

# NIN-Know-how 91

Die Änderungen der NIN 2010 sind langsam verdaut. Unklarheiten diskutiert und umgesetzt. Trotzdem stösst man immer wieder auf Neuigkeiten, wenn man das Geschehen um die Normen genau mitverfolgt. So zum Beispiel bei der Frage 7, wo ein Leser wissen will, was man gegen den Artikel der NIN tun kann, welcher das Benützen eines Kabeltrasses als Schutz-Potenzialausgleichsleiter verbietet. Anfänglich war die Antwort spontan: Kabeltrasse dürfen seit 2010 nicht mehr als Schutz-Potenzialausgleichsleiter mitbenützt werden. Aber vor dem Schreiben der Antwort lieber noch einmal in den Normen/sev info nachschauen. Und siehe da, ein neues sev info ist mir wohl durch die «Latten» gegangen.

## 1 Schutz-Potenzialausgleichsleiter bei Photovoltaikanlagen

*Wir sind uns immer wieder uneinig, wie der Schutz-Potenzialausgleichsleiter bei Photovoltaikanlagen dimensioniert werden muss. Welchen Querschnitt muss der Schutz-Potenzialausgleichsleiter zum Beispiel für den Anschluss eines Wechselrichters aufweisen? Reicht es, wenn man den Querschnitt immer mit 10 mm<sup>2</sup> wählt?*

*(R. S. per E-Mail)*

Gemäss NIN 7.12.5.4.2.2 sind metallische Teile einer Photovoltaikanlage in den Schutz-Potenzialausgleich einzubeziehen. Dies gilt insbesondere für das gesamte Montagesystem der Photovoltaikmodule und auch für die Verbindung zum Wechselrichter. Der Quer-

schnitt muss mindestens 10 mm<sup>2</sup> betragen. Sämtliche weiteren Dimensionierungsgrundsätze des Schutz-Potenzialausgleichsleiters findet man im NIN Kapitel 5.4. Sie gelten auch für Photovoltaikanlagen. Der Schutz-Potenzialausgleichsleiter muss mindestens der Hälfte des Hauptschutzleiters entsprechen, muss jedoch nicht grösser sein als 25 mm<sup>2</sup>. Eine gute Übersicht gibt die Tabelle 5.4.4.1.1 B+E. (pn)

## 2 Trennstellen für Schaltgerätekombinationen

*Unsere Inspektionsstelle beanstandet die Einspeisung einer SGK gem. Artikel NIN 4.6.2.1 als nicht zulässig. Das Weiterverbinden ab der Eingangsklemme zum nächs-*

*ten Schaltschrank wird beanstandet. Es wird verlangt, in der ersten SGK eine Trennvorrichtung einzubauen oder oberhalb der SGK eine Verteilerdose zu setzen. Wie ist Artikel 4.6.2.1 genau zu verstehen?*

Die für den Parallelanschluss einer weiteren Schaltgerätekombination (SGK) an der Eingangsklemme einer ersten SGK angeschlossenen Leitung entspricht sinngemäss nicht «...von einer Schaltgerätekombination abgehenden Stromkreisen» nach NIN 4.6.2.1. Dennoch ist die Beanstandung nicht zu Unrecht erfolgt. In der NIN besteht die generelle Forderung, dass jede elektrische Anlage in mehrere Stromkreise aufgeteilt werden muss, um unter anderem Gefahren zu vermeiden und die Auswirkung von Fehlern möglichst klein zu halten und die Sicherheitsabnahme, Prüfung, und Instandhaltung zu erleichtern. Um diesen Forderungen gerecht zu werden, könnten in den SGKs Hauptschalter eingebaut werden, sodass bei den erwähnten Handlungen nur der jeweils betroffene Schaltschrank abgeschaltet werden kann. Eine Abzweigdose ausserhalb anzuordnen, wäre sicher auch möglich, aber im Hinblick auf den Sinn und Zweck eher zweite Wahl. Die andere Möglichkeit besteht eben darin, aus dem zweiten Stromkreis einen von dieser SGK abgehenden Stromkreis zu machen. Dann aber ist



### Weiter mit Bildung

→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.

