

NIN-Know-how 140

Wie aus dem Jahresbericht 2016 der Schweizerischen Normenvereinigung SNV hervorgeht, bestanden per Ende 2016 im Fachbereich Elektro 5690 internationale und 12 Schweizer Normen. Hand aufs Herz, welche dieser Normen kennen Sie und wenden diese korrekt an? Nur schon die 12 Schweizer Normen zu benennen, bereitet bestimmt einigen Fachleuten Mühe. Da sind wir schon sehr froh, dass Electrosuisse die für die Hausinstallationen relevanten Normen und Harmonisierungsdokumente in einem bzw. ja mittlerweile zwei Ordnern mit der NIN zusammengefasst hat. Und doch kommt man als Elektrofachmann gelegentlich nicht umhin, noch weitere Normen zu beschaffen, um alles richtig zu machen und eben auch manchmal gewisse Zusammenhänge zu verstehen. Dazu und zu weiteren Fragen aus der Fachwelt erfahren Sie mehr, wenn Sie nachstehende Beiträge lesen, viel Vergnügen!

David Keller, Pius Nauer*

1 RCD-Pflicht bei Steckdosenersatz

Ich habe eine Frage bezüglich des Auswechsellens von Steckdosen, welche nicht durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung geschützt sind. Muss Ihrer Meinung nach in diesem Fall eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung nachgerüstet werden, wenn zum Beispiel eine Steckdose in einem Wohnzimmer nach einem Kurzschluss defekt ist und nur eine Auswechslung ansteht?

(S. B. per E-Mail)

In der NIN 1.1 findet man den Anwendungsbereich der Norm. Die NIN gilt dementsprechend für die Planung, Errichtung und Prüfung von elektrischen Anlagen. In 1.2 f) heisst es weiter, dass die NIN auch für Erweiterungen oder Änderungen von Anlagen und ebenso von Teilen bestehender Anlagen, die von einer Erweiterung oder Änderung beeinflusst werden, beachtet werden muss. Wenn man nun eine Schaltgerätekombination auswechselt, so beeinflusst man die gesamte daran ange-

schlossene Installation. In diesem Fall gelten die aktuellen Regeln der Technik und es sind für Steckdosenstromkreise Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen einzubauen. Wenn nur eine Steckdose ausgewechselt wird, so wie in Ihrem Beispiel, ist es weder eine Änderung noch eine Erweiterung. Es handelt sich um einen Austausch oder Reparaturersatz. In diesem Fall schreibt uns die Norm kein Nachrüsten mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen vor. Der versierte Fachmann wird aber auf jeden Fall den Kunden über die Vorteile der Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen aufklären. Gerade nach so einem Vorfall, mit «ausgebrannten» Steckdosen, ist es einfacher, dem Kunden mehr Sicherheit zu verkaufen. (pn)

2 Leiterquerschnitte ungenau

Bei einer periodischen Kontrolle habe ich versucht, die Leitungsdimensionierungen zu überprüfen. Dabei hatte ich etliche Mühe, die Leiterquerschnitte zu bestimmen. Mir scheint, die neueren 1,5-mm²-Kupferdrähte sind bald dünner als die alten. Meine Schablone als Drahtlehre hat jedenfalls dies so angezeigt. Muss ich das beanstanden?

(Z. P. per E-Mail)

Das Problem liegt in der Festlegung in den Normen. Dabei müssen die Hersteller von Leitern und Kabeln nicht einen Querschnitt erfüllen, sondern die Leiter dürfen einen bestimmten Widerstandswert nicht überschreiten. So findet man zum Beispiel in der IEC-Norm 60228 die

maximalen Ohmwerte für die verschiedenen Leiterklassen. Leiterklassen beziehen sich auf den Aufbau des Leiters, ob dieser eindrätig fein- oder gar feinstdrätig ist (starre oder flexible Leitungen). Die Klasse 1 bedeutet dabei «Eindrätige Leiter für ein- und mehradrige Leitungen». In der Tabelle 2 sehen Sie die Vorgaben für Kupferleiter, welche auch entsprechend bei verschiedenen Herstellern angefragt werden können. Das heisst, dass es kaum möglich ist, mit einer Drahtlehre diesen Querschnitt zu überprüfen. Ideal wäre es natürlich, wenn das Kabel oder der Draht auch mit dem «Querschnitt» beschriftet wäre, um die Korrektheit des Leitungsschutzes in der Installation überprüfen zu können. (dk)

