



Quelle: Janitza

# Überlastung an CEE-Steckvorrichtung

**PROBLEM AM ENDE EINER KIRMES** in einer deutschen Stadt, die von einer Elektrofachkraft (EFK) so vorgefunden wurde: An einer fünfpoligen 16-A-CEE-Steckdose innerhalb eines Baustromverteilers war über ein Verlängerungskabel ein weiterer Verteilerschrank angeschlossen. Dort fand eine Aufteilung auf eine Drehstromsteckdose und acht Schutzkontaktsteckdosen statt – inklusive der entsprechenden Sicherungen. In diesem Verteiler waren während der Kirmes alle Schukosteckdosen mit Wechselstromverbrauchern belegt. Während des Abbaus ließ sich der CEE-Stecker der Verlängerungsleitung nicht mehr aus der CEE-Steckdose des Baustromverteilers herausziehen.



## AUF EINEN BLICK

**BELASTUNG VON FESTPLATZ- BZW. BAUSTROMVERTEILERN** Es sind verschiedene Einflüsse zu berücksichtigen, die sich mit Reduktionsfaktoren berücksichtigen lassen

**SCHÄDEN VERMEIDEN** Eine vorausschauende Berücksichtigung der Einflüsse einer Belastung – auch durch Oberschwingungen – führt tendenziell zu Verteilern mit höherer Dimensionierung

Nach Abklemmen des Steckers und der Steckdose und Aufschneiden des Gehäuses stellten die EFK fest, dass während des Betriebes der N-Leiter überlastet gewesen sein muss. Dadurch erhitzen sich die N-Kontakte derartig, dass der Kunststoff des Gehäuses schmolz. Infolgedessen muss der Kunststoff in die Buchse-Stecker-Verbindung eingedrungen sein, wo er dann nach Ende der Belastung und Abkühlung wieder aushärtete. Somit ließ sich die Verbindung CEE-Steckdose zu CEE-Stecker am Ende nicht mehr trennen. Da der N-Leiter der CEE-Steckdose nicht separat abgesichert ist, wird

die Überlastung des N-Leiters in einem solchen Fall nicht rechtzeitig unterbrochen. Hier stellt sich die EFK die Frage, mit welchen Maßnahmen sie derartige Probleme in der Zukunft wohl verhindern könnte.

## Zunehmende Umgebungstemperaturen

Das Problem überlasteter Steckvorrichtungen – insbesondere solcher bis 16 A – wird in Zukunft aus meiner Sicht immer häufiger auftreten. Die Summe der Ströme der angeschlossenen Verbrauchsmittel nähert sich

immer häufiger und über längere Zeit dem Wert des Bemessungsstromes der Steckvorrichtungen. Formal wäre zwar der Schutz der Steckvorrichtungen durch eine Überstrom-Schutzeinrichtung erfüllbar. Bei Sicherungen kann das aber – aufgrund der relativ hohen »Prüfströme« – in Zweifel gezogen werden. Hinzu kommt, dass immer höhere Tagestemperaturen auch über längere Zeit auftreten. Hierzu ist z.B. in DIN VDE 0620-1:2016-1 Folgendes festgelegt: »Steckdosen, die dieser Norm entsprechen, sind zur Verwendung bei Umgebungstemperaturen, die üblicherweise 25°C nicht überschreiten, aber gelegentlich 35°C erreichen, geeignet.«

## Oberschwingungsströme infolge nichtlinearer Verbraucher

Da es in diesem Falle nur den Neutralleiterstift der Steckvorrichtungen betraf, gehe ich allerdings davon aus, dass hier eine andere Ursache zu vermuten ist. Erst in den letzten Jahren tritt aufgrund des vermehrten Einsatzes elektronischer Betriebsmittel (sogenannte nichtlinearer Verbraucher) ein neues Prob-

lem in Erscheinung – und zwar im Besonderen die Oberschwingungsströme der dritten Harmonischen (150 Hz).

Oberschwingungsströme sind insbesondere für die Neutralleiter ein großes Problem, da sich diese Oberschwingungsströme – auch bei ausschließlich symmetrischer Belastung – im Neutralleiter nicht zu Null addieren, sondern aufsummieren. Die Belastung des Neutralleiters kann dabei bis zu 150 % des Außenleiterstroms betragen.

In reinen Einphasen-Wechselstromendstromkreisen ergeben sich dabei aber keine Probleme, da üblicherweise die Ströme (einschließlich der Überströme) im Außenleiter und dem dazugehörigen Neutralleiter gleich groß sind. Dort kann der Überstrom durch die Überstromschutzvorrichtung rechtzeitig abgeschaltet werden, bevor es zu Problemen kommen kann. Wenn aber ein Drehstromkreis in drei Wechselstromkreise – unter Verwendung eines gemeinsamen Neutralleiters – aufgeteilt wird, dann werden sich mögliche Oberschwingungsströme durch die angeschlossenen elektronischen Verbraucher nicht mehr zu Null addieren – so wie es bei 50 Hz Nennfrequenz der Fall wäre.

Hierzu enthält der Abschnitt 431.2 von DIN VDE 0100-430:2010-10 folgende Festlegungen: *»Ist der Querschnitt des Neutralleiters mindestens gleichwertig zum Querschnitt der Außenleiter und ist zu erwarten, dass der Strom im Neutralleiter nicht den Wert in den Außenleitern übersteigt, ist weder eine Überstromerfassung im Neutralleiter noch eine Abschaltvorrichtung für diesen Leiter gefordert.*

*Wenn zu erwarten ist, dass der Strom im Neutralleiter den Wert in den Außenleitern übersteigt, ist 431.2.3 zu beachten. Mit Ausnahme der Abschaltung gelten die Anforderungen für Neutralleiter auch für PEN-Leiter.*

*Eine Überlasterfassung muss für den Neutralleiter in einem Drehstromkreis vorgesehen werden, wenn der Anteil der Oberschwingungen des Außenleiterstroms so groß ist, dass zu erwarten ist, dass der Strom im Neutralleiter die Dauerstrombelastbarkeit dieses Leiters übersteigt. Diese Überlasterfassung muss mit der Art des Stromes durch den Neutralleiter übereinstimmen und die Abschaltung der Außenleiter, aber nicht unbedingt des Neutralleiters bewirken. Wenn der Neutralleiter abgeschaltet wird, gelten die Anforderungen von 431.3.«*

Daneben gibt es noch sehr ausführliche Informationen/Hinweise im Abschnitt 4.3.2 und den normativen Anhang B von DIN VDE 0298-4:2013-06, sowie Festlegungen im Beiblatt 3 zu DIN VDE 0100-520:2012-10.

## Mögliche Abhilfemaßnahmen

Ein sicherer Schutz für den Neutralleiter kann nur durch eine allpolige Überstromerfassung (einschließlich des Neutralleiters) in solchen (bzw. in Zukunft evtl. in allen) Drehstromkreisen erreicht werden. Die Berücksichtigung der Reduktionsfaktoren, wie sie im Anhang B von DIN VDE 0298-4:2013-06 und im Beiblatt 3 zu DIN VDE 0100-520:2012-10 enthalten sind, dürften sich für solche beweglichen Verbindungsleitungen kaum anwenden lassen.

Eine genaue Beurteilung ließe sich aber nur erreichen, wenn man solche Stromkreise über längere Zeit überwachen würde.



### AUTOR

**Werner Hörmann**

Autor der Rubrik Praxisprobleme