#### ELEKTROTECHNIK

→ EET dipl. Techniker/-in HF,  
6 Semester  
(Di ganztags/Fr-Abend)  
15. Okt. 13 - 30. Sept. 16

#### INFORMATIK

→ EIT dipl. Techniker/-in HF,  
6 Semester  
(Mo ganztags/Mi-Abend)  
14. Okt. 13 - 28. Sept. 16

#### KOMMUNIKATIONS-TECHNIK

→ EKT dipl. Techniker/-in HF,  
6 Semester (Mi ganztags/Do-Abend)  
16. Okt. 13 - 29. Sept. 16

#### FACHKUNDIGKEIT, ART. 8 NIV

→ Vorbereitung Praxisprüfung  
3 Semester (Mi ganztags)  
7. Mai 14 - 10. Dez. 14

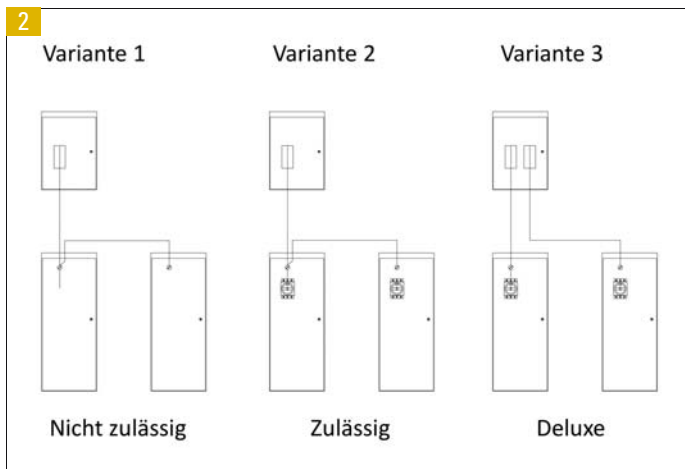


SCHWEIZERISCHE  
TECHNISCHE FACHSCHULE  
WINTERTHUR

**JETZT ANMELDEN:**  
INFOVERANSTALTUNG  
PROJEKTLEITER/-IN  
SICHERHEITSSYSTEME  
DIENSTAG, 29.10.13  
18.30 - 20.00

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



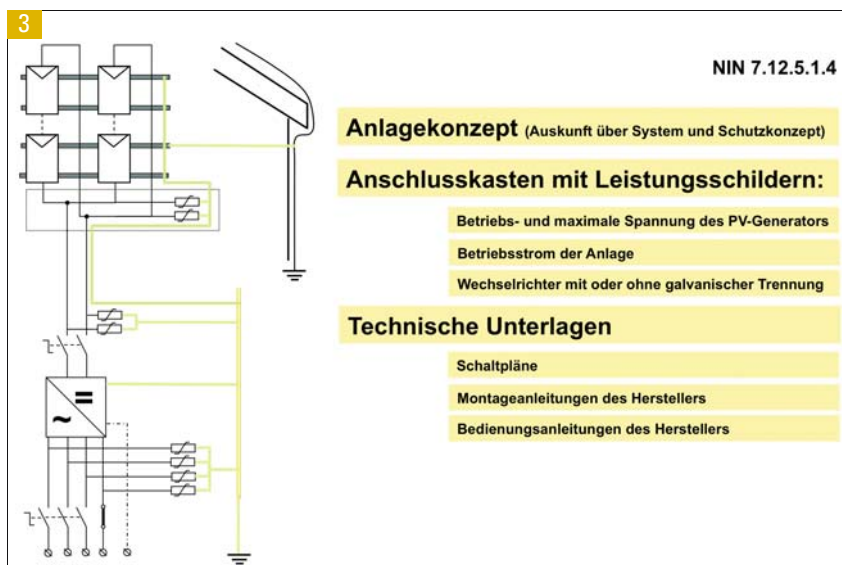


Parallelschalten von Schaltgeräte-kombinationen: Nach NIN 3.1.4 müssen Anlagen aufgeteilt werden, um Sicherheitsabnahme, Prüfung, und Instandhaltung zu erleichtern.

