

NIN-Know-how 78

Bestehende elektrische Installationen müssen nach der Niederspannungsinstallations-Verordnung (NIV) periodisch überprüft werden. Nicht immer entsprechen die Installationen dem aktuellen Stand der Normen. Grundsätzlich besteht keine Sanierungspflicht, solange die Anlage noch sicher betrieben werden kann. Aber wann ist die Anlage noch sicher, was muss trotzdem beanstandet und was darf belassen werden? Einerseits helfen den Kontrolleuren dabei die Kenntnisse über die jeweils beim Erstelldatum gültigen Normen oder Vorschriften, andererseits brauchen sie auch eine gehörige Portion Fachkompetenz, um Situationen richtig einschätzen zu können. Um diese Kompetenz zu erhalten und zu verbessern, braucht es auch Diskussionen unter Fachleuten. Die nachstehende Fragen und Antworten regen vielleicht auch Sie zur Diskussion an? Dabei wünschen wir Ihnen viel Vergnügen.

David Keller, Pius Nauer

1 Isolationsmessung bei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen Typ B

Bei einer Abnahmekontrolle fand ich zwei Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs B vor. Da im Mess- und Prüfprotokoll des Elektroinstallateurs bereits die Messwerte der Isolationsmessung eingetragen waren, habe ich auf eine Messung meinerseits verzichtet, weil ich mir nicht sicher war, ob bei einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung des Typs B eine Isolationsmessung gemacht werden muss oder darf. Findet man dazu etwas in der Norm? (U.S. per E-Mail)

Gemäss NIN müssen die Werte der Isolationsmessung auch in neu erstellten Installationen hinter einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung gemessen werden. Mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung darf erst bei der periodischen Kontrolle auf die Messwerte der Isolationsmessung verzichtet werden. Dies gilt unabhängig davon, ob eine

Fehlerstrom-Schutzeinrichtung des Typs A oder B installiert ist. Sind in der Installation RCD Typ B vorhanden, so ist die Isolationsmessung aber mit äusserster Vorsicht durchzuführen. Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen des Typs B arbeiten mit zwei Detektionskreisen. Mit dem netzspannungsunabhängigen Teil werden die wechselnden und pulsierenden Gleichfehlerströme erfasst. Mit einer netzspannungsabhängigen Einrichtung werden die Gleichfehlerströme erfasst. Diese Allstromerfassung ist auf Überspannungen sensibel. Aus diesem Grund liest sich die Herstellerangabe einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung etwa so: Eine Isolationsmessung einer Verbraucheranlage darf nur erfolgen, wenn die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung ausgeschaltet ist. Eine Isolationsprüfung bei eingeschaltetem Gerät oder eine Isolationsprüfung auf der Einspeiseseite kann die Elektronik der Allstromerfassung zerstören! Mit Photovoltaikanlagen werden solche Fehlerstrom-Schutzeinrich-

tungen vermehrt auch in Wohnbauten eingesetzt. Bevor man am aussenliegenden Zählerkasten die Isolationsmessung macht, empfiehlt es sich, zuerst einen guten Überblick der Anlage zu gewinnen. (pn)

2 Wechselstromsensitive Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD Typ AC)

Im Rahmen einer periodischen Kontrolle habe ich in einem Einfamilienhaus mehrere alte FI-Schutzschalter entdeckt, welche nicht mit dem Zeichen Ü versehen sind. Da es sich um eine ältere Liegenschaft handelt, weiss ich jetzt nicht, ob ich diese beanstanden muss, oder so belassen darf. (E. Z. per E-Mail)

Das beschriebene Zeichen Ü bedeutet, dass der FI-Schutzschalter geeignet ist, neben Wechselströmen eben auch pulsierende Gleich(-fehler)ströme zu erfassen und abzuschalten. Ohne dieses Zeichen würde er in erster Linie nur

Beispiele Fehlerstromschutzschalter-Typen



Typ A, pulsstromsensitiv. Für Hausinstallationen in der Schweiz generell anzuwenden.



Typ AC, wechselstromsensitiv. Seit NIN 2010 in der Schweiz nicht mehr zugelassen.



Typ B, allstromsensitiv. Zum Beispiel für Solaranlagen geeignet.

