

# NIN-Know-how 73

Periodische Kontrollen sind nicht immer ganz einfach. Gelten doch grundsätzlich bei Anlagen die bei der Erstellung gültigen Normen. Durch den schnellen Normenwechsel wird wohl keiner mehr alle Änderungen mit den dazugehörigen Jahreszahlen im Kopf haben. Einige markante Änderungen, wie zum Beispiel der Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, sind jedoch geläufig. Wie geht man damit um, wenn im Laufe der Zeit die Norm nicht verschärft, sondern abgeschwächt wird. Früher musste in einem Badzimmer eine Steckdose mindestens 70 cm zur Wanne aufweisen, heute reichen unter Umständen bereits 60 cm. Wie ist nun damit umzugehen, wenn in einer periodischen Kontrolle eine Steckdose einen Abstand von 65 cm aufweist. Zum Zeitpunkt der Installation hätte man dies bemängeln müssen. Fragen, welche unsere Leser auch 2011 beschäftigten. Wir bedanken uns für das Interesse und wünschen Ihnen frohe Festtage und viel Gutes im 2012.

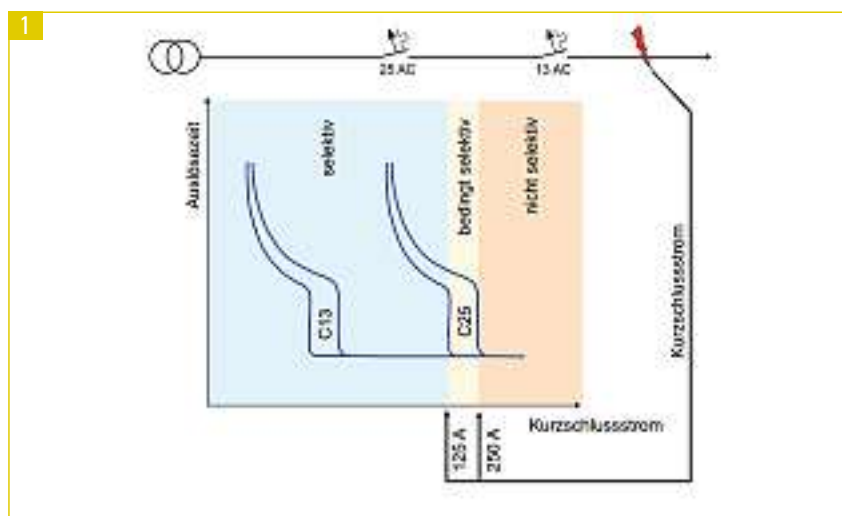
David Keller, Pius Nauer

## 1 Allpolige Leitungsschutzschalter als Bezügerüberstrom-Schutzeinrichtung

Bei einer Wohnüberbauung wurden als Bezügerüberstrom-Schutzeinrichtungen Leitungsschutzschalter montiert. Diese sind allpolig, also 3LN mit Verbindungssteg ausgeführt. Ist es zulässig, als Bezügerüberstrom-Schutzeinrichtung allpolige Leitungsschutzschalter zu verwenden?

(A. S. per E-Mail)

Diese Frage lässt sich aus den Werkvorschriften der Netzbetreiberin erklären. So ist in 7.23 folgender Text abgedruckt: Für Bezügerüberstromunterbrecher sind Schmelzsicherungen Mod. 500 V oder Leitungsschutzschalter zugelassen (für Wohnungen mit einzeln schaltbaren Polen). Die Selektivität gegenüber dem Anschluss- oder dem Haus-Überstromunterbrecher muss gewährleistet sein. Die Werkvorschriften lassen Leitungsschutzschalter als Bezügerüberstrom-Schutzeinrichtung zu. Es besteht jedoch ganz klar die Anforderung, dass alle Pole einzeln geschaltet werden können. Ein Verbindungssteg und damit die allpolige gleichzeitige Abschaltbarkeit ist unzulässig. Dies geht im weitesten Sinne auch aus dem NIN-Artikel 3.1.4 hervor, wo die Norm die Aufteilung der Stromkreise angeht. Wird als Bezügerüberstrom-Schutzeinrichtung ein Leitungsschutzschalter C25 A eingesetzt, so ist es möglich, dass bei einem Kurzschluss in einem Verbraucherstromkreis, welcher mit einem



