

# NIN-Know-how 81

Wiederum haben wir Fragen erhalten, die in Firmen Diskussionen ausgelöst haben. Oft lassen sich Installationsprobleme nicht mit einer klar definierten Aussage aus den Normen lösen. Es kann dann behilflich sein, wenn man sich hinterfragt, warum die Normen einen entsprechenden Artikel enthalten. Zum Beispiel, warum Leitungen in Badezimmern eine Verlegetiefe von 6 cm aufweisen müssen oder durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zu schützen sind. Wenn man dann die Antworten, und vor allem den Sinn daraus, auf ähnliche Installationsgegebenheiten umsetzt, ist das oft eine gute normenkonforme Lösung.

David Keller, Pius Nauer

## 1 Steigzonen in Badezimmern

*Wir sind uns zurzeit uneinig über die vorschriftgemässe Anordnung einer Steigzone im Bad. Beim Umbau einer älteren Villa in eine Schule möchte die Bauherrschaft die Steigzone möglichst unauffällig anordnen. Vorgesehen ist diese hinter der Tür im Bad (siehe dazu Abb. 1). Diverse Zuleitungen werden durch diese Steigzone gezogen, darunter natürlich auch Kabel ohne den zusätzlichen Schutz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung. Damit die Vorschriften eingehalten werden, könnten wir vor der Steigzone eine Verkleidung mit einer Tür anbringen (2–3 cm dick, direkt anliegend). Nun sind bei uns einige der Meinung, dass eine solche Steigzonenföhrung nicht erlaubt sei. (H.I. per E-Mail)*



## Die zti bildet Sie weiter.

### Höhere Fachschule

**Dipl. Techniker/in HF (eidg. anerkannt)**

Maschinenbau  
Betriebstechnik  
Unternehmensprozesse (Vertiefung Logistik)\*  
Elektrotechnik  
Informatik  
Hochbau und Tiefbau  
Haustechnik

Elektro-Sicherheitsberater/in  
Instandhaltungsfachmann/-frau (Haustechnik/Immobilien/Maschinen und Anlagen)  
Fachkurse Haustechnik und Gebäudemanagement

### Nachdiplomstudien

HF-NDS Betriebswirtschaftslehre für Führungskräfte (Managementkompetenz)

Kursbeginn: Oktober/April  
Infoabende: siehe [www.zti.ch](http://www.zti.ch)

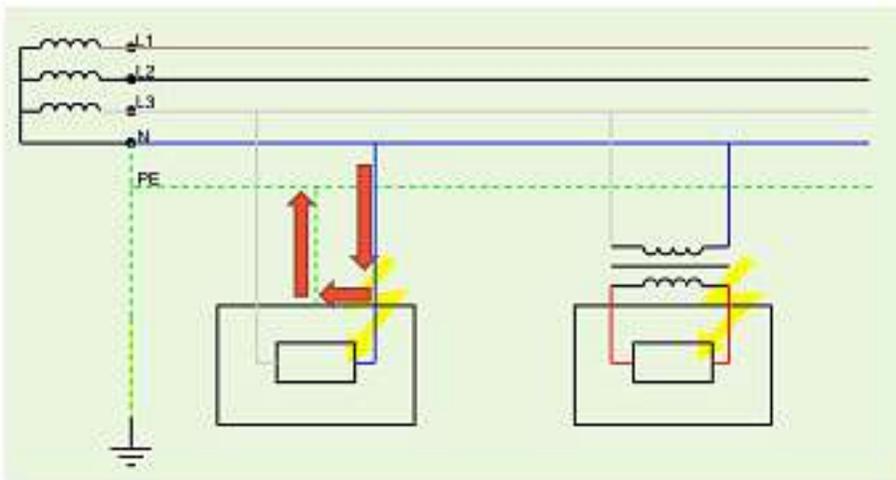
\*in Planung



**Zuger Techniker- und Informatikschule**  
Höhere Fachschule für Technik, Landis+Gyr-Strasse 1, 6300 Zug  
Telefon 041 724 40 24, Fax 041 724 52 62  
[info@zti.ch](mailto:info@zti.ch), [www.zti.ch](http://www.zti.ch)  
Ein Unternehmen der **IBZ**-Gruppe

2A

## Schutztrennung



**System TN:**  
Bei Isolationsfehler auch  
im N-Leiter entstehen  
Ableitströme

**Schutztrennung:**  
Bei Isolationsfehler keine  
Ableitströme

2B



Mineralisiertes Kabel.

