

NIN-Know-how 89

Darf es ein bisschen mehr sein, fragt die Verkäuferin den Kunden an der These. «Ja», sagt der Kunde, oder haben Sie auf diese Frage schon einmal mit «Nein» geantwortet. Auch in den Normen findet man heute oft Aussagen, welche nicht eindeutig auf eine Skala beschränkt sind und werden. Zum Beispiel der Spannungsabfall. Natürlich findet man in der Norm die Zahl von 4 %, die Formulierung «soll nicht mehr als 4 % betragen» lässt jedoch wiederum einigen Spielraum offen. Antworte ich der Verkäuferin mit «Ja», so ist es meine Sache, so wie wenn ich als Eigentümer «Ja» zu ein bisschen mehr Spannungsabfall sage. Die Norm lässt es offen, denn ein «Soll» ist nicht ein «Muss». Diese und andere Themen haben wir wiederum für Sie beantwortet.

David Keller, Pius Nauer

1 Elektrische Installation in Tankraum

Gestern war ich auf einer periodischen Kontrolle und habe folgende Situation angetroffen. In einem Tankraum für Heizöl wurden eine Leuchte und eine Steckdose installiert. Siehe dazu auch Abbildung 1A. Ich bin mir nicht sicher, ob ich dies beanstanden soll? Ich bin der Meinung, dass dies nicht zulässig ist, habe jedoch in den Normen nichts gefunden. (A. B. per E-Mail)

Gemäss der Broschüre 2153.d (Explosionsschutz, Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen) der Suva ist das Innere eines Lagertanks für Heizöl als Zone 1 definiert. Der Tankraum selber ist nicht mehr in eine explosionsgefährdete Zone eingeteilt und es kann dementsprechend mit «normalem Installationsmaterial» eine Leuchte oder eine Steckdose installiert werden. Vorsicht ist geboten, wenn eine Leuchte über dem Tank montiert ist, vor allem wenn der Tank aus Kunst-



stoff gefertigt ist. In den EN 60079-14: Explosionsfähige Atmosphäre-Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen finden wir zusammengefasst in Artikel 6.2.6 folgende Aus-

sage: Wird über einem explosionsgefährdeten Bereich in einem Abstand von weniger als 3,5 m ein Gerät montiert, welches heisse Teilchen oder heisse Oberflächen im Betrieb bekommen kön-



JETZT ANMELDEN:
 INFOVERANSTALTUNG
 DIPL. TECHNIKER/-IN HF
 DIENSTAG, 28.05.13
 18.30 - 20.00

Schaffen Sie sich optimale Voraussetzungen für Ihre berufliche Zukunft mit den praxisorientierten Weiterbildungen der STFw.