Leitungsschutzschalter C13 A abgesichert ist, die Selektivität nicht mehr gewährleistet ist. Bei einer Bezügerüberstrom-Schutzeinrichtung mit gleichzeitiger allpoliger Abschaltung wäre nun die ganze Wohnung im Dunkeln. Dies ist nicht im Sinne der NIN.

Übrigens, die Selektivität zwischen einem Leitungsschutzschalter C25 A und einem C13 A hängt von der Grösse des anstehenden Kurzschlussstromes ab. Bei kleinen Kurzschlussströmen ist das Ganze noch selektiv, bei grösseren jedoch nicht mehr. Bei einem C25 A Leitungsschutzschalter kann bei 125 A Kurzschlussstrom bereits der magnetische Auslöser ansprechen. Das heisst, bis zu diesem Kurzschlussstrom ist die Anlage selektiv. Mit 250 A Kurzschlussstrom spricht der magnetische Auslöser

des Leitungsschutzschalters C25 A mit Sicherheit an und die Selektivität ist mit Sicherheit nicht mehr gewährleistet. Zwischen einem Kurzschlussstrom von 125 A und 250 A entscheidet der Zufall, ob nur der C13 A oder allenfalls auch der C25 A Leitungsschutzschalter auslöst. Bitte beachten Sie dazu auch Abbildung 1. (pn)

## 2 Praktische Anwendung System TT

Bei einer Verladerampe müssen wir den Umschlagplatz mit Scheinwerfern ausleuchten. Müssen diese Kandelaber zusätzlich erden (Blitzschutz) oder genügt der Schutzleiter. Da ja ein Gleis gerade an der Rampe vorbeiführt, könnten wir die Schienen als Erder verwenden?

(G. K. per E-Mail)



Kandelaber mit Schutzleiter verbunden im System TN: Bahnstrom wird durch den Schutzleiter der Kandelaber geleitet.

Kandelaber einzeln geerdet im System TT.

Ob die Kandelaber einen Blitzschutz brauchen oder nicht, entscheidet das feuerpolizeiliche Organ. Ob die Schienen geeignet sind und als Erder verwendet werden dürfen, müsste Ihnen der Bahnnetzbetreiber angeben können. Einige Privatbahnen verlegen ihre Schienen nämlich möglichst isoliert, um vagabundierende Ströme gering zu halten. Besondere Beachtung schenke ich aber nach Ihrer Schilderung dem Schutzleiter. Denn, wenn Ihr Schutzleiter in der Nähe und parallel zum Bahn-gleis verläuft, so wird auch der Lokomotivstrom der Bahn über Ihren Schutzleiter den Weg zu seiner Stromquelle zurückfinden! Gibt der Lokführer auf dem Streckenabschnitt gerade mal so richtig «Gas», so werden da einige Kiloampère über die Schienen und allenfalls auch übers Erdreich geschickt. Da kommt selbst ein PVC-isolierter Kupferschutzleiter 10 mm<sup>2</sup> ins Schwitzen – besser gesagt ins Dampfen – wenn er auch nur Teile dieses Stromes dann übernehmen muss. In diesem Fall empfiehlt sich bei «Schutz durch automatische Abschaltung» die Anwendung des Systems TT mit Verwendung eines RCDs als Abschaltgerät. Dabei werden die Kandelaber einzeln geerdet. Der Bemessungsdifferenzstrom dürfte so sicher grösser als 30 mA gewählt werden,

auch wenn nun die Abschaltung im Fehlerfall schon innert 0,2 Sekunden (gegenüber 0,4 Sekunden im System TN) erfolgen muss. Siehe dazu die Skizzen 2a und 2b. (dk)