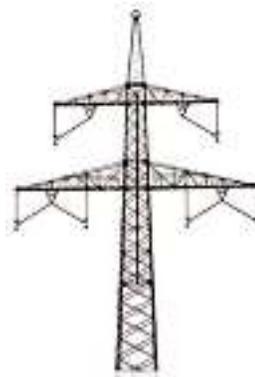
Aus Ihrem Installationsplan zu schließen, wird die Steigzone Aufputz mit einem Kabelkanal hinter der Tür realisiert. Wird nun darüber eine Verkleidung mit einer Tür angebracht, wird so das Badzimmer oder dessen Bereiche abgegrenzt. Dies ist im NIN-Artikel 7.01.3.0.1 zu finden. In diesem «Kasten» muss nun die Verlegetiefe oder auch die Forderung für Leitungen, diese mit einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zu schützen, nicht mehr angewendet werden. Und dies unabhängig davon, wie dick die Tür ist oder zu wel-

cher Distanz diese zu den Kabelanlagen angeordnet liegt.

Ich möchte die ganze Situation noch von einer anderen Seite beleuchten. Wenn wir mit einer Leitung, oder eben auch mit Steigzonen durch Badezimmerwände fahren, so müssen diese eine Verlegetiefe von mindesten 6 cm aufweisen. Wird dies nicht eingehalten, muss die Leitung mit einer Fehlerstrom-Schutz-Einrichtung geschützt sein und zudem einen Schutzleiter enthalten (NIN 7.01.5.2.2). Mit diesen Forderungen will die NIN verhindern, dass Ar-

maturen, welche in Badezimmern montiert werden, keine Unfallgefahr darstellen können. Mit 6 cm Verlegetiefe soll verhindert werden, dass Leitungen angebohrt und so Spannungen auf Armaturen verschleppt werden und mit dem Schutzleiter und der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung wird dafür gesorgt, dass im Falle einer angebohrten Leitung der Stromkreis sofort unterbrochen wird. Wenn nun also eine Kabelkanal Aufputz hinter der Tür angeordnet wird, kann man davon ausgehen, dass Beschädigungen durch Bohrarbei-

Ich  
lasse  
Energie  
fließen.



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

[www.bkw-fmb.ch/karriere](http://www.bkw-fmb.ch/karriere)

**BKW**®

3

| Unterschriften Elektro-Installateur   |                                      | Unterschriften unabhängiges Kontrollorgan |                                      |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| Elektrokontrolleur  | Bewilligungs-Inhaber                 | Elektrokontrolleur                        | Bewilligungs-Inhaber                 |
|  |                                      |   |                                      |
| _____<br>Name-Vorname (Blockschrift)  | _____<br>Name-Vorname (Blockschrift) | _____<br>Name-Vorname (Blockschrift)      | _____<br>Name-Vorname (Blockschrift) |
| _____<br>Datum  | _____<br>Datum                       | _____<br>Datum                            | _____<br>Datum                       |

**Unterschrift des unabhängigen Kontrollorgans, wenn es eine Schlusskontrolle im Auftrag eines Elektro-Installateurs durchführt!**

ten sehr gering, wenn nicht sogar auszuschliessen sind. Dies gilt für alle sichtbar verlegten Leitungen. In diesem Sinne ist die NIN eingehalten und es kann auf den Schutz der Steigleitungen durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung verzichtet werden. Es dürfte jedoch auch klar sein, dass Leitungen, welche zur Einspeisung von Betriebsmitteln in Badezimmern dienen, immer durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung zu schützen sind. (pn)