STF **W**

SCHWEIZERISCHE
 TECHNISCHE FACHSCHULE
 WINTERTHUR

Tel 052 260 28 00
 info@stfw.ch
 www.stfw.ch



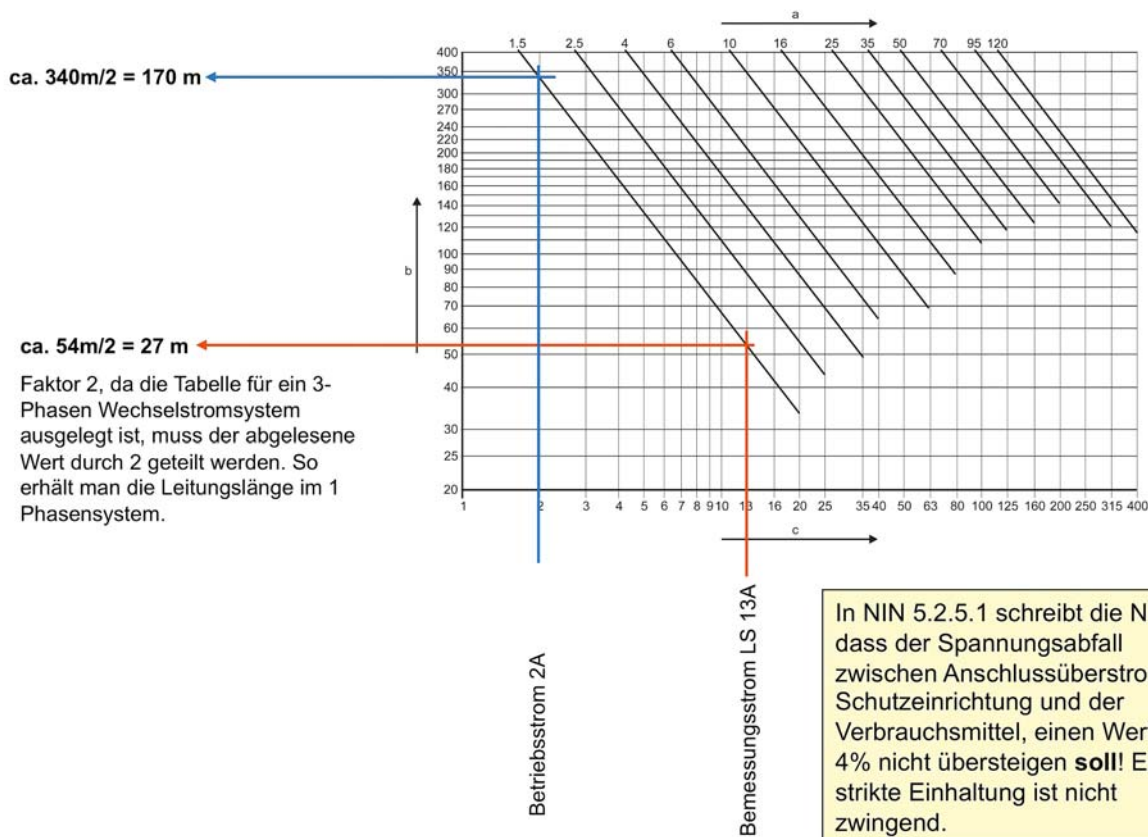
ELEKTROTECHNIK
 > EET dipl. Techniker/-in HF,
 6 Semester
 (Di ganztags/Fr-Abend)
 15. Okt. 2013-30. Sept. 2016

INFORMATIK
 > EIT dipl. Techniker/-in HF,
 6 Semester
 (Mo ganztags/Mi-Abend)
 14. Okt. 2013-28. Sept. 2016

KOMMUNIKATIONSTECHNIK
 > EKT dipl. Techniker/-in HF,
 6 Semester
 (Mi ganztags/Do-Abend)
 16. Okt. 2013-29. Sept. 2016

KURSKURSE
 > Messkurs NIV-Anwender
 > Anschlussbewilligung Art. 15
 > TV-Kabelnetzanlagen
 > Solarkurse

3



nen, so müssen geeignete Schutzvorrichtungen oder Gitter montiert werden. Damit wird verhindert, dass keine Zündquellen in den explosionsgefährdeten Bereich fallen können. In Ihrem Fall ist die Leuchte weder im explosionsgefährdeten Bereich noch über einem solchen Bereich angeordnet. Deshalb kann die Installation als zulässig taxiert werden.

(pn)

gelb-grün) ersetzt werden? Gerade bei langen Leitungen entstehen für den Kunden erhebliche Mehrkosten, welche immer sehr schwierig zu begründen sind.

(P. S. per E-Mail)

Gehört die Pumpe zu einer Maschine im Sinne der EN 60204, oder gehört sie zu der Hausinstallation im Sinne der NIN (2010)? Diese Frage muss man zuerst beantworten, um anschliessend entscheiden zu können, ob die Leitung ersetzt werden muss, oder nicht. Denn im Gegensatz zur NIN verlangt die EN 60204 nicht zwingend eine Farbcodierung für den Neutralleiter. Ist die Pumpenzuleitung am Schaltschrank für die Haustechnikanlage (Lüftung, Heizung, Klima

usw.) angeschlossen, gilt insgesamt die EN 60204 (Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen...). Darin werden für die Farbwahl Empfehlungen gemacht (z. B. schwarz für Hauptstromkreise, rot für Steuerstromkreise für Wechselstrom, blau für Steuerstromkreise für Gleichstrom, oder orange für «Fremdspannungsstromkreise»). Nun steht aber auch in der genannten Norm, dass wenn der Neutralleiter nur farblich identifizierbar ist, die Farbe Blau, bzw. Hellblau verwendet werden muss. Sollte also im Steuerschrank für die Haustechnik bereits ein farblich blau gekennzeichnete Neutralleiter vorhanden sein, so muss auch hier die Leitung ersetzt werden.