müssen die Herstellerunterlagen der Module, Wechselrichter usw. auf der Anlage vorhanden sein. Der zu messende Kurzschlussstrom pro Strang hängt vom Kurzschlussstrom eines Moduls ab. Um eine Messung interpretieren zu können, ist deshalb das Datenblatt des Moduls unabdingbar. Das gleiche gilt auch für die Strangspannungen usw. In NIN 7.12.5.1.4 sind die erforderlichen Unterlagen einer Photovoltaikanlage aufgelistet. Siehe auch Abbildung 3. Diese genannten Unterlagen sind dementsprechend an den Eigentümer abzugeben. (pn)

eine Trennvorrichtung für diesen zwingend. Als Trennvorrichtung können eigentlich alle Überstromsicherheitseinrichtungen, Fis, Trennschalter usw., verwendet werden, nicht aber die Anschlussklemmen. (dk)

**3** **Unterlagen von Photovoltaikanlagen?**  
Bei mehrphasigen Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von über 10 kVA, die mit einem Niederspannungsverteilstromnetz verbunden sind, gilt die Planvorlagepflicht. Liege ich richtig mit meiner Meinung, dass Abnahmekontrollen von solchen Anlagen nur durch das ESTI gemacht werden dürfen und nicht durch unabhängige Kontrollorgane? (Gemäss SEV info 2078) Welche Unterlagen sind vom Photovoltaik-Installateur dem Eigentümer einer solchen Anlage abzugeben? (H.M. per E-Mail)



Dokumentationen der Anlage.

Sie sprechen das SEV info 2078 an. Darin ist die Abnahmekontrolle tatsächlich so definiert, wie sie das Vorgehen in Ihrer Anfrage beschreiben. Wenn eine Anlage mehrphasig betrieben wird und die Leistung über 10 kVA

ist, so wird die Anlage beim ESTI vorlagepflichtig. In diesem Fall wird die Abnahmekontrolle durch das ESTI durchgeführt. Damit eine Kontrolle nach EN 62446 effizient und technisch korrekt durchgeführt werden kann,

**4** **Schlusskontrolle in einer Kälteanlage**  
Unsere Firma hat die elektrischen Installationen in einem Geschäftsbaus ausgeführt. Dazu gehören auch die Installationen für

## Die IBZ Schulen bilden Sie weiter.

**Höhere Fachschule**  
Dipl. Techniker/in HF (eidg. anerkannt)  
Unternehmensprozesse (Vertiefung Logistik)\*  
Elektrotechnik  
Haustechnik

**Höhere Berufsbildung**  
Logistikfachmann/-frau  
Technische/r Kaufmann/Kauffrau  
Qualitätsfachmann/-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)



