

NIN-Know-how 118

Die Tage der Steckdosen ohne Schutzkragen sind gezählt – noch ein Jahr lang dürfen die Steckdosen des Typs 12 verbaut werden. Es bleibt also noch etwas Zeit für Wehmut. Die neuen Forderungen der seit Mitte 2015 geltenden NIN haben nicht allzu grosse Wellen geworfen, und dennoch liegt der Teufel manchmal im Detail. Was muss jetzt genau mit dem Potenzialausgleich verbunden werden und welcher Querschnitt gilt dabei? Oder kann ein Leitungsschutzschalter als Wartungsschalter dienen? Und natürlich tauchen Fragen auf, wenn an bestehenden Anlagen Änderungen vorgenommen werden müssen. Und genau dazu finden Sie nachstehend wieder interessante Beispiele aus der Praxis unserer Leserschaft!

David Keller, Pius Nauer *

1 Dimensionierung von Aussenleitern
Bei uns in der Firma sind Diskussionen entstanden zur Antwort von Frage 1 aus dem NIN-Know-how 110. Sie haben dort die Tabelle mit der Dimensionierung der

Schutzpotenzialausgleichsleiter abgedruckt (siehe Abbildung 1). Es sind jedoch nicht die Querschnitte der Schutzpotenzialausgleichsleiter, welche bei uns Unsicherheiten auslösen, sondern die Querschnitte der Aussenleiter. Bei der Überstromschutzeinrichtung mit einem Bemessungsstrom von 32 A ist einer von 6 mm² angegeben. Müsste dies nicht ein Querschnitt von 10 mm² sein? In eine Steckdose CEE 32 A ein 10 mm²- oder ein 6 mm²-Kabel einzuführen, ist ein Unterschied. Ist ein «alter LSV 25 A»-Leitungsschutzschalter gleichwertig wie ein LSC 32 A? Damals galt für einen Leiter, der mit 25 A abgesichert wurde, auch ein Querschnitt von 6 mm². (H.S. per E-Mail)

Norm angepasst und es wurden die heute bekannten B, C, D Typen eingeführt. Der Unterschied zu den alten L-, V-, Z-Typen liegt darin, dass die sichere Auslösung innerhalb einer Stunde in der CENELEC-Norm mit dem 1,45-fachen des Bemessungsstromes definiert ist. Bei den alten L-, V-, Z-Typen war dies das folgende Vielfache des Bemessungsstromes: für 6/10 A das 1,9-fache; für 16 bis 25 A das 1,75-fache und für grösser als 25 A das 1,6-fache. Ein «alter» Leitungsschutzschalter mit 25 A Bemessungsstrom hat dementsprechend im Überlastfall die praktisch gleiche Auslösecharakteristik wie ein «neuer» Leitungsschutzschalter mit einem Bemessungsstrom von 32 A. Siehe dazu die Abbildung 1B. Nach NIN-Tabelle 5.2.3.1.1.15.5 können die Querschnitte herausgelesen werden. Bis zu einer Häufung von zwei Stromkreisen kann nach einem Leitungsschutzschalter von 32 A ein Querschnitt von 6 mm² angeschlossen werden. Bei grösseren Häufungen ist jedoch ein Querschnitt von 10 mm² notwendig. (pn)

Massgebende Überstrom-Schutzeinrichtung	L1-L2-L3 N-PEN		Schutzleiter PE		Erdungsleitung		Schutz-Potentialausgleich	
	mm ²		mm ²		mm ²		mm ²	
A	B	B2	B	B2	B	B2		
VA	B	B2	B	B2	B	B2		↘
25	4	4	4	4	16	16	6	10
32	6	6	6	6	16	16	6	10
40	10	10	10	10	16	16	6	10
63	16	16	16	16	16	16	10	10
80	25	25	16	16	16	16	10	10
100	35	35	16	16	16	16	10	10
125	50	70	25	35	25	35	16	16
160	70	95	35	50	35	50	16	16
200	95	120	50		50	50	16	16
250	120		70		50		16	16

1A Schutzpotenzialausgleich (NIN 2015).