3 Bauwagen beanstandet

Wir haben für einen Bauunternehmer die Baustelleninstallation ausgeführt. Die Baustromverteiler und die von uns gemachte Installation haben wir durch eine Schlusskontrolle geprüft. Das Kontrollorgan, welches dann die Abnahmekontrolle gemacht hat, hat ausserdem den Bauwagen des Bauunternehmers geprüft und dort ein paar Mängel festgestellt. Das Kontrollorgan hat uns dann ermahnt, weil wir den Bauwagen nicht geprüft haben. Im Moment, als wir die Installation gemacht hatten, standen noch keine Bauwagen und sonstige Verbraucher auf der Baustelle. Hätten wir ein zweites Mal für die Schlusskontrolle vorbeigehen müssen, um so auch die angeschlossenen Bauwagen und Geräte zu prüfen? (A. W. per E-Mail)

1



Ein Ersatz der Steckdose gilt nicht als Neuinstallation oder Änderung. Gültig bleibt die bei Erstellung gültige Norm oder Vorschrift. Ein Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ist aber auf jeden Fall sinnvoll.

Der Installateur hat gemäss NIV die von ihm gemachte Installation zu prüfen und dazu einen Sicherheitsnachweis zu erstellen. Das heisst, dass bei dieser Baustelleninstallation, sämtliche Installationen bis und mit Baustellenverteiler und Steckdosenverteiler in der Verantwortung des Elektroinstallateurs liegt. Die Nutzer von weiteren elektrischen Betriebsmitteln und Maschinen, stehen für ihre Geräte selber in der Verantwortung. Wenn der Bauunternehmer seinen Bauwagen oder seine Baubaracke von ihrem installierten Steckdosenverteiler erschliesst, ist er für diese Installation und die Installation im Bauwagen selbst verantwortlich. Dass das Kontrollorgan bei seiner Kontrolle einen Blick in den Bauwagen macht ist nur zu begrüssen, und wenn daraus Mängel festgestellt werden, dann müssen sie auch beanstandet werden. Hilfreich zu dieser Frage ist auch das Info-Blatt 2085b der electrosuisse. Darin findet man auch, dass bei festangeschlossenen Containern ein Sicherheitsnachweis verlangt wird, bei gesteckten Baracken reicht eine Konformitätserklärung. (pn)

4 Minimalen Kurzschlussstrom bestimmen

Meine Kurzschlussstrom-Messungen ergeben immer wieder ganz verschiedene Ergebnisse. Deshalb habe ich versucht, die mutmasslichen Kurzschlussströme zu berechnen. Gemäss NIN muss man den berechneten 3-poligen Kurzschlussstrom durch 4 dividieren, um direkt den minimalen Kurzschlussstrom bestimmen zu können. Ich kann aber nicht nachvollziehen, weshalb das so sein soll. Zumal meine gemessenen Ergebnisse nochmals ein Stück von diesen Berechnungen entfernt sind. (R. F. per E-Mail)

Das ist ein durchaus anspruchsvolles Thema. Gerade für die Messung von kleinen Netzimpedanzen (entsprechend

grossen Kurzschlussströmen) braucht es besondere Messgeräte oder Messgerät-Zusätze. Diese müssen in der Lage sein, nicht nur den ohmschen Widerstand, sondern eben auch die Impedanz der Leitung messen zu können. Zudem ist ein möglichst grosser Prüfstrom nötig, um eben auch ein genügend genaues Resultat erzielen zu können. Die NIN erlaubt durchaus auch die Berechnung des unbeeinflussten Kurzschlussstromes (4.3.4.1). Kennt man den Transformator mit seinen Eigenschaften (zur Vereinfachung stellt die NIN auch ein Nomogramm zur Bestimmung zur Verfügung, NIN 4.3.4.1.1. B+E), die angeschlossenen Leitungen mit ihren Längen und definierten Querschnitten (siehe auch Antwort 2) und bei grösseren Querschnitten auch die Reaktanzen, so lassen sich die Kurzschlussströme berechnen. In der Installation in einem TN-System kann man davon ausgehen, dass der dreipolige Kurzschlussstrom IK3 (alle Aussenleiter berühren sich) der grösstmögliche ist. Je nach Verhältnis der Querschnitte zwischen Aussen- und

Neutral- bzw. Schutzleiter fliesst ein deutlich kleinerer Strom bei einem Kurzschluss zwischen diesen. Sind die Impedanzen eines Aussen- und des Neutralleiters gleich gross, so sinkt der Kurzschlussstrom IK1 (L-N) auf die Hälfte des IK3. In einer dem Stand der Technik entsprechenden Installation mit einem TN-S-System weisen die Neutralleiter (mindestens) den gleichen Querschnitt wie die zugehörigen Aussenleiter auf. Jedoch ist zu erwarten, dass die Querschnitte der Schutzleiter bei grösseren Querschnitten einen kleineren, möglicherweise gar nur den halben Querschnitt eines zugehörigen Aussenleiters aufweisen. Dann sinkt der theoretische Kurzschlussstrom (IK1) auf ein Drittel des IK3. Theoretisch deshalb, weil möglicherweise ein Potenzialausgleichsleiter den Kurzschlussstrom wiederum anhebt. Für den Nachweis des Personenschutzes genügt aber die Bestimmung des IK1 nicht, sondern es müssen noch Variablen miteinbezogen werden. Denn bei einem tatsächlichen Kurzschluss zweier oder

