu kennzeichnen sind, deren Anschluss sich vor dem Hauptschalter befindet. Bisher haben wir alles vor dem Hauptschalter in Hellbraun verlegt, die Betriebsmittel mittels Klebeband hellbraun markiert oder sogar hellbraun angestrichen.

Was sagen eigentlich die einschlägigen Vorschriften über die Kennzeichnung vor dem Hauptschalter angeschlossener Betriebsmittel aus?

Ist unsere bisherige Kennzeichnung ausreichend?

T. N., Nordrhein-Westfalen

## ANTWORT

### Stromkreise mit gemeinsamer Zuleitung, die die Netztrenneinrichtung nicht abschaltet

Vorweg möchte ich darauf hinweisen, dass es hierfür zwei Varianten gibt, und zwar Stromkreise mit gemeinsamer Zuleitung, aber vor der Netztrenneinrichtung abzweigend, sowie zusätzliche Einspeisungen.

Für zusätzliche Einspeisungen – z. B. für notwendige Heizungen oder die Maschinenbeleuchtung – muss immer eine zusätzliche (von außen bedienbare) Netztrenneinrichtung vorhanden sein (Bilder 1 und 2).

Sofern sich durch die Abschaltung einer Einspeisung Gefahren für die Maschine ergeben, müssen beide (ggf. auch mehrere) Netztrenneinrichtungen gegenseitig verriegelt sein, d. h. bei der Abschaltung einer Einspeisung müssen alle anderen automatisch mit abgeschaltet werden.

Für die Stromkreise mit gemeinsamer Zuleitung, die jedoch vor der Netztrenneinrichtung angeschlossen sind, beschreibt Abschnitt 5.3.5 der DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1): 1998-11 die Stromkreise, die vor der Netztrenneinrichtung (an der Versorgungsseite) angeschlossen sind und damit nicht von der Netztrenneinrichtung (Hauptschal-

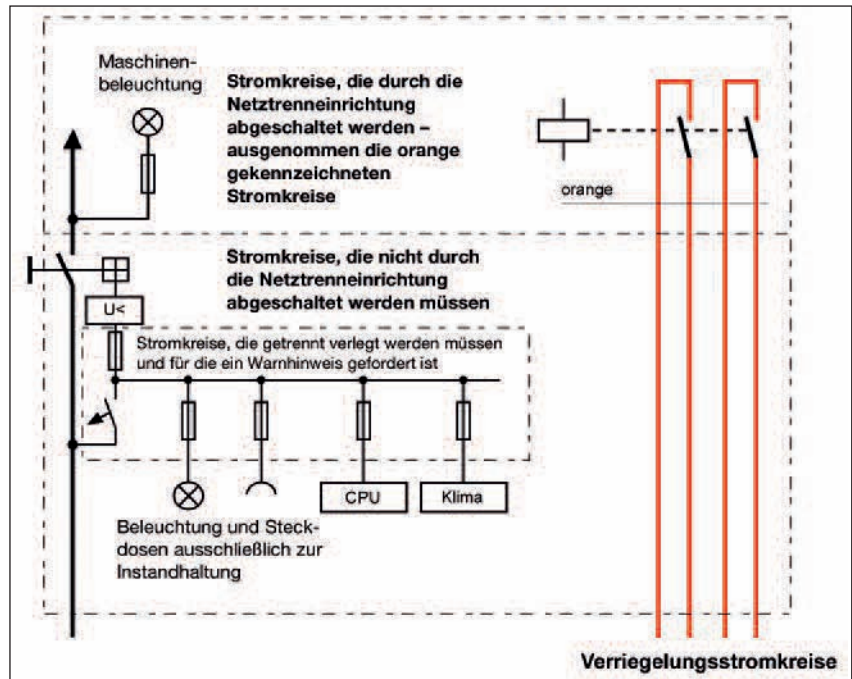


Bild 1: Schematische Darstellung der Stromkreise, die nicht durch die Netztrenneinrichtung abgeschaltet werden müssen, sowie die geforderte Ausführung der Verriegelungsstromkreise

ter) abgeschaltet werden. Der Abschnitt 5.3.5 von DIN EN 60204-1 (VDE 0113 Teil 1): 1998-11 fordert in etwa Folgendes:

Diese Stromkreise müssen nicht von der Netztrenneinrichtung (Hauptschalter) abgeschaltet werden:

- Lichtstromkreise, die für die Beleuchtung bei Instandhaltungsarbeiten notwendig sind;
- Steckdosen die dem ausschließlichen Anschluss von Werkzeugen oder Ausrüstungen (z. B. Handbohrmaschinen, Prüfausrüstung) für Instandhaltung dienen;
- Stromkreise für Unterspannungsauslöser, die der automatischen Abschaltung der Versorgungsspannung bei Spannungseinbrüchen dienen;
- Stromkreise, für die üblicherweise zum einwandfreien Betrieb auch bei ausgeschalteter Netztrenneinrichtung die Versorgung aufrechterhalten bleiben sollte (z. B. temperaturregesteuerte Mess-einrichtungen, Beheizung für das Produktionsgut, Programmspeicher);
- Steuerstromkreise für die Verriegelung.