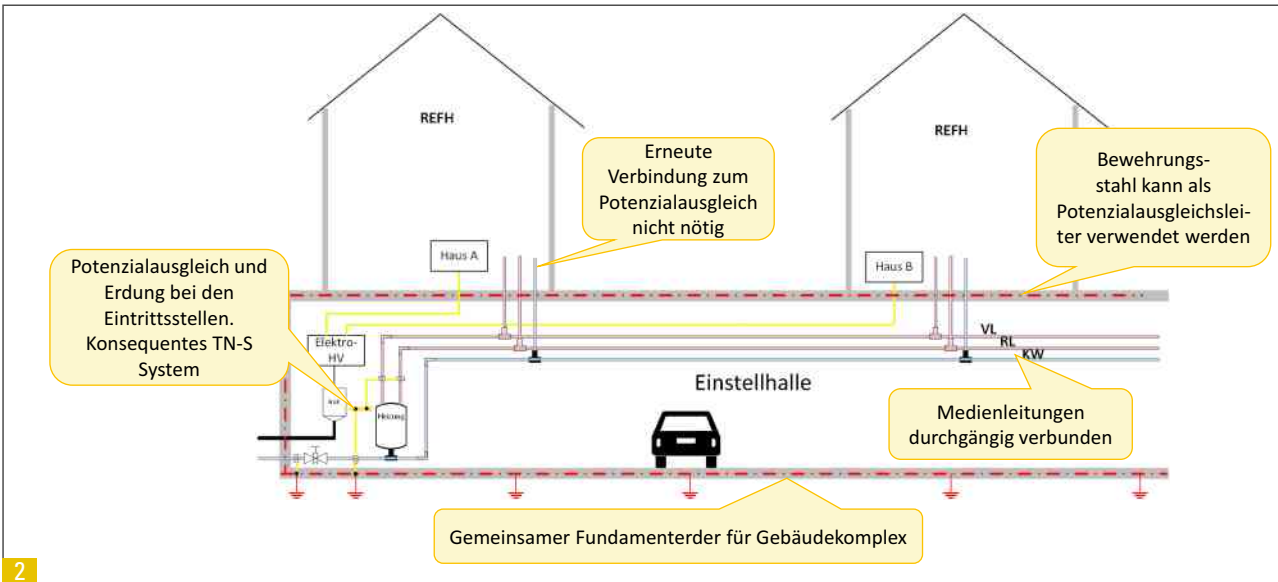
neu alt	10A			13A			16A			20A			25A			32A			40A			
	B	C	D	B	C	D	B	C	D	B	C	D	B	C	D	B	C	D	B	C	D	
10A				x																		
16A					x					x												
20A											x											
25A												x										
40A																					x	
																						x

1B

Die Angaben in der abgedruckten Tabelle sind richtig. Die gleiche Tabelle finden sie auch in der NIN 5.4.4.1.1 B+E. Noch zu den Zeiten der Hausinstallationsvorschriften (HV) war die Querschnittsdimensionierung mit einer Tabelle geregelt (HV-Tabelle 420512.3). Mit Einzug der NIN wurde die Dimensionierung von Leitungen neu definiert. Ab 1986 wurden auch die Charaktere der Leitungsschutzschalter der neuen CENELEC-

2 Erdung und Potenzialausgleich im Siedlungsbau

In einer Überbauung mit mehreren Reiheneinfamilienhäusern haben wir einen Fundamentender in die gemeinsame Tiefgarage eingelegt. In einem gemeinsamen Technikraum werden die Leitungen von Kaltwasser und Heizung zum Potenzialausgleich verbunden und an den Fundamentender angeschlossen. Von dieser Heizzentrale aus führen diese Leitungen über die Tiefgarage zu den Häusern, welche stichartig erschlossen sind. Diese Leitungen sind



2

metallisch und durchgehend verbunden. Ebenfalls besteht Raum mit einer Hauptverteilung Elektro, ein Arealverteiler, wo der Anschlussüberstromunterbrecher platziert ist. Von da führen einzelne Hausleitungen zu den entsprechenden Häusern. Die Frage stellt sich jetzt, ob in jedem Haus die Medienleitungen noch einmal beim Hauseintritt zum Potenzialausgleich verbunden werden müssen, oder ob die in der Zentrale erstellte Verbindung genügt?
(M. G. per E-Mail)

In der NIN 2015 steht in Artikel 4.1.1.3.1.2, dass in jedem Gebäude die von ausserhalb eingeführten leitfähigen Rohrleitungen mit anderen, fremden leitfähigen Teilen sowie u.a. metallenen Zentralheizungs- und Klimasystemen über die Haupterdungsschiene zum Schutz-Potenzialausgleich verbunden werden müssen. Nun stellt sich in Ihrem Falle die Frage, ob die abgesetzten, aber über die Tiefgarage verbunde-