## 2 Schutztrennung anstelle RCD in einer Schreinerei

Für einen Antrieb in einer Schreinerei müssen wir einen Frequenzumrichter installieren. Ein geeigneter FI-Schutzschalter ist sehr kostenaufwändig. Nun steht in der NIN, dass auch mineralisierte Leitungen verwendet werden könnten. Ist das eine praktikable Variante? (G. T. per E-Mail)

Seit der NIN 2000 steht die Möglichkeit offen, in feuergefährdeten Betriebsstätten auf den FI-Schutz (als Brandschutz) zu verzichten, wenn eben solche mineralisierten Leitungen verwendet würden. Tatsächlich habe ich selber solche Leitungen noch nie installiert und auch noch in keinen Installationen angetroffen. Ich gehe davon aus, dass es einigen Kollegen auch so ergeht, deshalb habe ich eine Abbildung zu so einer Leitung erstellt (Abb. 2A). Mineralisierte Kabel (Abb. 2B) bestehen aus einem oder mehreren blanken Kupferleitern, eingebettet in hoch verdichtetes Magnesiumoxid und umhüllt von einem Mantel, der wiederum aus Kupfer besteht. Der Schmelzpunkt von Magnesiumoxid liegt bei 2800°C, der von Kupfer bei 1083°C. Mineralisierte Kabel leisten dem Feuer beliebig lange Widerstand und können nach einem kleineren Brand sogar bedenkenlos belas-

sen und weiter betrieben werden. Die NIN erlaubt aber bei Verwendung von normalen, kunststoffisolierten Leitungen, alternativ zum RCD auch die Anwendung der Schutztrennung bzw. eines IT-Netzes mit Isolationsüberwachung. Dazu benötigt man einen Trenntrafo und eine Isolationsüberwachungseinrichtung mit optischer und akustischer Signalisierung. Der Vorteil liegt bei der Schutztrennung bzw. eben des IT-Systems darin, dass bei einem Isolationsfehler gar keine Fehlerströme entstehen. Bei einem zweiten Fehler jedoch entsteht über den Potenzialausgleichsleiter ein Kurzschluss. In dieser Situation verlangt die NIN eine Abschaltung der Stromversorgung innert fünf Sekunden. Hierbei gilt es zu beachten, dass die Trenntransformatoren einen genügend hohen Kurzschlussstrom liefern müssen, um die entsprechende Überstrom-Schutzeinrichtung



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

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



**ELEKTROTECHNIK**  
→ EET dipl. Techniker/-in HF,  
6 Semester  
(Do ganztags/Sa-Vormittag)  
15. Okt. 2013-30. Sept. 2016

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

**KOMMUNIKATIONSTECHNIK**  
→ EKT dipl. Techniker/-in HF,  
6 Semester  
(Mo ganztags/Fr-Abend)  
16. Okt. 2013-29. Sept. 2016

**GEBÄUDE-AUTOMATIKER/-IN**  
→ Zertifikat STFW,  
Mai 2013 bis Juni 2014

rechtzeitig zum Ansprechen zu bringen. Ob diese Variante gegenüber der Anwendung einer Fehlerstrom-Schutzrichtung kostengünstiger ausfällt, muss aber genauer geprüft werden. (dk)

### 3 Schlusskontrolle durch unabhängiges Kontrollorgan

*Ich bin in einer Elektroinstallationsfirma tätig und bin auch kontrollberechtigt. Die meisten Schlusskontrollen von neuen Installationen vergeben wir an ein unabhängiges Kontrollorgan. Diese machen die gesamte Kontrolle und legen uns dann den Sina und das Mess- und Prüfprotokoll vor. Nach Meinung des unabhängigen Kontrollorgans soll ich nun mit meiner Unterschrift den Sina unterzeichnen, obwohl ich in der Anlage keine einzige Messung oder sonstige Prüfungen vorgenommen habe. Meine Rückfrage bei dem unabhängigen Kontrollorgan ergab folgende Antworten. Wenn wir unterschreiben würden, können wir keine periodischen Kontrollen mehr machen und die Verantwortung der Installation bleibt sowieso bei der Erstellerfirma haften. Muss, kann oder darf ich in solchen Situationen den Sina unterzeichnen?*