### 3 Periodische Kontrolle in Autoreparaturwerkstatt

*Bei einer älteren Autoreparaturwerkstatt habe ich festgestellt, dass diverse Steckdosen unter einem Meter ab Boden montiert sind. Früher galt doch ausserhalb der Werkzeiten bis auf eine Höhe von einem Meter ab Boden die Ex-Zone 2. Nun ist diese aber aus den NIN gestrichen worden. Grundsätzlich gilt doch bei einer periodischen Kontrolle immer die Norm, welche zum Zeitpunkt der Erstellung der Installation ihre Gültigkeit hatte. So kann ich in einem alten Wohnbau eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung fürs Bad nur empfehlen und nicht verlangen. Wie sieht es nun aber in dieser Autoreparaturwerkstatt aus. Zum Zeitpunkt der Installation war es ganz klar, dass nur über einem Meter normales Installationsmaterial hätte angebracht werden dürfen. Muss ich die «zu tief montierten» Steckdosen bemängeln.*

(S.L. per E-Mail)

Es ist richtig, dass bei periodischen Kontrollen von elektrischen Installationen grundsätzlich die Normen oder

Vorschriften angewendet werden müssen, welche zum Zeitpunkt der Erstellung der Installation ihre Gültigkeit hatten. Weiter ist es so, dass gemäss NIN 2010 in den Autoreparaturstätten die Zone 2 bis auf einen Meter über Boden entfallen ist. Im Laufe der Normenänderungen wurden einige Sachen verschärft, einige sind neu dazugekommen und anderes ist entfallen. Stellen Sie sich vor, Sie bemängeln dem Garagisten die vorhandenen Steckdosen, welche unter einem Meter angebracht sind. Darauf lässt er die Installation grob sanieren. Die neu erstellten Installationen müssen dann nach NIN 2010 ausgeführt werden, welche wiederum eine Montage von Steckdosen in diesem Bereich unter einem Meter zulässt. Gleiches würde gelten, wenn Sie in einem Wohnhaus, sagen wir Baujahr 1980, die Steckdose im Bad beanstanden würden, welche 65 cm neben der Badewanne angebracht ist. Hier galt in der HV nämlich ein Abstand von 70 cm. Nach heutigen Normen reicht ein Abstand von 60 cm. Hier liegt der Fall ganz ähnlich. Wird im Laufe der Zeit eine Bedingung in den Normen abgeschwächt oder entfällt sogar, ist es weder sinnvoll noch durchsetzbar, wenn man sich auf eine alte Norm abstützt. (pn)

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, April 2012 bis Juni 2013



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

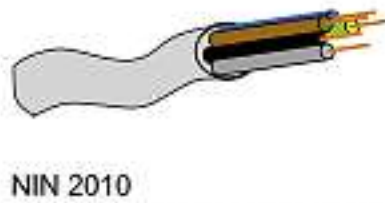
#### 4 Zugang zu Sicherungen für Laien

Bei einem Mehrfamilienhaus haben wir die ganze Hauptverteilung mit den Messeinrichtungen in einem Schrank aus Metall untergebracht. Die Türen sind mit einem Vierkantschloss und Warnzeichen versehen. Ich verstehe nun nicht ganz, weshalb der Kontrolleur dies beanstandet?