nen Häuser als einzelnes Gebäude im oben erwähnten Sinne zu betrachten sind, oder der ganze Gebäudekomplex als Einzelnes betrachtet werden soll. Um zuerst alle Normen und Vorschriften zu beachten, lohnt sich ein Blick in die SEV-Leitsätze Fundamenteerder 464113 und die Werkvorschriften. Daraus ergeht erst einmal, dass ein gemeinsamer Fundamenteerder in der Einstellhalle als richtig betrachtet wird. Aus dem Anhang A3.22 der Werkvorschriften erkennt man, dass frei stehende REFH einen eigenen Fundamenteerder bekommen und der Schutzleiter erneut mit diesem Erder verbunden wird. In der NIN 2015 steht weiter, dass der PEN- oder Schutzleiter beim Übergang vom Netz in die Installation, also beim Anschlussüberstromunterbrecher geerdet werden muss (4.1.1.4.2). Und weiter steht in der folgenden Anmerkung: «Wenn andere wirksame Erdverbindungen bestehen, wird empfohlen,

dass die Schutzleiter ebenfalls mit diesen Punkten, wo immer möglich, verbunden werden. Eine Erdung an zusätzlichen, möglichst gleichmässig verteilten Punkten kann notwendig sein, um sicherzustellen, dass die Potentiale der Schutzleiter im Fehlerfall so wenig wie möglich vom Erdpotenzial abweichen.» Aufgrund dieser Anmerkung ist es mindestens angezeigt, dass die Schutzleiter der Hausleitungen in jedem REFH nochmals an den Fundamenteerder angeschlossen werden sollten. So weit zur Erdung, nun aber zum Potenzialausgleich: Wenn die elektrisch leitfähigen Medienleitungen schon in der Heizzentrale miteinander verbunden sind und in ihrer Gesamtheit weiter gut leitend verbunden bleiben, so können sie kein fremdes Potenzial in die einzelnen REFH einführen und müssten daher nach Normen nicht noch einmal verbunden werden. Wenn man den Begriff Potenzialausgleich erklärt, so





Weiter mit Bildung
→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.

ELEKTRO-SICHERHEITSBERATER
→ 2 Semester
jeweils Mo + Di
23.05.2016 - 17.01.2017

TELEMATIK-SPEZIALIST VSEI/STFW
→ 3 x 1 Woche
ETS 16/1: 07.03.2016 - 23.09.2016
ETS 16/2: 13.06.2016 - 25.11.2016

GERÄTEPRÜFUNG NACH VDE 0701-0702
→ Tageskurs
17.02.2016
29.06.2016

PRÜFUNG VON PHOTOVOLTAIKANLAGEN
→ Tageskurs
01.03.2016
05.07.2016

GRATIS ANMELDEN:
INFOVERANSTALTUNG
DIPL. TECHNIKER HF
DIENSTAG, 08.03.2016
18.30 - 20.00 UHR

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



geht es dabei insbesondere beim Schutzpotenzialausgleich darum, Berührungsspannungen zu verhindern oder klein zu halten. Und dies erreicht man natürlich durch die kürzest möglichen Verbindungen zwischen leitfähigen Teilen. Vor diesem Hintergrund müsste man sich ernsthaft überlegen, ob eine erneute Verbindung des Schutzleiters mit den Heiz- und Wasserleitungen in jedem einzelnen Haus nicht sinnvoll wäre! (Das ist jetzt einmal sehr vorsichtig ausgedrückt.) (dk)

3 Schalter bei Photovoltaikanlagen

Ich war heute an einer Photovoltaikanlage mit einem 17-kW-Wechselrichter. Der Wechselrichter ist direkt neben der Hauptverteilung montiert, auf der Hauptverteilung ist ein 3-poliger Leitungsschutzschalter vorhanden. DC-seitig ist zum Trennen ein Stecker vorhanden oder man trennt die sechs Strings einzeln ab. Muss da ein zusätzlicher Hauptschalter AC-seitig montiert werden, oder reicht der dreipolige Leitungsschutzschalter? Ist dies DC-seitig auch in Ordnung oder braucht es einen zusätzlichen DC Schalter? (M.V. per E-Mail)