(B. H. per E-Mail)

Es liegt ganz klar nicht im Sinne der NIV, dass ein Kontrollorgan einen Sina «Blind» unterzeichnet. Eine Elektro-Installationsfirma kann natürlich einem unabhängigen Kontrollorgan den Auftrag geben, für sie die Schlusskontrolle zu tätigen. Das unabhängige Kontrollorgan gilt dann für dieses Objekt als Teil der ausführenden Elektroinstallationsfirma und handelt in deren Auftrag und in deren Namen. Es muss daher auch den Sina (für den Installateur) unterschreiben. Im Fact-Sheet 33 (Download unter [www.esti.ch](http://www.esti.ch)) ist ganz klar beschrieben, dass in einem solchen Fall

das unabhängige Kontrollorgan unter Unterschriften Elektro-Installateur/ Elektrotechniker zu unterzeichnen hat (siehe Abbildung 3). Das unabhängige Kontrollorgan wirkt damit bei der Erstellung einer Installation mit und ist nach Artikel 31 NIV von einer späteren periodischen Kontrolle oder allfälligen Stichproben in dieser Installation ausgeschlossen. Wenn das unabhängige Kontrollorgan somit die Schlusskontrolle an einer elektrischen Anlage im Auftrag und an Stelle des Installateurs macht, darf es deshalb später darin eine periodische Kontrolle nicht mehr durchführen. (pn)

### 4 Schutzleiterprüfung bei einer Dreifachsteckdose

*Nach meiner (betriebsinternen) Schlusskontrolle hat ein unabhängiges Kontrollorgan trotzdem einen Schutzleiterunterbruch festgestellt. Das war mir natürlich sehr unangenehm, da ich nach meiner Auffassung seriös und gewissenhaft geprüft hatte. Bei genauer Überprüfung stellte sich heraus, dass bei der Dreifachsteckdose nur ein einzelner Kontakt fehlerhaft war, und zwar in der Steckdose selber. Meine Frage lautet nun: Muss man bei einer Dreifachsteckdose alle drei Schutzleiterkontakte prüfen?*

(L. Z. per E-Mail)

Aufgrund Ihrer beschriebenen Erfahrung müsste man die Frage ja sofort mit «Ja» beantworten. Jedoch hätte ein solches Ja weitreichende Folgen. Hersteller von elektrischen Erzeugnissen müssen nämlich immer eine Stückprüfung ihres Produktes vornehmen, bevor dieses in Verkauf gelangt. Dadurch müsste eine fehlerhafte Schutzleiterverbindung erkannt werden. Mit den Prüfungen nach NIV machen wir sinngemäss auch eine Stückprüfung, nämlich die der Ins-

tallation. Damit findet eine klare Abgrenzung zwischen den Verantwortlichkeiten für die Installation nach NIV, und den Erzeugnissen nach NEV statt. So müssen wir grundsätzlich prüfen, ob der Schutzleiter der Installation bis zur Steckdose durchgängig ist und an diese richtig angeschlossen wurde. Wenn also die Prüfeinrichtung bei einem der drei Schutzleiterkontakte die niederohmige Verbindung bestätigt, so kann davon ausgegangen werden, dass die Installation korrekt ist. Eine Überprüfung weiterer Schutzleiterverbindungen im Erzeugnis ist sinngemäss nicht nötig. Das gilt natürlich auch für alle anderen Erzeugnisse. Zum Glück aber hat der zweite Kontrollierende den Fehler noch erkannt – zum Glück für den Kunden!