2 Bestehende Leitung 3x 400 V für neue Pumpe 230 V

Für Haustechnikanlagen werden neu praktisch nur noch 230-V-Pumpen eingesetzt. Wenn es zu Auswechslungen kommt, muss dann die Zuleitung (schwarz, rot, weiss,

TECHNISCHE BERUFSSCHULE ZÜRICH



HÖHERE FACHSCHULE

Sihlquai 101 Telefon 044 446 95 11 admin.hf@tbz.zh.ch
 CH-8090 Zürich Telefax 044 446 95 00 www.tbz.ch

Elektro-Sicherheitsberater/-in

für Elektroinstallateure/-installateurinnen und Elektroplaner/-innen

Dauer: 2 Semester, Mittwoch und Donnerstagabend ab 21. August 2013
 3 Semester, Mittwoch ab 19. Februar 2014

Elektro-Projektleiter/-in

Voraussetzung: Abschluss als Elektro-Sicherheitsberater/-in
 Dauer: 2 Semester, Mittwoch ab 19. Februar 2014

Ist die Pumpenzuleitung an der Verteilung für die Hausinstallation abgeschlossen, so gibt es keinen Interpretationsspielraum und die Leitung muss definitiv ersetzt werden. Hier noch eine Anmerkung zur NIN: während der Gültigkeit der NIN 2000 durfte (im umgekehrten Fall wie in der Anfrage beschrieben) ausnahmsweise ein blau gekennzeichnete Leiter als Aussenleiter (dazumal ja noch als Polleiter bezeichnet) verwendet werden, wenn im gleichen Stromkreis kein Neutralleiter gebraucht wurde. Zum Glück wurde diese Spezialität wieder abgeschafft! (dk)

3 Spannungsabfall bei RWA-Anlagen
 In der NIN 5.2.5.1 fordert die Norm einen maximalen Spannungsabfall von 4%. Bei Rauch- und Wärmeabzugsanlagen werden zum Teil sehr lange Leitungen verlegt. Wird zum Beispiel ein Querschnitt von 1,5 mm² verlegt und 13 A abgesichert, so kann nur gerade eine Länge von ca. 27 m verlegt werden um dem 4%-Spannungsab-



Diese Steckdose muss nicht unbedingt FI-geschützt sein, wenn die fahrbare Maschine an einer FI-geschützten Steckdose betrieben wird

fall gerecht zu werden. Solche Längen sind bei Rauch- und Wärmeabzugsanlagen jedoch sehr schnell überschritten. Darf bei solchen Anlagen der Spannungsfall höher sein? (B. E. per E-Mail).

Gemäss NIN 5.2.5.1 soll der Spannungsfall bei Verbraucheranlagen nicht grösser als 4% sein. Die NIN schreibt nicht, dass der Spannungsfall nicht grösser als 4% sein darf, sondern benützt lediglich das Wort «Soll». Natürlich macht es ausserordentlich Sinn, wenn man die elektrische Installation so plant und installiert, dass man diese 4% Spannungsfall einhalten kann. So werden die Spannungsschwankungen und sämtliche diesbezüglichen Auswirkungen in Grenzen gehalten. Die erwähnte maximale Länge von 27 m ist korrekt, wenn man die maximale Leitungslänge mit einem 1,5 mm² Leiter mit 13 A belastet. Diese Angaben findet man auch im Diagramm 6.D in der NIN oder in der Abbildung 3. Der Spannungsfall einer Leitung ist jedoch nicht vom Bemessungsstrom der vorgeschalteten Überstrom-Schutzeinrichtung abhängig, sondern vom Betriebsstrom des Stromkreises. Bei Rauch- und Wärmeabzugsanlagen handelt es sich oft um Antriebsmotoren von Türen und Fenstern mit relativ kleinen Nennströmen. In Abbildung 3 habe ich dies in das Diagramm mit einem Strom von 2 A eingetragen, was schlussendlich eine maximale Länge von 170 m ergibt. Bei kleinen Betriebsströmen kann also die Leitung sehr lang sein und der Spannungsfall von 4% ist immer noch eingehalten. (pn)