Zum Durchführen von Wartungsarbeiten müssen gemäss NIN-Einrichtungen zum Trennen des Photovoltaikwechselrichters auf der Gleichspannungs- und Wechselspannungsseite vorgesehen werden. Gemäss NIN 4.6.3 sind dies abschliessbare Schalter. Die NIN macht jedoch hier eine Ausnahme, wenn die Schalteinrichtung während der Wartungsarbeiten dauernd durch die Person, welche die Wartungsarbeiten ausführt, unter Kontrolle ist, kann auf die Abschliessbarkeit des Schalters verzichtet werden. Wenn also der Wechselrichter zum Beispiel direkt neben der Hauptverteilung angeordnet ist, so gilt

der 3-polige Leitungsschutzschalter als die geforderte Trennstelle. Sofern mehrere Wechselrichter neben der Hauptverteilung angeordnet werden, so liegt es im Sinne der Norm, dass man pro Wechselrichter einen Wartungsschalter installiert. Wenn aber der Wechselrichter und die Hauptverteilung örtlich getrennt sind, so ist ein Wartungsschalter auf jeden Fall anzubringen. DC seitig muss eine Trenneinrichtung vorhanden sein. Die NIN lässt als Trenneinrichtung die Steckverbindungen zu, sofern pro Steckverbindung 10 A oder 2 kW nicht überschritten werden. Dies gilt aber nur für Wechselrichter bis zu einer Leistung von maximal 6 kW. In ihrem Fall, da der Wechselrichter eine Leistung von 17 kW aufweist, brauchte es also zusätzlich zu den Stringsteckkontakten eine DC-Trennstelle. Der von ihnen angegebene Stecker auf der DC Seite entspricht der DC-Trennstelle. Es gibt Hersteller, die anstelle eines DC-Schalters im Wechselrichter einen speziellen Stecker anordnen. (Electronic Solar Switch). (pn)

4 Wann kann von freizügiger Verwendung bei Steckdosen gesprochen werden?

In einer gewerblichen Küche wurde bei einer periodischen Kontrolle festgestellt, dass die vorhandenen Steckdosen CEE32 mit nur 25 A abgesichert sind. Gemäss Benutzer wurden diese Steckdosen in der vergangenen Zeit von den alten Schweizer Industriesteckdosen I25 abgelöst und ersetzt. Nun wird moniert, dass durch die Absicherung mit 25 A die Steckdosen mit einem Bemessungsstrom von 32 A nicht freizügig verwendet werden könnten, was zu beanstanden sei. Welches ist hier die beste Lösung (F. K. per E-Mail)

Die Lebensdauer der Normen ist deutlich kürzer, als die der (meisten) elektrischen Anlagen. Deshalb muss man bei Veränderungen und Umbauten immer wieder fachlich beurteilen, wie man den gesetzlichen Vorgaben nach Sicherheit gerecht werden kann. Und dabei kann man sich nicht immer auf eine Norm abstützen! Wenn eine Steckdose I25 ersetzt werden muss, dann muss man jetzt entscheiden, ob eine des Typs 75 oder 76 (besser bekannt als CEE16 oder CEE32) montiert werden soll. Um die richtige Entscheidung treffen zu können, muss man sich jetzt auch mit dem Anwender, sprich dem Kunden austauschen: Was für ein Gerät mit welchem Bemessungsstrom will er wo betreiben? Es ist zulässig, durch eine Steckvorrichtung weniger als den Bemessungsstrom, nicht aber mehr fliessen zu lassen. Deshalb dürfen nach aktuellen Normen (seit 1997) Steckdosen keine Überstromschutzeinrichtung mit grösserem Bemessungsstrom als der der Steckdose aufweisen (Ausnahmen waren zwischenzeitlich möglich). Nach der Bestimmung des Steckdosentyps muss die Strombelastbarkeit der Leitung berechnet werden, und so kann die Überstromschutzeinrichtung bestimmt werden. Man kann sicher nicht von einer Einschränkung der Freizügigkeit bei der Benutzung von Steckdosen sprechen, wenn nicht der volle Bemessungsstrom bezogen werden kann. Sonst dürften nie mehrere Steckdosen parallel an einen Stromkreis angeschlossen werden. (dk)

5 Sanierung nach Brandschaden

Bei einem Kunden entstand ein Brandschaden in einer Waschküche (Waschmaschinenbrand). Dabei wurden die Steckdose



Weiter mit Bildung
→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.



ELEKTRO-SICHERHEITSBERATER
→ mit eidg. Abschluss

Elektro-Sicherheitsberater sind Fachleute für alle Fragen rund um die Sicherheit elektrischer Installationen in Gebäuden, Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie. Sie übernehmen Kontrolltätigkeiten im Rahmen der Niederspannungsinstallationsverordnung (INIV).

Ihr Wissen nutzen sie, um bestehende Installationen auf ihre Betriebssicherheit und Effizienz hin zu kontrollieren und umfassende sicherheitstechnische Beratungen durchzuführen.

ESBC 16/1, 2 Semester
23.05.2016 - 17.01.2017 | jeweils Mo + Di

Anmeldung und Details auf www.stfw.ch/esb oder telefonisch unter 052 260 28 01.