2

Querschnitt mm ²	Widerstand R (mΩ/m)	Reaktanz X (mΩ/m)	cosφ
1.5	12.1	0.126	1.000
2.5	7.41	0.118	1.000
4	4.61	0.109	1.000
6	3.08	0.105	0.999
10	1.83	0.099	0.999
16	1.15	0.095	0.997
25	0.727	0.093	0.992
35	0.524	0.09	0.986
50	0.387	0.087	0.976
70	0.268	0.087	0.951
95	0.193	0.085	0.915
120	0.153	0.083	0.879
150	0.124	0.082	0.834
185	0.0991	0.081	0.774
240	0.0754	0.08	0.686



Weiter mit Bildung

→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.



SCHWEIZERISCHE
TECHNISCHE FACHSCHULE
WINTERTHUR

JETZT ANMELDEN:
PROJEKTLEITER
GEBÄUDEAUTOMATION
MIT EIDG. FACHAUSWEIS

14.05.2018 - 07.04.2020

www.stfw.ch/epga

Tel 052 260 28 01
marketing@stfw.ch
www.stfw.ch/et

VORBEREITUNG PRAXIS-PRÜFUNG ART. 8 NIV

→ 1 Semester
Mi, 22.08.2018 - 30.03.2019

KNOW-HOW PHOTOVOLTAIK-ANLAGEN

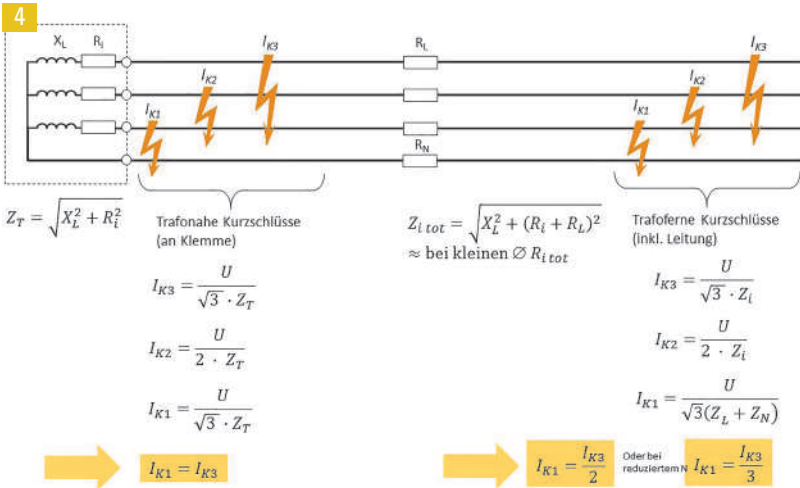
→ 2 Tage
Mi+Do, 14.03.2018 - 15.03.2018

GERÄTEPRÜFUNG NACH VDE 0701-0702

→ 1 Tag
Do, 19.04.2018

ERSTPRÜFUNG FÜR MONTAGE-ELEKTRIKER

→ 3 Tage
Di-Do, 03.04.2018 - 05.04.2018



mehrerer Leiter entstehen immer Übergangswiderstände und der Widerstand der Leitung erhöht sich vielleicht infolge Erwärmung etc. Deshalb muss zur Bestimmung des minimalen Kurzschlussstromes (IK min) gemäss NIN 4.3.5 B+E vom berechneten, einpoligen Kurzschlussstrom (IK 1 L-PE) $\frac{1}{4}$ abgezogen werden, es erfolgt also eine Multiplikation mit $\frac{3}{4}$. Wenn man hingegen direkt vom dreipoligen Kurzschlussstrom den IK min bestimmen will, so sind das im ersten Rechenschritt eine Division durch 3 um den IK1 zu erhalten und im zweiten Schritt dann die Multiplikation mit $\frac{3}{4}$. Diese Schritte zusammen ergeben also die Rechnung: $\frac{3}{4}$ von $\frac{1}{3}$ und das ergibt dann eben $\frac{1}{4}$ (NIN 4.3.5. B+E). Nun verlangt aber die NIN im Teil 6 «Prüfungen» die Multiplikation des IK1 mit $\frac{2}{3}$ (NIN 6.C.4). In einem Drehstromkreis mit nichtreduziertem Schutzleiter ergäbe sich nun die direkte Bestimmung des IK min durch Multiplikation des IK3 mit erstens $\frac{1}{2}$ und zweitens mit $\frac{2}{3}$, was resultierend $\frac{1}{3}$ ergibt. Wie Sie nun sehen, ist auch hier ein gewisser Spielraum möglich. (dk)

