

# Neutralleiterbelastung bei unsymmetrischer Aufteilung

DIN VDE 0100-520:2013-06, DIN VDE 0100-430, DIN VDE 0298-4

## PROBLEM

Ich bin im öffentlichen Dienst angestellt und als Elektrofachkraft für die Sicherheit der ortsfesten und ortsveränderlichen Betriebsmittel in unseren Schulen zuständig. In einer unserer Turnhallen gibt es immer wieder Probleme durch ausgelöste Leitungsschutzschalter, da hier Steckdosen im Kioskbereich bei Sportveranstaltungen überlastet werden. Durch die ständig steigende Anzahl von Küchengeräten, die von den Sportvereinen eingesetzt werden, ist die Kapazität der installierten Stromkreise längst ausgeschöpft. Neben einem eigenen Stromkreis für den Geschirrspüler gibt es lediglich einen Stromkreis für Steckdosen an der Küchenzeile, sowie einen Drehstromanschluss für den Elektroherd. Ein Elektroherd wurde aber nie eingebaut. Bei einer Bestandsaufnahme habe ich nun festgestellt, dass die Leitung für den Elektroherd, ein NYM-J 5x2,5, das mit einem dreipoligen Leitungsschutzschalter B 16 A abgesichert ist, nachträglich in einer Klemmdose aufgesplittet wurde. Von dieser Klemmdose abgehend wurden ein NYM-J 5x2,5mm und ein NYM-J 3x2,5 verlegt. Das 5x2,5 versorgt eine zusätzliche Doppelsteckdose (ein Steckdoseneinsatz ist auf L1 der Zuleitung geklemmt, der zweite Einsatz auf L3 der Zuleitung), das 3x2,5 versorgt eine weitere Doppelsteckdose (beide Steckdoseneinsätze sind auf L2 der Zuleitung geklemmt). Alle Neutralleiter sind in der

Klemmdose zusammengeklemt. Die Steckdosen werden unsymmetrisch belastet. Hier werden auch Geräte wie Induktionskochfelder, Mikrowelle und Kaffeeautomaten betrieben.

Besteht die Gefahr einer Überlastung des Neutralleiters in der Zuleitung?

*H. N., Bayern*

## ANTWORT

### Verkettung bei Drehstrom beachten

Um hier eine klare Antwort auf die recht umfangreiche Praxisanfrage geben zu können, müssen zuerst die physikalischen Zusammenhänge der Drei-Phasen-Verkettung nochmals dargestellt werden. Grundsatz der Dreiphasen-Verkettung ist, dass bei nahezu ohmscher Last – wie es bei den hier angegebenen elektrischen Betriebsmitteln gegeben ist – kein höherer Strom im Neutralleiter als in den Außenleitern entstehen kann.

### Beispiel zur Verdeutlichung

Kommt es zu einer unsymmetrischen Last – d.h. die Außenleiter sind nicht gleich belastet – erhöht sich der Neutralleiterstrom um genau den Betrag, um den die Außenleiter entlastet werden.

- Neutralleiterstromberechnung für symmetrische Belastung ( $\cos\varphi=1; L1=L2=L3=16A$ )  
→ Strom im Neutralleiter  $I_N=0A$
- Neutralleiterstromberechnung für unsymmetrische Belastung ( $\cos\varphi=1; L1=L2=16A$

und  $L3=0A$ ) → Strom im Neutralleiter  $I_N=16A$ .

Aus diesen beiden Beispielen lässt sich erkennen, dass die gesamte thermische Belastung der Leitungsanlage in beiden Belastungsfällen identisch ist. Somit kann man sie auch bei einer unsymmetrischen Belastung als unkritisch bewerten.

### Oberschwingungsanteile kaum relevant

Nach den einschlägigen Produktnormen der oben aufgeführten elektrischen Betriebsmittel sind die Oberschwingungspegel der durch drei teilbaren Oberschwingungen (3., 6., 9. Oberschwingung usw.) hier in keiner praktisch relevanten Größenordnung vorhanden. Bezüglich der Anforderungen der Auftrennung von Dreiphasen-Wechselstrom (»Drehstrom«) in Einphasen-Wechselstrom sind die Anforderungen der DIN VDE 0100-520:2013-06, Abschnitt 521.8.2, zu beachten.

### Fazit

Somit sind Ihre Befürchtungen in diesem Fall unbegründet. Dies gilt natürlich nur dann, wenn die sonstigen Vorgaben der Kabel- und Leitungs-Dimensionierung nach DIN VDE 0100-430 bzw. DIN VDE 0298-4 und DIN VDE 0100-520 eingehalten worden sind.

*Frank Ziegler*