### Maßnahmen für Stromkreise vor der Netztrenneinrichtung

Für die Stromkreise nach a) bis d) sollte man eine zusätzliche Netztrenneinrichtungen vorsehen, damit sich auch diese Stromkreise freischalten lassen. Diese Einrichtung darf sich auch im Schrank befinden und muss somit nicht absperrbar sein.

Unabhängig davon, ob mit oder ohne zusätzliche Trenneinrichtung ausgeführt, gelten folgende Maßnahmen für diese Stromkreise:

- Anbringen eines dauerhaften Warnschilds in der Nähe der Netztrenneinrichtung (z. B. gelbes Dreieck mit schwarzem Blitz und der zusätzlichen Aufschrift: »Achtung, diese Stromkreise stehen nach Abschalten der Netztrenneinrichtung noch unter Spannung«)
- Aufnehmen eines entsprechenden Hinweises in das Instandhaltungs-Handbuch
- Anbringen eines dauerhaften Warnschilds in der Nähe jedes ausgenommenen Stromkreises

- getrennte Verlegung der ausgenommenen Stromkreise von anderen Stromkreisen.

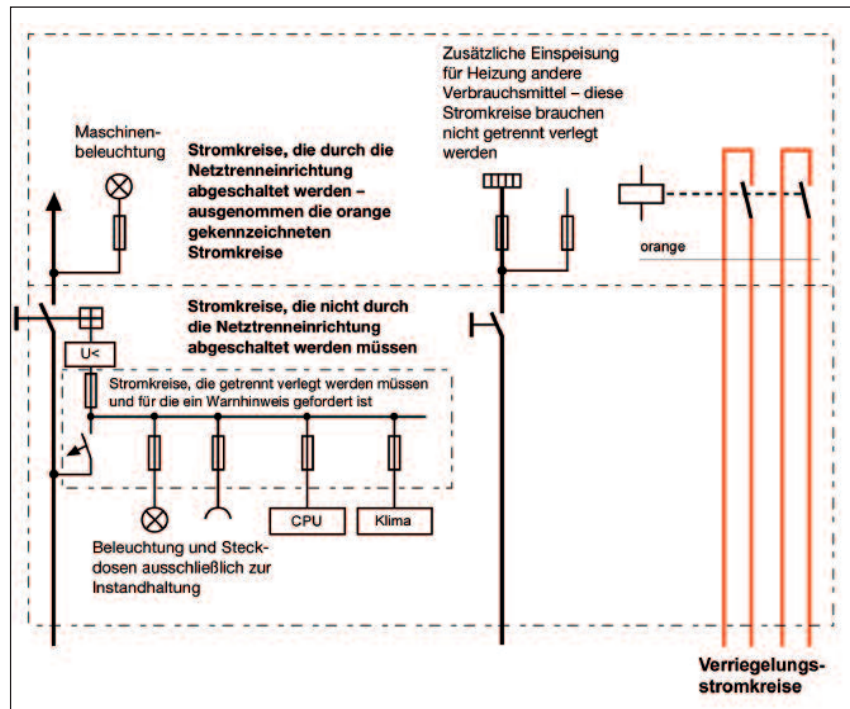
Für Verriegelungsstromkreise gelten diese zusätzlichen Anforderungen nicht. Hierfür genügt die orange Kennzeichnung der Leiter ohne zusätzliche Maßnahmen. Die Farbe Orange für die Leiterisolierung darf daher nicht für Stromkreise verwendet werden, die unter a) bis d) aufgeführt sind. Außerhalb von Einbauräumen (Gehäusen, Schaltschränken usw.) – d.h. in den Kabeln und Leitungen – ist die orange Kennzeichnung der Leiter von Verriegelungsstromkreisen nicht gefordert.