(H.M. per E-Mail)

In Mietwohnungen müssen auch die Bezügersicherungen für die Mieter zugänglich sein. Da leider immer öfters mit Unfug gerechnet werden muss, verlangen die Vermieter einen Abschluss mit Schloss, auch zu den elektrischen Verteilungen. Nun muss dabei aber beachtet werden, dass keine Verwechslung dieser Abschliessvorrichtung mit derjenigen entsteht, welche den Personenkreis der Laien von Instruierten eingrenzt, da sonst nicht mehr offensichtlich ist, bis wohin der Laie (in diesem Falle der Mieter) Zugang haben darf und wo er nichts mehr zu suchen hat. Der geschlossene Schaltschrank mit Vierkantschloss und Warnzeichen zeigt eindeutig, dass der Laie hier keinen Zugang haben darf. Im Innern des Schaltschranks darf deshalb auch der Berührungsschutz geringer ausfallen. In dem von Ihnen beschriebenen Fall muss aber der Zugang zu den Sicherungen durch Laien möglich sein. Deshalb sollte hier kein Vierkantschloss, sondern besser ein Drehknopf vorhanden sein. Im Innern der SGK (also nach Öffnen der Tür) müssen alle Abdeckungen nach im Moment noch geltender Norm EN 60439-3, Art. 7.4.2.1. mindestens der Schutzart IP 2XC entsprechen.

5



NIN 2010

Bei Kabeln mit bis zu 5 Adern, müssen die Aussenleiter die Farben braun, schwarz, grau, der Neutralleiter blau und der Schutzleiter durch grün-gelb über die ganze Länge gekennzeichnet werden.



EN 60204

Jeder Leiter muss an jedem Anschluss in Übereinstimmung mit den Technischen Dokumenten identifizierbar sein.

Bei einer Abnahmekontrolle eines Bürogebäudes ist mir aufgefallen, dass verschiedene Motoren in der Lüftungsanlage mit einem Kabel mit nummerierten Leitern angeschlossen wurden. Gemäss NIN 5.1.4.3.4 bin ich der Meinung, dass Kabel mit bis zu 5 Adern zwingend die Farbkodierung Braun, Schwarz, Grau, Blau und Gelbgrün aufweisen müssen. Da die Kabel mit  $4 \times 1,5 \text{ mm}^2$  und nummerierten Leitern ausgeführt sind, bin ich mir nicht sicher, ob eine Beanstandung sinnvoll ist. Wie würden Sie entscheiden?

(R.v.A. per E-Mail)

#### 5 Aderfarben bei einem Motoranschluss

Bei einer Abnahmekontrolle eines Bürogebäudes ist mir aufgefallen, dass verschiedene

Es ist tatsächlich so, dass die NIN für Kabel mit 2 bis 4 Leitern die durchge-



## Die Zukunft gestalten!

Mit den Master- und Zertifikatslehrgängen der FHS St.Gallen erwerben Sie die nötigen Kompetenzen, um auch in Zukunft erfolgreich zu bleiben.

#### Master of Advanced Studies (MAS)

Applied Ergonomic Engineering | Business Administration and Engineering | Corporate Innovation Management | Real Estate Management

#### Zertifikatslehrgänge (CAS)

Creative Application Engineering | Immobilienbewertung | Immobilienmanagement | Immobilienplanung | Informatik-Projektleitung | Innovation Design | Prozessoptimierung

#### Diplomlehrgang (DAS)

Giessereitechnik

Informieren Sie sich über diese attraktiven Bildungschancen.

FHS St.Gallen, Weiterbildungszentrum Technik Tellstrasse 2, CH-9001 St.Gallen  
Telefon +41 71 226 12 04, [wbtte@fhsg.ch](mailto:wbtte@fhsg.ch)



FHO Fachhochschule Ostschweiz [www.fhsg.ch](http://www.fhsg.ch)

### Die Schweizer Weiterbildung im Gewerbe



Vorbereitungskurse als

**eidg. dipl. Betriebswirtschafter/in des Gewerbes**  
**Technischer Kaufmann/frau mit eidg. Fachausweis**

Diplome im Gewerbe

**SIU-Unternehmensschulung**  
**dipl. Geschäftsführer/in KMU SIU**  
**dipl. Geschäftsfrau SIU**

**Kursstart**

Ab Januar 2012

**Informationsabende in Ihrer Nähe**

Rufen Sie uns an oder besuchen Sie [www.siu.ch](http://www.siu.ch)