Wechselströme zuverlässig erkennen können. Nach aktueller Norm NIN 2010 müssen RCDs mindestens dieses Zeichen aufweisen, bzw. in der Lage sein, auch pulsierende Gleichfehlerströme abzuschalten. Sogenannt pulsstromsensitive RCD bezeichnet man auch mit dem Typ A. Ohne dieses Zeichen gehören sie zu den Typen AC, sind also wechselstromsensitiv. Und die neueste Generation kann auch reine Gleichfehlerströme erkennen, sogenannte Typ B, oder eben allstromsensitive RCD. Bei älteren Normen und Vorschriften wurden Typ-A-Fehlerstrom-Schutzschalter dann verlangt, wenn eben mit pulsierenden Fehlerströmen gerechnet werden musste, oder von vornherein nicht bekannt war, ob solche Ströme auftreten können. An Steckdosenstromkreisen ist ja nie bekannt, welche Art von Geräten gerade eingesteckt werden. Gerade im Badezimmer könnte ja mal ein Fön benutzt werden. Ein Klassiker für pulsierende Ströme, da die einfachste Variante für die Leistungsregulierung mit einem Einweggleichrichter realisiert werden kann. Kommt es dann zu einer Berührung durch einen Menschen, so ist nicht sichergestellt, dass der RCD funktioniert. Diese Forderung nach pulsstromsensitiven Fehlerstrom-Schutzschaltern stand so schon in der HV (Hausinstallationsvorschriften) von 1985. Bei Ihrer periodischen Kontrolle müssen Sie also das Erstellungsdatum der Anlage herausfinden. Wenn die Installation nach dem 1. Juni 1985 erstellt worden ist, müssten mindestens diese RCDs ersetzt werden, für welche auch die Forderung nach der Anwen-

dung bestand, also im Bad, im Freien usw. (siehe Beispiele Fehlerstromschutzschalter-Typen in Abbildung 2). (dk)

3 Sanierung Wohnung/Bezügerleitung TN-C

In einem Mehrfamilienbaus haben wir den Auftrag erhalten, eine Wohnung zu sanieren. Es ist vorgesehen, eine neue Unterverteilung zu montieren und alle abgehenden Leitungen neu einzuziehen. Die Bezügerleitung ist im System TN-C mit einem Querschnitt von 6 mm² ausgeführt. In einer späteren Etappe werden die Treppenhäuser und die Steigzonen saniert. Dies ist jedoch noch nicht in den nächsten fünf Jahren geplant. Muss die Bezügerleitung im Zuge der Wohnungssanierung ausgewechselt werden? (L.N. per E-Mail)

Grundsätzlich müssen bei Sanierungen alle elektrischen Installationen, welche geändert oder angepasst werden, der aktuellen Installationsnorm entsprechen. Wenn der Standort der Unterverteilung am selben Ort bleibt und somit die Bezügerleitung grundsätzlich nicht angetastet wird, kann diese auch weiterhin im System TN-C belassen werden. (pn)

4 Maximale Erdübergangswiderstände

Wir müssen für einen Umbau einen Ersatzerder erstellen. Wir beabsichtigen, einen Tiefenerder zu bohren. Die Netzbetreiberin verlangt von uns, den Wert dieses Erders zu messen und ihr mitzuteilen. Wie gross darf der Wert eigentlich im Maximum sein? (W.K. per E-Mail)

Die Antwort lautet: möglichst klein! Eigentlich kommt es darauf an, welchen Zweck der Erder erfüllen muss. Für die Systeme TN und TT (früher Nullung und Schutzerdung) hat der Erder in einem Gebäude einen ganz anderen Stellenwert. Während im System TN Fehlerströme über den Schutzleiter/PEN-Leiter zurück zum Sternpunkt geführt werden, so müssen diese im System TT den Weg über das Erdreich finden. In der Schweiz ist es heute üblich, dass die Schutzmassnahme «automatische Abschaltungen der Stromversorgung» nach System TN ausgeführt wird. Die NIN verlangt dabei, dass beim Hausanschluss der Schutz-, oder PEN-Leiter (nochmals) geerdet wird. Die Aufgaben dieser Erdung bestehen darin, einerseits die im Falle eines PEN-Leiter-Unterbruchs der Anschlussleitung sofort anstehende Berührungsspannung an den Körpern zu reduzieren, andererseits die Netzimpedanz zu senken und dadurch den Kurzschlussstrom zu erhöhen. Die Funktion der Schutzmassnahme selber ist aber nicht auf den Erder angewiesen. Anders sieht das im System TT aus. Da hier der gesamte Fehlerstrom über den Erder abfliessen muss, beeinflusst der Erdübergangswiderstand direkt die Stärke des für die Auslösung des Schutzorgans so wichtigen Stromes. Nach aktueller Norm ist nur noch die Auslösezeit dieses Schutzorgans massgebend (früher konnte auch noch die Fehlerspannung beachtet werden), deshalb wird die Erfüllung der Abschaltzeit mit Überstromschutzorganen eher schwierig werden, also drängt sich die