Wenn Sie als Kontrollierende im Zuge Ihrer Arbeiten, ob innerbetrieblich oder unabhängig, Mängel an Erzeugnissen feststellen, so teilen Sie diese dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen mit, nämlich dem Eigentümer. Das gehört zu Ihrer Sorgfaltspflicht. Hätte beispielsweise eine Schaltgerätekombination mangelhafte Abdeckungen, sodass aktive Teile berührt werden könnten, so können Sie kaum glaubhaft darlegen, Sie hätten das bei der Kontrolle gar nicht gesehen, oder die SGK gehöre halt nicht zur Installation. Sicher geht man bei Erstprüfungen, bzw. bei Abnahmekontrollen anders mit Erzeugnissen um, als bei periodischen Kontrollen. Schliesslich steht ja die Sicherheit im Vordergrund!

(dk)

### 5 Fundamente der in isolierten Fundamenten

*Ich erlaube mir, Ihnen ein paar Fragen zu den Fundamenten in Einfamilienhäusern zu stellen.*

A) Bei einem EFH ist das ganze Fundament

## Die IBZ Schulen bilden Sie weiter.

#### Höhere Fachschule

Dipl. Techniker/in HF (eidg. anerkannt)

Unternehmensprozesse

(Vertiefung Logistik)\*

Elektrotechnik

Haustechnik

#### Höhere Berufsbildung

Logistikfachmann/-frau

Elektro-Installateur/in

Elektro-Projektleiter/in

Elektro-Sicherheitsberater/in

Praxisprüfung gemäss NIV

Instandhaltungsfachmann/-frau

(Haustechnik/Immobilien/Maschinen und Anlagen)

#### Nachdiplomstudien

HF-NDS Betriebswirtschaftslehre für

Führungskräfte (Managementkompetenz)



# IBZ

IBZ Schulen für Technik Informatik Wirtschaft

Zentralsekretariat

Tellstrasse 4, 5000 Aarau

Telefon 062 836 95 00, [ibz@ibz.ch](mailto:ibz@ibz.ch), [www.ibz.ch](http://www.ibz.ch)

Kursbeginn: Oktober/April

Kursorte: Aarau Basel Bern Sargans Sursee Winterthur Zug Zürich

\*in Planung

- isoliert. Müssen wir in diesem Fall den klassischen Fundamenterder verlegen?
- B) Braucht es in diesem Fall im Erdreich einen zusätzlichen Ring um das ganze Haus? Wenn ja, in welchen Abständen müssen wir eine Verbindung zum Fundamenterder machen?
- C) Wie müssen in diesem Fall die Ableiter des Blitzschutzes mit dem Erder verbunden werden? (A. E. per E-Mail)

Diese Fragen lassen sich aus den Leitsätzen des SEV 4113 für Fundamenterder beantworten. Grundsätzlich ist in jedem Fall, also wenn das Fundament isoliert ist oder eben auch nicht, ein Fundamenterder zu verlegen. Dies ist in den Leitsätzen im Artikel 6.3 zu finden. Bei isolierten Fundamenten ist diese Art Erder natürlich nicht sehr wirkungsvoll. Deshalb geben die Leitsätze hier vor, dass zusätzlich ein spezieller Leiter im Erdreich oder im Magerbeton zu verlegen ist. Hier ist vor allem der Korrosionsschutz zu beachten. Mit Vorteil verlegt man aus diesem Grund ein Kupfer 8 mm. Die Leitsätze definieren nicht, wie viele Verbindungen zwischen dem Fundamenterder und dem speziell verlegten Leiter gemacht werden müssen. Sinnvoll ist es jedoch, die Abstände mit der Anzahl zu machenden Blitzschutzableitungen zu wählen. Dies ergibt bei einem Einfamilienhaus pro 15 m Hausumfang eine Verbindung. Auch die Verbindungen zum Blitzschutzsystem sind in diesem Fall nicht speziell geregelt. Wenn man mit den Ableitungen des Blitzschutzes direkt auf den Leiter im Erdreich fährt, ist jedoch zu beachten, dass an den Verbindungsstellen der Korrosionsschutz eingehalten ist. (pn)