4 FI-Schutz für Steckdose auf fahrbarer Maschine

Wir stellen kleine bewegliche Kartonbedruckungsanlagen selber her. Die Anlage ist auf beweglichen Rollen installiert und wird mit einem T15-Verlängerungskabel gespeist. An der Anlage haben wir eine T15-Steckdose montiert, die direkt an den Ein-



Weiterbildung bei E-Profi

Lernen mit Profil



10 Argumente für E-Profi die Sie weiter bringen

- Dank „new learning 2007“ haben wir regelmässig sehr gute VSEI Erfolgsquoten
- bewährtes 4-Stufen Ausbildungsmodell, optimale Integration des Vorwissens, der Lernende steht im Mittelpunkt
- hoher Praxisbezug der Berufsbildner-Dozenten
- über 300m² Technopark mit modernsten Modellen
- Kleinklassen von 8-12 Lernenden erzielen optimale Leistungen
- Fachkompetenz mit NIV-Kontrolle und CAD-Büro im Haus
- **Neu:** Gebäudeinformatik mit KNX-GIN Labor zertifiziert
- eduQua-zertifiziert seit 2003, 2006, 2009, 2012

Berufsprüfungen mit eidg. FA

- **Elektro-Sicherheitsberater/-in**
BS-Start: 03. Sept. 2013 03. Febr. 2014
- **Elektro-Projektleiter/-in**
BE-Start: 04. Sept. 2013 06. Febr. 2014
- **Telematik-Projektleiter/-in**
BT-Start: 04. Sept. 2013

Höhere Fachprüfungen

- **Eidg. Dipl. Elektroinstallateur/-in**
HE-Start: 05. Sept. 2013 06. Febr. 2014
- **Eidg. Dipl. Telematiker/-in**
HT-Start: 02. Mai 2014

Praxisprüfung PX gemäss NIV

Ständiger Einstieg in BS- oder HE-Klassen mit Standortbestimmung

KNX-Trainingskurse Basic & Advance zertifiziert von KNX-Association Brüssel

- **KNX-Grundkurs** 5 Tage
GK-Start: 12. August 2013
- **KNX-Aufbaukurs** 5 Tage
AK-Start: 28. Oktober 2013

Kommen Sie: Profi-Apéro von 17.⁰⁰ – 19.⁰⁰ Uhr

Immer am ersten Montag im Monat
 03. Juni 2013 * 01. Juli 2013 * 05. August 2013

Anmeldung

Anmeldung unter www.e-profi.ch oder telefonisch im Schulsekretariat. Ihr E-Profi.ch Team.



Schweizerische höhere Berufsbildung BMP
 c/o e-profi.ch
 Joweid Zentrum 4
 8630 Rüti
 Tel. 055 260 36 25
 Fax 055 260 36 28
info@e-profi.ch
www.e-profi.ch