Ich
erzeuge
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®

Verwendung eines RCDs geradezu auf. Bleiben wir also im System TN. Wie erwähnt spielt der Erdübergangswiderstand hier eine untergeordnete Rolle. Wenn Ihr Gebäude auf einem Felsen steht, werden Sie einige Dutzend Ohm erreichen, steht das Haus hingegen auf Lehm oder Humus, so sinkt der Wert vielleicht sogar unter ein Ohm. Beurteilen Sie den gemessenen Wert also anhand des Untergrundes und nicht nach absoluten Zahlen. (dk)

5 Bemessung Fluchtweg in elektrischen Betriebsräumen

In einem elektrischen Betriebsraum wünscht der Kunde an den Schaltschränken nachträglich den Einbau von Türen. Ist dies gemäss Norm möglich? Bei offenen Türen werden nämlich die verlangten 60 cm nicht mehr eingehalten.

(B. Z. per E-Mail)

In Kapitel 7.29 der NIN sind die Abmessungen von elektrischen Betriebsräumen klar geregelt. Grundsätzlich müssen die Bedienungsgänge mindestens eine freie Breite von 0,8 m aufweisen. Die von ihnen beschriebenen 0,6 m reichen deshalb für einen Bedienungsgang nicht aus. In den Bedienungsgang dürfen jedoch Anlageteile hineinragen, dadurch darf jedoch die Mindestbreite von 0,6 m nicht unterschritten werden. Dies sind einmal die Grundanforderungen für die Breiten von Bedienungsgängen. Für Betriebsräume sind auch Fluchtwege vorzusehen. Im Ernstfall müssen diese Fluchtwege frei sein. Das heisst, eine offene Schranktür kann sehr schnell zu einem Hindernis werden. Dabei spielt natürlich eine Rolle, ob sich die Tür in Fluchtwegrichtung, oder eben nicht, schliessen lässt. In Abbildung 5 können Sie sehen, wie in den

verschieden Fällen des Türanschlags die Masse eingehalten werden müssen. (pn)

6 Minimaler Schutzleiterwiderstand

Auf einem für mich neuen Mess- und Prüfprotokoll steht in der Spalte der Schutzleiterprüfung in Klammer das Omegazeichen [Ω]. Muss ich jetzt die Schutzleiter mit einem Ohmmeter messen und einen Wert eintragen, oder genügt die Bestätigung einer erfolgten Prüfung?

(T. D. per E-Mail)

Diese Frage beschäftigt Fachleute immer wieder. Um es vorwegzunehmen: Mess- und Prüfprotokolle sind nicht genormt. Wie schon in der letzten Ausgabe beschrieben, verlangt die Verordnung des UVEK über Niederspannungsinstallationen in Artikel 10, dass im Sicherheitsnachweis Angaben enthalten sein müssen, die für die Beurteilung der Sicherheit einer elektrischen Installation notwendig sind. Was ist für die Beurteilung der Funktion eines Schutzleiters wichtig? Die Aufgabe des Schutzleiters im System TN besteht (einzig und allein) darin, den für die automatische Abschaltung notwendigen Fehlerstrom führen zu können. Wenn für diese automatische Abschaltung Überstromschutz-einrichtungen eingesetzt werden, so braucht es deutlich stärkere Ströme, als wenn dafür Fehlerstrom-Schutzschalter (RCD) verwendet werden. Die Wirksamkeit der Schutzmassnahme hängt also ausschliesslich von der Auswahl der Schutzeinrichtung und dem mutmasslichen Fehlerstrom ab! Die NIN beschreibt klar, wie diese Wirksamkeit geprüft werden muss (NIN 6.1.3.6.1): Durch Messung der Fehlerschleifenimpedanz und Prüfung der Kenndaten und/oder der Wirksamkeit der zugeord-