5 Abnahmekontrollen Photovoltaikanlage Einfamilienhaus
Wir installieren einige Photovoltaikanlagen, vor allem auf Wohnbauten. Bis anhin reichten eine Schlusskontrolle und ein Sicherheitsnachweis. Nun habe ich gehört, dass neu alle Photovoltaikanlagen auch bei Wohnbauten zusätzlich durch eine Abnahmekontrolle geprüft werden müssen. Ist das wirklich so? (M. S. per E-Mail)

Mit der teilrevidierten NIV (Niederspannungs-Installationsverordnung) gibt es einige Änderungen. In Artikel 35, Absatz 3 findet man die genaue Definition, in welchen Installationen neben der Schlusskontrolle auch eine Abnahmekontrolle gemacht werden muss. Darin heisst es, dass Energieerzeugungsanlagen mit Verbindung zu einem Niederspannungsverteilsystem und Anlagen mit einer Kontrollperiode von unter 20 Jahren innerhalb sechs Monaten durch eine Abnahmekontrolle geprüft werden müssen. Energieerzeugungsanlagen mit Verbindung zum Niederspannungsnetz müssen neu immer durch eine Abnahmekontrolle geprüft werden. Es muss also grundsätzlich überall eine Abnah-

mekontrolle veranlasst werden, ausser bei Wohnbauten. Eine Ausnahme gibt es jedoch noch in Artikel 24 Abs. 5. Dieser Artikel beschreibt, dass für Arbeiten unter vier Stunden und einer Leistungsänderung von weniger als 3,6 kVA dem Eigentümer anstelle des Sicherheitsnachweises das Protokoll der Erstprüfung übergeben werden kann. In diesem Fall ist eine Abnahmekontrolle hinfällig. (pn)

6 Platzierung Schaltgerätekombination
Darf eine Elektroverteilung in einem Technikraum (z.B. Lüftungszentrale) positioniert werden, ohne dass die Elektroverteilung für diese Anlagen (z.B. Lüftung) gebraucht wird? (S. S. per E-Mail)

Aus Sicht der NIN steht dem nichts entgegen. Umgekehrt sollten keine «fremden» Gewerke in einem elektrischen Betriebsraum anzutreffen sein. Dennoch könnte beispielsweise der Eigentümer oder der Betreiber verlangen, dass in einer Lüftungszentrale nur die für diese Anlage bestimmten Komponenten vorhanden sein dürfen. Dies kann möglicherweise notwendig sein, damit der Personenkreis für einen allfälligen Unterhalt mit einem Sicherheitskonzept besser definiert werden kann. (dk)



SCHWEIZERISCHE TECHNISCHE FACHSCHULE WINTERTHUR

* David Keller und Pius Nauer sind Fachlehrer an der Schweizerischen Technischen Fachschule Winterthur und unterrichten beide im Bereich Vorschriften.
 david.keller@elektrotechnik.ch
 pius.nauer@elektrotechnik.ch



Weiter mit Bildung
 → Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.



PROJEKTLEITER GEBÄUDEAUTOMATION
 → mit eidg. Fachausweis

Projektleiter bearbeiten Gebäudeautomationsprojekte, von der Konzeption, Planung über die Ausführung bis zur Übergabe an die Kunden.

Das Arbeitsgebiet umfasst die Gebäude- und Kommunikationstechnik sowie die effiziente Energienutzung. Zu ihrer Kundschaft gehören sämtliche Betriebsinhaber sowie Nutzer von Gebäudeautomationsanlagen. Sie arbeiten bei der Kundschaft vor Ort und im Büro.

EPGAC-18-1, 4 Semester + 3 Projektwochen
 14.05.2018 - 07.04.2020 (Do)
 Anmeldung und Details auf www.stfw.ch/epga
 oder telefonisch unter 052 260 28 01

ERSTPRÜFUNG FÜR MONTAGEELEKTRIKER NACH NIV 2018
 → 3 Tage

Mit dem Inkrafttreten der NIV 2018 dürfen Montage-Elektriker, die ihre Grundbildung vor dem Jahr 2015 begonnen haben, Installationen nur dann in Betrieb nehmen, wenn sie eine vom VSEI definierte Zusatzausbildung nachweisen können.

ENIVM-18-2: 03.04.2018 - 05.04.2018 (Di-Do)
 ENIVM-18-3: 11.06.2018 - 13.06.2018 (Mo-Mi)
 ENIVM-18-4: 27.08.2018 - 29.08.2018 (Mo-Mi)
 ENIVM-18-5: 29.10.2018 - 31.10.2018 (Mo-Mi)

Anmeldung und Details auf www.stfw.ch/enivm
 oder T 052 260 28 01.