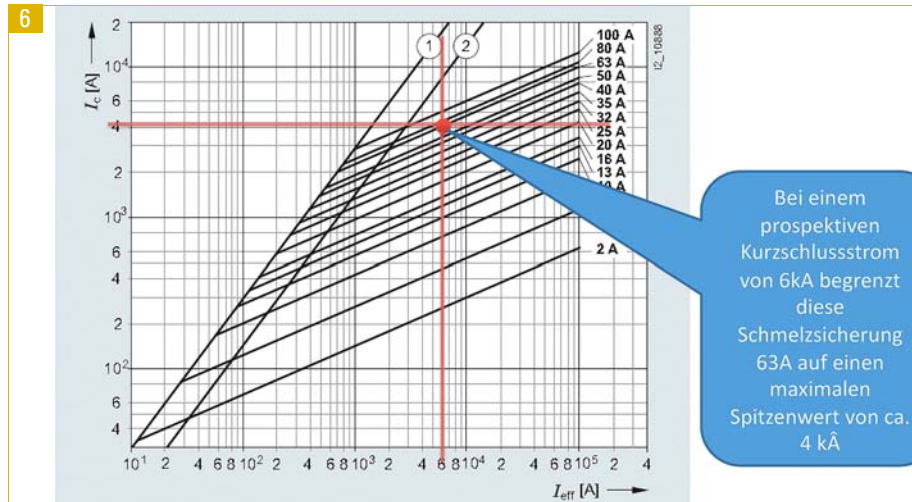


speiseklemmen abgenommen ist. Müssen wir für diese T15-Steckdose einen FI einbauen? Wir geben davon aus, dass die Einspeisung an einer Steckdose eingesteckt wird, die schon einen FI hat. (A.M. per E-Mail)

Diese Anlage kann man sicher als Maschine im Sinne der EN 60204 bezeichnen (siehe auch Frage/Antwort 2). In der aktuellen Norm EN 60204 ist der zusätzliche Schutz durch FI-Schutzschaltung fakultativ. Der Besteller müsste selber angeben, ob er Steckdosen-FI-geschützt haben will, oder nicht. Wenn Sie in Ihrem Betrieb alle Steckdosen FI-geschützt haben, so ist es bestimmt nicht nötig, für diese integrierte Steckdose nochmals einen FI-Schutzschalter einzubauen. Bei einem Fehler spricht dann halt der FI-Schutzschalter der Installation an. (dk)

5 RCD und Anlageschalter bei einer Sauna

Bei einer freistehenden Sauna mit Saunaofen ist der Betriebsschalter auf dem Steuergerät und die Überstrom-Schutzeinrichtung vom Saunaofen her direkt einsehbar. Ist aus diesem Grund ein Sicherheitsschalter zu installieren? Meine zweite Frage betrifft den Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung. Die Norm verlangt eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung mit einem Bemessungsdifferenzstrom von $\leq 30 \text{ mA}$ für die gesamte Saunainstallation. Darin ausgenommen ist nur das Saunaheizgerät. Bei der von uns anzuschliessenden Sauna wird der Saunaofen jedoch vom Steuergerät, welches auch sämtliche anderen Betriebsmittel der Sauna steuert, eingespiessen und somit müsste ich alles durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung schüt-



Strombegrenzungsdiagramm.

(Grafik: Siemens)

zen. Nun habe ich Bedenken, dass die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung bei längerem Nichtgebrauch des Ofens wegen des Kondenswassers auslösen könnte. Gibt es eine Möglichkeit, auf den Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zu verzichten? (M.S. per E-Mail)

Sicherheitsschalter werden vor allem für Maschinen, welche unter die Norm EN 60204 fallen, gefordert. Für Widerstandsheizungen wie Wassererwärmer oder Saunaöfen usw. gilt diese Forderung grundsätzlich nicht. Gemäss NIN 4.6.5.1.2 muss jedoch für das betriebsmässige Schalten ein allpoliger Schalter verwendet werden. Meistens ist dies durch den Hersteller der Saunainstallation bereits so im Steuergerät vorgesehen. Wenn die gesamte elektrische Einrichtung der Sauna über ein und dasselbe Steuergerät läuft, so muss das gesamte mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrich-

tung $\leq 30 \text{ mA}$ geschützt werden. Natürlich gibt es immer wieder Wege, die Norm zu umgehen. Den Saunaofen könnte man über ein Schütz ansteuern, welches zum Beispiel in der Unterverteilung angeordnet ist und vom Saunasteuergerät angesteuert wird. Ist noch alles richtig beschriftet, so spricht eine solche Installation nicht gegen die Norm. Ich finde diese Variante jedoch nicht gut. Ein heutiger Saunaofen, welcher vom Hersteller von einem Steuergerät aus angespiessen wird, sollte auch so konstruiert und ausgelegt sein, dass das Ganze hinter einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung einwandfrei funktioniert. (pn)

6 Strombegrenzung durch Einsatz von Schmelzsicherungen

Auf einer Schaltergerätekombination ist die Kurzschlussfestigkeit ICP mit 6 kA angegeben. Mit einem Installationstester messe

Ich überzeuge mit Energie.