TELEMATIK-SPEZIALIST VSEI/STFW
→ mit Zertifikat

Dieser Weiterbildungslehrgang bietet allen Elektro- und Telematikfachleuten eine praxisbezogene Weiterbildung in der Telekommunikationstechnik. Die Teilnehmenden werden mit der Problematik im Umfeld der Information und Kommunikation, der Telematik und deren Anwendung vertraut gemacht.

Mit dieser Weiterbildung macht der Teilnehmende den Schritt von der Telefonie zur Telekommunikationstechnologie.

ETS 16/1, 3 x 1 Woche
07.03.2016 - 23.09.2016

Anmeldung und Details auf www.stfw.ch/ets oder telefonisch unter 052 260 28 01.

und die Leitung der Waschmaschine beschädigt. Diese muss ersetzt werden. Die Installation ist nach Nullung Schema 3 installiert und die HV ist aus Eternit. Muss ich die neue Leitung nun mit einem RCD schützen? Wenn ja, müsste ich die HV ersetzen, diese würde aber die Gebäudeversicherung nicht bezahlen und der Kunde hätte keine Freude, wenn er diese bezahlen müsste.
(R.C. per E-Mail)

Eigentlich ist dies zu behandeln, wie wenn in einer alten Anlage eine Erweiterung gemacht wird. Grundsätzlich gilt der Bestandesschutz. Was während der Erweiterung nicht angerührt wird, muss nicht auf den neusten Stand der aktuellen Regeln der Technik gebracht werden. Wenn sie nun also die Leitung zur Waschmaschine oder einen Teil davon neu erstellen, so muss der neu erstellte Installationsteil der NIN 2015 entsprechen, den alten Teil kann man belassen. Gemäss NIN 4.1.1.3.3 ist demnach die Steckdose für die Waschmaschine mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zu schützen. Die gesamte Leitung muss nicht durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung geschützt werden. Es reicht also aus, wenn sie eine Sidos- oder eine separate Fehlerstrom-Schutzeinrichtung für die Steckdose der Waschmaschine montieren. Auf dem alten Enternit-Tableau darf auf keinen Fall ein Aufbau stattfinden. Das Bearbeiten von Eternit setzt Asbeststaub frei! Sicher macht es aber Sinn, den Eigentümer sauber über seine «alte» Installation aufzuklären. Eine neue Verteilung bringt neben den Kosten auch einen Mehrwert. Vor allem kann dann auch sauber auf das TN-S-System umgestellt werden. Alte Nullung-Schema-3-Anlagen führen immer wieder zu Unfällen. (pn)

6 Verwendung einer Steckdose Typ 12 für einen Dampfzug in einer Küche

Ein Monteur unserer Firma hat für den Geschirrspüler eine Steckdose T12 installiert, genauso für den Dampfzug. Er meinte, er hätte gerade nur noch eine T12 gehabt. Darf man hinter einem Gerät beziehungsweise in einem Schrank eine T12 montieren, obwohl für Rüststeckdosen in der Küche Steckdosen mit Schutzkragen gefordert sind? (M. P. per E-Mail)

Das darf man! Die NIN verlangt den Schutzkragen explizit für Steckdosen im Arbeitsbereich von Haushalbküchen. Die Steckdosen für die Geräteanschlüsse werden ja nicht in diesem Sinne für Küchengeräte wie Mixer und dergleichen benutzt. Und natürlich gilt dies noch bis Ende des aktuellen Jahres. Ab 2017 dürfen ja die Steckdosen des Typs 12 gar nicht mehr installiert werden. (dk)



*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



messen
analysieren

NIS- Messungen

beraten
kontrollieren

Nichtionisierende Strahlung:

- ~ Elektrische Felder (NF)
- ~ Magnetische Felder (NF)
- ~ Elektromagnetische Felder

Beispiele aus unserer Dienstleistung:

- ~ Lückenlose Messung von Bahnmagnetfeldern mit hoher zeitlicher Auflösung
- ~ Messung von Magnetfeldern bei zeitgleicher Erfassung der Ströme mit Hilfe von Netzanalysatoren
- ~ Frequenzselektive Messungen
- ~ Selektive Messungen von Funkdiensten
- ~ Isotrope Messungen hoch- und niederfrequenter Felder
- ~ Messung hochfrequenter Ströme

ARNOLD

ENGINEERING UND BERATUNG
AG für EMV und Blitzschutz

CH-8152 Opfikon / Glattbrugg
Wallisellerstrasse 75
Telefon 044 828 15 51
info@arnoldeub.ch, www.arnoldeub.ch