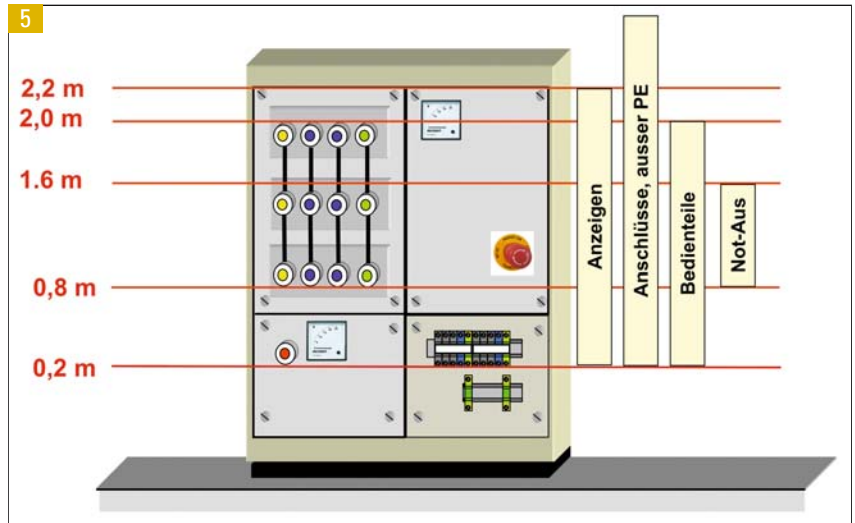
**IBZ**

IBZ Schulen für Technik Informatik Wirtschaft  
Zentralsekretariat  
Tellstrasse 4, 5000 Aarau  
Telefon 062 836 95 00, ibz@ibz.ch, www.ibz.ch

Start: Oktober/April  
Standorte: Aarau Basel Bern Sargans Sursee Winterthur Zug Zürich \*im Anerkennungsverfahren

die Lüftungs- und Kälteanlagen. Als Sicherheitsberater wurde ich mit der Schlusskontrolle beauftragt. Muss ich nun die Installationen der Kälteanlage auch prüfen, oder genügen die Prüfungen bis zum Hauptschalter? (T.W. per E-Mail)

Kälteanlagen, Lüftungsanlagen, ja auch Heizungsanlagen fallen unter die Bestimmungen der NEV (Verordnung über elektrische Niederspannungserzeugnisse) und nicht der NIV (Verordnung über elektrische Niederspannungsinstallationen). Unter anderem wird in diesen beiden Verordnungen der Nachweis der Sicherheit anders geregelt: Nach NIV erstellen wir einen «Sicherheitsnachweis» und liefern dazu die Ergebnisse der Prüfungen mit Mess- und Prüfprotokollen. Für das Unterzeichnen dieser Dokumente verlangt die NIV auch entsprechende Qualifikationen. Nach NEV hingegen wird eine Konformitätserklärung durch den Hersteller ausgestellt. Für das Ausstellen dieser Erklärung werden in der Verordnung keine besonderen Qualifikationen gefordert. Jedoch sind in dieser Erklärung «die angewandten technischen Vorschriften, Normen oder anderen Spezifikationen» aufzuführen (NEV Art. 6). Für die elektrische Ausrüstung einer Maschine gelten die Normen EN 60204. Der Hersteller der Kältemaschine wird also diese Norm in seiner Konformitätserklärung aufführen. In dieser Norm geht es um die Sicherheit von Personen und Sachen, die Erhaltung der Funktionsfähigkeit und um die Erleichterung der Instandhaltung. Und wen wundert's, die Risiken



EN 61439-1: Montagehöhen

der elektrischen Ausrüstung einer Maschine sind etwa die gleichen, wie die einer elektrischen Hausinstallation. Und deshalb verlangt auch diese Norm entsprechende Prüfungen vor, bzw. bei der Inbetriebsetzung. Ebenso wird in dieser Norm gefordert, dass die Ergebnisse dokumentiert werden müssen (EN 60204-1, Art. 18.1)! Wenn also Ihre Firma die (Kälte-)Maschine «elektrisch ausgerüstet» hat – im Gegensatz zur NIN halt nicht «installiert» – so müssen Sie diese Teile auch einer Schlusskontrolle unterziehen.

Dazu gehören:

- Die Überprüfung der Bedingungen zum Schutz durch automatische Abschaltung der Versorgung
- die Isolationswiderstandsprüfung

- die Spannungsprüfungen
- allenfalls die Prüfung zum Schutz gegen Restspannung
- die Funktionsprüfungen

Gerade die Funktionsprüfungen können hier anspruchsvoll sein. Geht es dabei auch um die Funktionskontrollen der Sicherheitseinrichtungen wie z. B. der Revisions- und Notschalter.