neten Schutzeinrichtung. Mit dieser Methode wird gleichzeitig der Schutzleiter mitgemessen, ohne dabei den Wert des Schutzleiters alleine festzustellen. Im Weiteren erlaubt die NIN unter Anmerkung 1 sogar, dass auf diese Messung verzichtet werden kann, wenn ein RCD mit maximalem Bemessungsdifferenzstrom von 500 mA eingesetzt wird. Da aber diese Messung nur am Ende eines Stromkreises zwingend gemacht werden muss, stellt sich jetzt die Frage, wie die übrigen Schutzleiteranschlüsse geprüft werden müssen. Dazu äussert sich die NIN in 6.1.3.2 wie folgt: «Die Prüfung der elektrischen Durchgängigkeit muss bei Schutzleitern [...] durchgeführt werden.» Bei einer Durchgangsprüfung müssen keine Ohmwerte abgelesen werden können. Die Prüfung wird also mit «erfolgt» oder «o.k.» protokolliert. Die Durchgangsprüfung kann mit verschiedenen Prüfgeräten durchgeführt werden, der Messstrom muss aber mindestens 200 mA betragen.

Und nun noch zur Praxis: Bei einer fertiggestellten elektrischen Hausinstallation lassen sich einzelne Schutzleiterwiderstände kaum so messen. Denn dazu müssten diese ja einerseits sternförmig von einem zentralen Punkt aus verlegt worden sein und in der Folge auch jeweils von diesem Punkt aus gemessen werden. Andererseits müssten für die Messung alle mit dem Schutzleiter verbundenen Geräte sicher von anderen geerdeten Teilen und dem Potenzialausgleich isoliert oder gleich als Ganzes getrennt werden. Für die «Beurteilung der Sicherheit einer elektrischen Installation» braucht es also nicht nur Papier, sondern auch die Fachkompetenz beim Ausfüllen und Lesen. Deshalb sind solche Fragen von zentraler Bedeutung und müssen auch hin und wieder diskutiert werden. (dk)



HÖHERE FACHSCHULE

Sihlquai 101

CH-8090 Zürich

Homepage www.tbz.ch

Telefon 044 446 95 11

Telefax 044 446 95 00

E-Mail admin.hf@tbz.zh.ch

TECHNISCHE BERUFSSCHULE ZÜRICH

■ Elektro-Sicherheitsberater/-in

Für Elektromonteure/-innen und Elektrozeichner/-innen

Dauer: 2 Semester, Mittwoch und Donnerstagabend ab 22.8.2012

3 Semester, Mittwoch ab 20.02.2013

■ Elektro-Projektleiter/-in

Voraussetzung: Abschluss als Elektro-Sicherheitsberater/-in

Dauer: 2 Semester, Mittwoch ab 20.2.2013

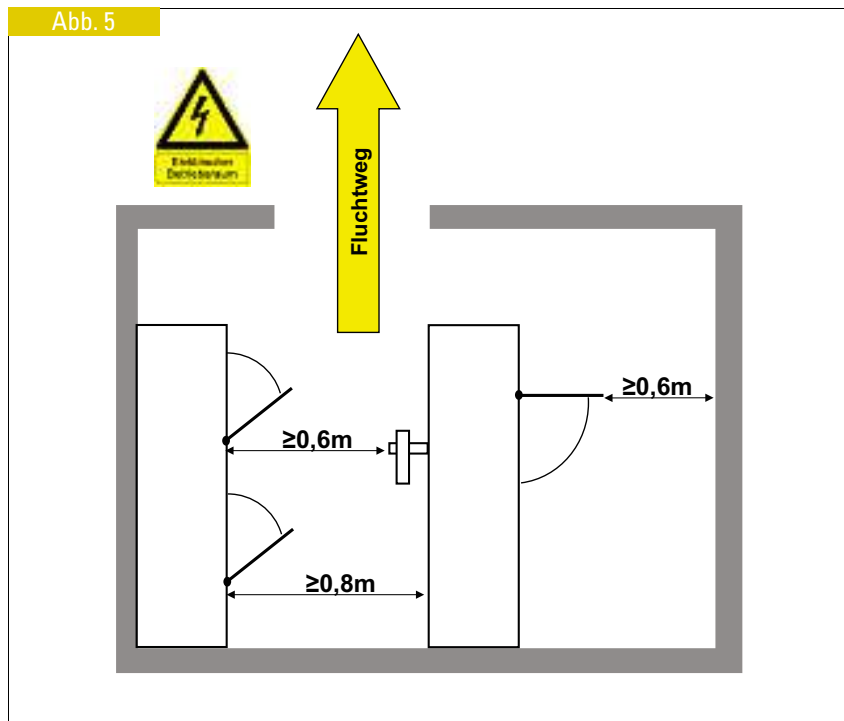
■ Netzwerktechnik und FTTH

Grundlagenkurs für Fachleute der Elektroinstallationsbranche

Dauer: 5 Tage, jeweils Mittwoch, 8.10–16.40 Uhr, 5.9.–3.10.2012



Abb. 5



Elektroinstallateure mehr Verantwortung als ein ausgelernter Montage-Elektriker? Dürfen Montage-Elektriker keine Erstprüfungen vornehmen? (R. Z. per E-Mail)