## 6 Abschlussvorrichtungen bei Sicherheitsschaltern

Bei einer grossen Heizungsanlage habe ich fehlende Sicherheitsschalter beanstandet. Der Ausführende hat nun aber behauptet, die Motorschutzschalter im Tableau könnten als solche ja verwendet werden, da brauche es nicht nochmals zusätzlich einen Schalter. Die Motorschutzschalter haben



Mehrfachabschlusssbügel für Sicherheitsschalter (Quelle: diverse Websites)

zwar eine Abschlussvorrichtung, aber für nur ein Vorhängeschloss. Nach SUVA müssten ja drei Vorhängeschlösser eingehängt werden können. Wie sieht das jetzt wirklich aus? (D. U. per E-Mail)

Die SUVA-Schrift mit der Nummer CE93-9 beschreibt sehr klar, wie, wann und wo es Sicherheitsschalter braucht. In der Branche werden ja oft auch Sicherheitsschalter mit Not- und Anlageschaltern verwechselt. Der Sicherheitsschalter dient der Sicherheit bei Wartungen und Reparaturen von Maschinenteilen. Oft wird er auch als Revisionsschalter bezeichnet. Dieser Schalter ist in der Regel schwarz/grau gefärbt (da er ja eben meistens kein Not-Schalter ist). Er muss so angeordnet werden, dass die Eingriffsstelle sichtbar ist. Im Weiteren muss er in der Aus-Stellung abschliessbar sein. Wenn die Schalteinrichtung die Aufnahme von drei Vorhängeschlössern nicht ermöglicht, kann das durch Verwendung eines Mehrfachabschlusssbügels bewerkstelligt werden (siehe Abb. 6). Die Platzierung innerhalb der Schaltgerätekombination ist nicht erlaubt, da diese von den Servicefachleuten, welche die Wartung vornehmen, zuerst geöffnet werden müsste. Das zitierte SUVA-Dokument verlangt ebenfalls eine Beschriftung der Schalters, allenfalls mit Piktogrammen um den Bereich einzugrenzen. So gesehen, erfüllen die Mo-

torschutzschalter in der Schaltgerätekombination die Anforderungen an die Sicherheitsschalter nicht und müssen beanstandet werden. (dk)

## 7 Balkongeländer an Schutz-Potenzialausgleich

Wir realisieren einen grösseren Neubau mit Terrassenhäusern. Auf den grosszügigen Balkonen wird überall ein metallenes Balkongeländer montiert, welche zum Teil länger als 6 m sind. Wir sind uns nun nicht sicher, ob die Balkongeländer an den Schutz-Potenzialausgleich angeschlossen werden muss oder nicht. Leider finden wir in den Normen keine klare Antwort. (R. S. per E-Mail)

Gemäss NIN 4.1.5.2.1 muss der Schutz-Potenzialausgleich alle gleichzeitig berührbaren fest angebrachten Betriebsmittel und fremden leitfähigen Teile einschliessen. Die Ausdehnung von 6 m gilt als Faustformel, ist in der NIN aber nicht zu finden. Wenn am Geländer oder in dessen Berührungsbereich keine elektrischen Betriebsmittel wie Schalter usw. angebracht sind, ist der Anschluss eines Schutz-Potenzialausgleichs in diesem Fall nicht zwingend. Ähnlich ist es doch mit den Regenrinnen. Diese sind aus Metall, oft länger als 6 m und keiner verbindet diese mit dem Schutz-Potenzialausgleich. Im Fall, dass auf oder in den Metallgeländern elektrische Betriebsmittel montiert, oder darin oder darauf Leitungen installiert werden, ist mindestens ein Anschluss des Schutzleiters sinnvoll. Nur so funktioniert die automatische Abschaltung im Fehlerfall richtig. Wenn das Objekt einen Blitzschutz aufweist, müssen die Geländer mit diesem verbunden werden. Auch hier gibt es jedoch die Ausnahme, wenn das Geländer oder andere Metallteile an der Fassade im Schutzwinkel der Blitzschutzanlage liegen, kann auf eine Verbindung verzichtet werden. (pn)

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