Dieses Prüfprotokoll gehört nun aber, im Gegensatz zum SINa nach NIV, zur technischen Dokumentation der Maschine (und muss nicht dem SINa beigelegt werden). Das unabhängige Kontrollorgan überprüft dann im Wesentlichen das Vorhandensein dieser Unterlagen und ob die relevanten Normen offensichtlich auch angewandt wurden. (dk)

## Die zti bildet Sie weiter.

### Höhere Fachschule

Dipl. Techniker/in HF (eidg. anerkannt)

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

### Höhere Berufsbildung

Logistikfachmann/-frau  
Prozessfachmann/-frau  
Industriemeister/in  
Technische/r Kaufmann/Kauffrau  
Qualitätsfachmann/-frau

Elektro-Installateur/in  
Elektro-Projektleiter/in  
Elektro-Sicherheitsberater/in  
Instandhaltungsfachmann/-frau (Haustechnik/Immobilien/Maschinen und Anlagen)  
Fachkurse Haustechnik und Gebäudemangement

### Nachdiplomstudien

HF-NDS Betriebswirtschaftslehre für Führungskräfte (Managementkompetenz)

Start: Oktober/April

Infoabend: siehe [www.zti.ch](http://www.zti.ch)

\*im Anerkennungsverfahren



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

## 5 EN 61439-1 Montagehöhen der Einbauelemente

*In einer der letzten Ausgaben haben sie über die neue Schaltgerätenorm 61439 berichtet. In der alten Norm waren die minimalen und maximalen Höhen von Klemmen, Leitungsschutzschaltern usw. angegeben. Würde bei diesen Massen in der neuen Norm etwas geändert?* (V.H. per E-Mail)

In der EN 61439 sind verschiedene Höhen definiert. In Abbildung 5 finden Sie dazu eine zusammenfassende Abbildung. Grundsätzlich gibt die Norm jedoch vor, dass diese in meiner Abbildung angegebenen Distanzen nur dann Gültigkeit haben, wenn der Anwender oder Eigentümer der Schaltgerätekombination und der Hersteller der Schaltgerätekombination keine anderen Masse vereinbart haben. Dies bedeutet also, dass von den Angaben der Norm abgewichen werden kann. Ich erachte eine Abweichung nicht sinnvoll und dies soll auch nur in Ausnahmefällen geschehen. (pn)

## 6 Anwendung von Fehlerstromschutz-einrichtungen Typ B

*In einer Werbebroschüre wurde ich auf folgenden Text aus der NIN (5.3.1.3.2) aufmerksam: «Wenn Teile elektrischer Betriebsmittel, die auf der Lastseite einer Fehlerstromschutz-einrichtung (RCD) fest errichtet werden, Gleich-Fehlerströme erzeugen können, muss die Fehlerstromschutz-einrichtung (RCD) vom Typ B sein. Wie kann ich in der Praxis herausfinden, wann solche Betriebsmittel eingesetzt werden?»*

Das ist in der Tat äusserst schwierig! Eingangs sei hier noch erwähnt, dass hier von Gleichfehlerströmen die Rede ist, bei welchen der Strom keine Nullpunktberührung hat. Gleichströme mit Nullpunktberührung sind pulsierende Gleichströme, für welche die RCDs Typ A bereits geeignet sind. Es besteht noch keine Pflicht, dass Hersteller ihre Geräte so deklarieren müssen, dass eine Warneinschrift auf reine Gleichfehlerströme hinweisen müsste. Etwas zusammengefasst kann man sagen, dass bei Drehstromgleichrichtern im Zwischenkreis reine Gleichfehlerströme auftreten können. (siehe Artikel in ET 8/2011 S. 62 von Raymond Kleger).