## Besser Textschilder als Piktogramme

Aus den oben angeführten Aufzählungsstrichen ergibt sich, dass neben der Kennzeichnung durch Warnschilder auch eine getrennte Verlegung notwendig ist (Bilder 1 und 2). Bezüglich der Warnschilder gibt es keine Festlegung. Üblicherweise wird hierfür das gelbe Dreieck mit schwarzem Blitz verwendet, was aus meiner Sicht jedoch zu Verwirrung führen kann. Diese Warndreiecke finden sich vielfach an allen möglichen und unmöglichen Stellen im Schaltschrank, auch für Stromkreise, die durch die Netztrenneinrichtung abgeschaltet werden – z.B. auf der nirgends geforderten Abdeckung von Sammelschienen. Ich empfehle daher, ausschließlich oder zusätzlich einen Warntext anzubringen. Aus diesem sollte hervorgehen, dass der Stromkreis nach dem Abschalten der Netztrenneinrichtung noch unter Spannung steht.

Bezüglich der getrennten Verlegung gibt es ebenfalls keine Vorgaben. Daher empfehle ich, die Adern mit einem Spiralband zu umwickeln oder mit einem zusätzlichen Isolierschlauch zu versehen. Auch mehradrige flexible Schlauchleitungen können Sie verwenden, sofern nicht viele andere Stromkreise – z.B. Direktanschlüsse – in dieser Ausführung vorhanden sind. In einigen Fällen genügt auch das Zusammenfügen dieser Leiter mit Kunststoffbindern. Eine farbliche Kennzeichnung dieser Leiter gibt die Norm als Alternative nicht vor. Ebenso wenig eine getrennte Anordnung der Betriebsmittel.

Allerdings weist die VDE-Schriftenreihe 26 auf die Möglichkeit der farblichen Kennzeichnung dieser Leiter hin. Gegen die dort enthaltenen Farbempfehlungen – Braun, Grau und Violett – gibt



**Bild 2: Wie Bild 1, jedoch mit zusätzlicher Einspeisung für bestimmte Verbraucher**

es formal keine Einwände. Sie sollten jedoch beachten, dass die Farben Braun und Grau heute als Aderfarben in Kabeln und Leitungen vorkommen und hier somit eine Verwechslungsgefahr besteht. Violett verwendete man über viele Jahre für Verriegelungsstromkreise. Einige Firmen bzw. Betreiber führen dies auch heute noch so aus. Damit kann auch diese Farbe u.U. zu Problemen führen. Keinesfalls darf aber Orange verwendet werden.

## Zusammenfassung

Meine Empfehlung lautet: Führen Sie die Stromkreise vor der Netztrenneinrichtung vorzugsweise in Schlauchleitung mit weißer Umhüllung aus (nicht etwa in Orange, wie häufig zu sehen) oder umwickeln Sie diese mit Spiralband. Sehen Sie für die Stromkreise eine zusätzliche Trenneinrichtung vor – dies kann z.B. die in der Regel sowieso notwendige Schutzeinrichtung für den Schutz bei Überstrom sein.

Bei diesen Ausführungen könnten Sie nach meiner Meinung auf die zusätzlichen Warnhinweise an den ausgenommenen Stromkreisen verzichten, wenn die Dokumentation auf diesen Umstand hinweist. Schließlich lassen sich diese Stromkreise ja auch auf einfache Weise trennen.

Außerdem muss für diese Stromkreise auch ein Schutz der Leiter bei Überstrom vorgesehen werden. Ggf. müssen die Lei-

ter bis zu dieser Schutzeinrichtung »erd- und kurzschlussicher« verlegt werden. Bei Leitungsschutzschaltern als Schutz-einrichtung müssen Sie insbesondere das geringe Kurzschlussausschaltvermögen berücksichtigen.

## Zur eigentlichen Fragestellung

Die von Ihnen vorgesehene Ausführung mit braunen Leitern und braun gekennzeichneten Betriebsmitteln sieht die Norm so nicht vor. Dies sollten Sie daher nur im Einvernehmen mit dem Betreiber so ausführen. Insbesondere die Kennzeichnung der Betriebsmittel mit braunen Klebeband halte ich nicht für geeignet, da bei einem Austausch der Betriebsmittel leicht die Aufkleber vergessen werden könnten. Und auch das Erkennen der Klebebänder dürfte problematisch sein, da meist für solche Aufkleber auf den Betriebsmitteln, wenn sie sichtbare Wirkung haben sollen, der Platz fehlt. Daran ändert auch nichts, wenn Sie statt der Klebestreifen einen braunen Anstrich verwenden.

Da durch die farbliche Kennzeichnung die Warnhinweise nicht überflüssig werden, sollten Sie auf das »Anstreichen« der Betriebsmittel verzichten. Auch die farbliche Kennzeichnung der Leiter sollte nur im Einvernehmen mit dem Betreiber angewendet werden. Weniger problematisch dürfte daher die oben beschriebene Vorgehensweise – getrennte Verlegung/Warnhinweise – sein.

W. Hörmann