Wo fliesst Ihre Energie? Finden Sie's raus – Infos zum Einstieg bei der BKW-Gruppe gibt es unter:

www.bkw-fmb.ch/karriere

BKW®

ich gerade etwa 6 kA. Die Zuleitung ist mit einer Schmelzsicherung NH00 63 A gG abgesichert. Kann man das so belassen, oder müsste jetzt ein «Korrekturfaktor» angewendet werden? (S. T. per E-Mail)

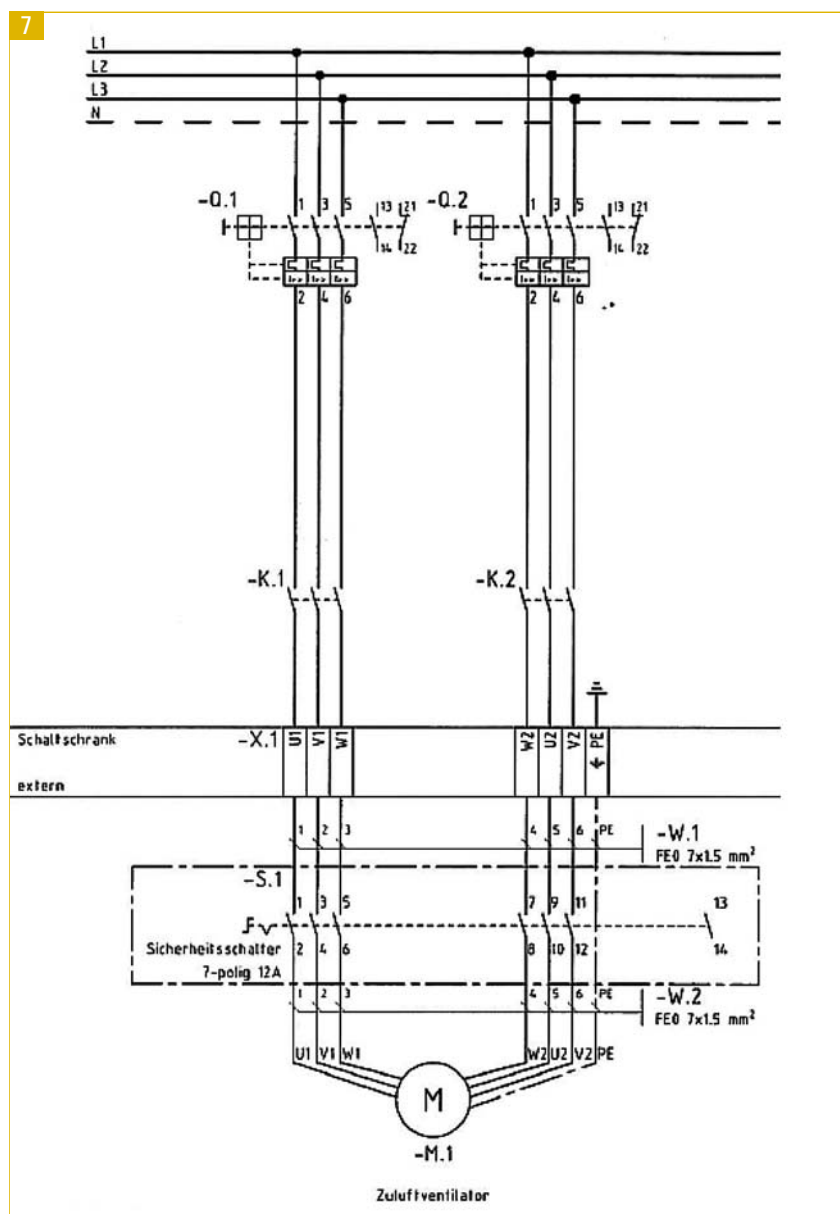
Bei den Sicherungsherstellern finden Sie Strombegrenzungsdiagramme (Abbildung 6). Diese liefern die Angaben, auf welchen Spitzenwert der Strom beim jeweilig zu erwartenden (prospektiven) Kurzschlussstrom (I_{cp}) durchgelassen wird. Um die Kurzschlussfestigkeit zu überprüfen, müssen Sie den vom Hersteller deklarierten, maximalen Stossstrom IPK mit dem durchgelassenen Strom der eingesetzten Schmelzsicherung vergleichen. Bei einem ICP von 6 kA, wie in der Anfrage beschrieben, müsste die Stossstromfestigkeit der SGK nach EN 61439-1, Tabelle 7, durch den Hersteller mit 10,2 kA deklariert sein (Faktor n beträgt hier 1,7).