Wenn also typischerweise Dreiphasen-Frequenzumrichter angeschlossen werden, muss – falls ein RCD überhaupt gefordert wird – eben ein solcher des Typs B verwendet werden. Dieser weist übrigens noch den Vorteil auf, dass er bei höherfrequenten Ableitströmen eine höhere Ansprechschwelle aufweist, was dem Betrieb wiederum entgegenkommt. (dk)

## 7 Kabeltrasse als Schutz-Potenzialausgleichsleiter

*Seit der NIN 2010 dürfen Kabeltrassen nicht mehr als Schutz-Potenzialausgleichsleiter benutzt werden. Warum dies so ist, kann ich nicht verstehen und finde diese Forderung der NIN nicht sinnvoll. Gibt es eine Möglichkeit, diese Forderung der NIN zu umgehen?* (P.S. per E-Mail)

Es ist tatsächlich so, dass in NIN 5.4.3.2.3 gefordert wird, dass Kabel-

wannen und Kabelpritschen nicht mehr als Schutz-Potenzialausgleichsleiter benützt werden dürfen. Durch diese neue Forderung der NIN 2010 musste ein zusätzlicher Leiter als Schutz-Potenzialausgleichsleiter parallel zur Kabelpritsche geführt werden, sofern daran verschiedene Anschlüsse gemacht werden sollten. Seit April 2013 definiert das SEV info 2089 die Vorgaben der NIN etwas konkreter. Kabeltragsysteme dürfen als Schutz-Potenzialausgleichsleiter benützt werden, wenn folgende drei Forderungen eingehalten sind:

1. Das Kabeltragsystem ist gegen mechanische Beschädigung, chemische oder elektrochemische Zerstörung, sowie elektro- und thermodynamische Kräfte geschützt.
2. Der Leitwert des Kabeltragsystems muss dem Leitwert des Schutz-Potenzialausgleichs entsprechen.
3. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Bauteilen muss den Anforderungen an Schutzleiterverbindungen entsprechen. Die Verbindungen müssen dementsprechend gegen Selbstlockerung geschützt sein.

Auf dem Markt gibt es verschiedene Trassesysteme. Gitterkanalsysteme sind oft nur zusammengesteckt. In diesem Fall kann sicher nicht von einer sicheren Schutzleiterverbindung ausgegangen werden. Will man ein Kabeltrasse als Schutz-Potenzialausgleichsleiter mitbenützen, so muss in der Planung bereits ein geeignetes System ausgewählt werden. Eine intelligente Planung kann hier durchaus Früchte tragen. (pn)

Ich  
erzeuge  
Energie.



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

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

**BKW**



## 8 Anschluss von Treppengeländer an den Schutz-Potenzialausgleich

Müssen die Treppengeländer eines Mehrfamilienhauses an den Schutz-Potenzialausgleich angeschlossen werden? Und wie sieht das bei Einfamilienhäusern aus?

(F. S. per E-Mail)

Diese Frage beschäftigt die Fachwelt schon seit langer Zeit. Die NIN schreibt dazu folgendes (4.1.1.3.1.2): In jedem Gebäude müssen der Erdungsleiter und die folgenden leitfähigen Teile [...] zum Schutz-Potenzialausgleich verbunden werden: [...] fremde leitfähige Teile der Gebäudekonstruktion, sofern im üblichen Gebrauchszustand berührbar. Nun lässt sich also darüber streiten, ob ein Treppengeländer, oder vielleicht auch nur die Handläufe, im Sinne dieses Textes zu der Gebäudekonstruktion zählen. Definitiv sind Treppengeländer berührbar. Es kann aber auch fachlich diskutiert werden und eine Art Risikoanalyse vorgenom-