Grundsätzlich soll jeder für das, was er tut Verantwortung übernehmen. Wenn also ein Montage-Elektriker Installationen ausführt, muss er dafür auch geradestehen. Da aber im Ausbildungsreglement die «Inbetriebnahme von Installationen» nicht erwähnt ist, führt das zu Unsicherheiten. Auf der Homepage des BFE (Bundesamtes für Energie) findet man einige wichtige Antworten zu häufig gestellten Fragen. Darin wird klargestellt, dass ein Montage-Elektriker auch Teile von Installationen in Betrieb nehmen kann, wenn er für diese genügend ausgebildet ist. In der Folge steigt auch die Verantwortung, denn erst mit der Inbetriebnahme einer elektrischen Installation entstehen die eigentlichen Gefahren. Wenn man den Montage-Elektriker dazu ausbildet, Anlageteile in Betrieb zu nehmen, dann gehört ganz sicher auch die nötige Erstprüfung dazu! Mit der Sichtprüfung erkennt der Montage-Elektriker das Vorhandensein nötiger Abdeckungen. Durch Betätigen der Prüftaste erkennt er die einwandfreie Funktion eines RCDs und mit einer modifizierten Taschenlampe kann er sicher auch die Durchgängigkeit des Schutzleiters prüfen. Das gilt übrigens genauso für lernende Elektroinstallateure. Wer Verantwortung trägt, muss auch über die nötigen Kompetenzen verfügen und umgekehrt. (dk)

7 Fundamenterder in isolierter Bodenplatte

Bei einem Einfamilienhaus wird die gesamte Bodenplatte samt Aussenwänden isoliert eingebaut. Wir stellen uns nun die Frage, ob es reicht, nur einen Ringerder um das Haus zu verlegen? Oder ist es zwingend, auch einen Fundamenterder einzubauen? (J. D. per E-Mail) (pn)

Gemäss SEV 4113 (Leitsätze für Fundamenterder) wird das Verlegen eines Fundamenterders gefordert. Bei Bauten mit isolierten Fundamenten ist gemäss SEV 4113 Art. 6.3 ein zusätzlicher Leiter um das Gebäude ausserhalb der Isolation zu verlegen und mit dem Fundamenterder zu verbinden. Der Erder des Gebäudes wird nun nicht mehr als Fundamenterder bezeichnet, sondern als

Ring- oder Bänderder. Der verlegte «Fundamenterder» dient als Schutz-Potenzialausgleichsleiter, an welchem die Anschlüsse für den Schutz-Potenzialausgleich angebracht werden können. Die Wahl des Materials für den Ringerder fällt auf Kupfer 8 mm. Vorsicht ist bei den Übergängen zwischen Fundament- und Ringerder geboten. Aus Korrosionsgründen darf auf keinen Fall mit einem Eisenseil oder Eisenband aus dem Fundament gefahren werden. (pn)

8 Darf der Montage-Elektriker eine Erstprüfung durchführen?

In unserem Betrieb herrscht Uneinigkeit darüber, wer Erstprüfungen machen darf und wer nicht. Haben unsere lernenden

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

Unterfordert? Mit den praxisorientierten Aus- und Weiterbildungen der STFW bestimmt nicht mehr. Schaffen Sie die optimalen Voraussetzungen für Ihre berufliche Zukunft.

TECHNIKER/-IN, ELEKTROTECHNIK

→ dipl. Höhere Fachschule, Oktober 2012 bis Oktober 2015

TECHNIKER/-IN, INFORMATIK

→ dipl. Höhere Fachschule, Oktober 2012 bis Oktober 2015

TECHNIKER/-IN, KOMMUNIKATIONSTECHNIK

→ dipl. Höhere Fachschule, Oktober 2012 bis Oktober 2015

GEBÄUDEAUTOMATIKER/-IN

→ suissetec-Zertifikat, Mai 2013 bis Juni 2014



Schlossalstrasse 139
8408 Winterthur
Telefon 052 260 28 00
info@stfw.ch
www.stfw.ch