Aus dem erwähnten Diagramm können Sie nun herauslesen, dass bei einem prospektiven Kurzschlussstrom von 6 kA maximal 4 kA peak durchgelassen werden. Damit ist die SGK genügend geschützt. Aus der Anfrage geht noch nicht hervor, wie der Kurzschlussstrom gemessen wurde. Falls die Messung zwischen Aussenleiter und Neutralleiter erfolgt ist, muss der abgelesene Wert noch mit dem Faktor 2 multipliziert werden, um den maximalen, 3-poligen Kurzschlussstrom L-L-L zu bestimmen. Wenn die Messung zwischen zwei Aussenleitern erfolgt ist, wird der abgelesene Wert mit dem 1,15 multipliziert. Im Weiteren ist anzumerken, dass die Messung der Schleifenimpedanz in der erwähnten Grössenordnung mit einem Installationstester eher ungenau ausfällt. Bei der Messung müssen auch unbedingt die Messleitungen abgeglichen werden und die Kontaktierung muss

«niederohmig», also mit angemessenem Kontaktdruck erfolgen. Ein Faktor aus den Normen kann man hier nicht anwenden. Der tatsächlich fliessende Kurzschlussstrom wird den gemessenen auch nicht erreichen, da beim Auftreten des Fehlers bestimmte Übergangswiderstände entstehen werden. (dk)

7 Zwei Stromkreise in einem Kabel

Bei einer Lüftungsanlage haben wir einen Zuluflüventilator mit zwei Drehzahlen und zwei unterschiedlichen Leistungen. Für jede Leistung/Drehzahl wurde in einer Verteilung ein Leistungsschalter eingebaut und auf Abgangsklemmen verdrabt. Nun meine Frage. Darf für die Verbindung zwischen Schaltergerätekombination und dem Sicherheitsschalter ein einziges Kabel verwendet werden, in welchem beide Stromkreise verlegt sind? Siehe dazu Abbildung 7. (U. S. per E-Mail)



Sofern die Leistungsschalter und die Abgangsklemmen eindeutig bezeichnet sind, können die Leiter in einem Kabel geführt werden. Wichtig ist für Wartungsarbeiten, dass der Sicherheitsschalter allpolig abschaltet, sodass nach dessen Betätigung sicher keine Spannung am Motor anliegen kann. Die ist, nach ihrem Schema zu urteilen, eingehalten. (pn)

8 Leitende Grundplatte für Steckdose Typ 13 mit Schutzleiter verbinden

Für einen kleinen TV-Verstärker haben wir diesen zusammen mit den nötigen Steckdosen auf ein Lochblech montiert. Da die AP-Steckdose T13 hinten offen ist, haben wir den Schutzleiter von der Steckdose auf das Lochblech «gebrückt». Muss jetzt hier noch zusätzlich ein Potenzialausgleich erstellt werden und wenn ja, welchen Querschnitt müsste dieser aufweisen? (A. L. per E-Mail)

Richtig ist die Verbindung des Lochblechs mit dem Schutz- oder auch Schutzpotenzialausgleichsleiter. Wenn der im Kabel mitgeführte Schutzleiter einen Querschnitt von 1,5 mm² aufweist, so genügt auch dieser Querschnitt für die Verbindung. Ein separat herangeführter Schutz- oder Schutzpotenzialausgleichsleiter muss bei geschützter Verlegung (z.B. in Rohr) einen Mindestquerschnitt von 2,5 mm², bei ungeschützter Verlegung gar einen Querschnitt von 4 mm², aufweisen. (dk)

david.keller@elektrotechnik.ch
pius.nauer@elektrotechnik.ch