men werden. Dabei merkt man bald, dass diese Frage tatsächlich nicht generell beantwortet werden kann. Ein Handlauf kann ja auch als architektonisches Zierelement betrachtet werden (...). Bei den Gefahren – und der Forderung nach einem «Haupt-Potenzialausgleich» – muss erkannt werden, dass ein funktionierender Potenzialausgleich eben auch «bei der Verknüpfung unglücklicher Umstände» zu einer enormen Risikominderung führt, denn eine Berührungsspannung wird damit stark reduziert um nicht gerade verhindert zu sagen. Wenn also bei einem fehlenden Schutzleiteranschluss eines Gerätes ein Isolationsdefekt auftritt, so fliesst möglicherweise ein Fehlerstrom über eben diese Gebäudekonstruktion ab und kann so erhebliche Berührungsspannungen hervorrufen. Oder bei der Montage einer Wandaufhängung entsteht ein Erdschluss über die Armierungseisen. Auch denkbar ist, dass ein Verlängerungskabel bei der Verwen-

dung im Treppenhaus nach starker Beanspruchung einen Isolationsdefekt erleidet und so ein Treppengeländer direkt unter Spannung setzt. Trägt man weiter dem Umstand Rechnung, dass die Handläufe der Geländer umfasst und nicht nur einfach berührt werden, so erkennt man weiter, wie wichtig in einer solchen Situation der Anschluss an den Potenzialausgleich ist. Die Frage könnte man auch anders formulieren: Wann muss ein Treppengeländer nicht mit dem Schutz-Potenzialausgleich verbunden werden? (dk)

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

BMP-Fachschule  
NIV-Kontrollen  
**E-PROFI.CH**  
GIN-Planungen  
ABV-Telematiker



### 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 300m<sup>2</sup> 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: auf Anfrage

#### 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: 23. Sept. 2013 29. Nov. 2013
- **KNX-Aufbaukurs** 5 Tage  
AK-Start: 28. Oktober 2013

#### Kommen Sie: Profi-Apéro von 17.<sup>00</sup> – 19.<sup>00</sup> Uhr

Immer am ersten Montag im Monat

2. Sept. 2013 \* 7. Okt. 2013 \* 4. Nov. 2013

#### Anmeldung

Anmeldung unter [www.e-profi.ch](http://www.e-profi.ch) oder telefonisch im Schulsekretariat. Ihr E-Profi.ch Team.



Schweizerische  
höhere  
Berufsbildung BMP  
c/o e-profi.ch  
Joweld Zentrum 4  
8630 Rüti  
Tel. 055 260 36 25  
Fax 055 260 36 28  
[info@e-profi.ch](mailto:info@e-profi.ch)  
[www.e-profi.ch](http://www.e-profi.ch)  
EDUQUA

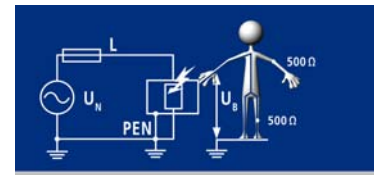
## Sichere Elektrizität

Arbeiten an elektrischen Anlagen sind anspruchsvoll und erfordern ein hohes Fachwissen. Die dafür vorgesehenen Normen und Weisungen sind wichtige Voraussetzungen für die Umsetzung der heutigen Sicherheitsstandards. Electrosuisse veröffentlicht deshalb zur Ineltec 2013 die komplett überarbeitete und erweiterte Ausgabe des Fachbuches «Sicherheit in elektrischen Anlagen». Die bestehende Ausgabe hat sich in den letzten Jahren zum Standardwerk für die sichere Elektrizität etabliert.

Alle Elektrofachleute wie auch Lernende und Kandidaten für Berufs- und höhere Fachprüfungen profitieren in ihrem beruflichen Alltag von den praxisbezogenen und illustrierten Inhalten dieses Buches.

Kurz: «Sicherheit in elektrischen Anlagen» ist ein topaktuelles und unverzichtbares Nachschlagewerk rund ums Thema Elektrizität.

normenverkauf@electrosuisse.ch  
[www.electrosuisse.ch](http://www.electrosuisse.ch)



Peter Beyer • Josef Schumack

### Sicherheit in elektrischen Anlagen

electrosuisse  
Verlag