**Kursorte**

Zürich, Bern, Lausanne, Lugano  
Basel, Chur, Dagmersellen, St.Gallen

Neues Modul  
**Währungsrisiken**  
**und -strategien**



Schweizerisches Institut für Unternehmensschulung

Hauptsitz:

**SIU**

Verena Conzett-Str. 23 · 8004 Zürich  
Tel. 043 243 46 66 · Fax 043 243 46 60  
[siu@siu.ch](mailto:siu@siu.ch) · [www.siu.ch](http://www.siu.ch)

**SIU**

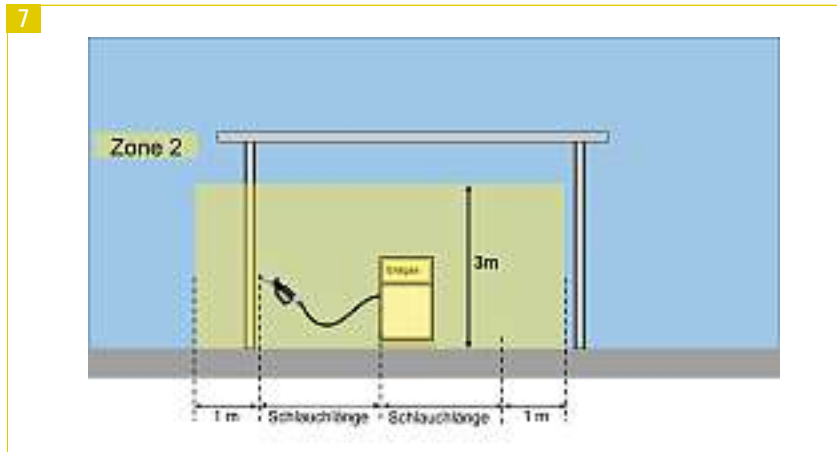
Falkenplatz 1 · 3012 Bern  
Tel. 031 302 37 47 · Fax 031 302 82 42  
[siu@siu.ch](mailto:siu@siu.ch) · [www.siu.ch](http://www.siu.ch)



henden Farben Braun, Schwarz, Grau, für den Neutralleiter Blau und den Schutzleiter Gelb-grün verlangt. Bei Kabeln mit mehr als 5 Leitern ist die Wahl eines Kabels mit nummerierten Leitern für Aussenleiter und Neutralleiter zulässig. Für den Schutzleiter muss immer die Farbkombination Gelb-grün gewählt werden. Dem Neutralleiter muss zudem die tiefste Nummer zugeteilt werden und die Enden müssen Blau gekennzeichnet sein. Diese Regelung gilt im Grundsatz in elektrischen Installationen. Wird nun aber eine Lüftungsanlage installiert, so fällt diese auch in den Geltungsbereich der EN 60204, Sicherheit von Maschinen. In dieser Norm findet sich nicht die gleiche Regelung der Kennzeichnung von Leitern wie in der NIN. So kann auch in Kabeln mit bis zu fünf Leitern die Kennzeichnung mittels nummerierten Leitern gemacht werden (siehe Abbildung 5). Eine Beanstandung ihrerseits wäre also nicht gerechtfertigt. (pn)

## 6 Alte Beleuchtungsinstallationen ohne Schutzleiter

Nach einer periodischen Kontrolle wurde bei einem unserer Kunden beanstandet, dass die Leuchten keine Verbindung zum Schutzleiter aufwiesen. Diese FI-Leuchten sind in einer Werkstatthalle auf 3,5 m Höhe angebracht. Die Installationen stammen aus dem Jahre 1992 und es ist tatsächlich kein Schutzleiter in der Leitung vorhanden. Nachdem der Kunde nun die Offerte für die Mängelbehebung erhalten hat, fragt er uns, weshalb dieser Mangel nicht schon bei früheren Prüfungen beanstandet wurde, oder ob da plötzlich neue



Vorschriften gelten. Bevor wir nun diese nicht ganz billige Anpassung an die Installation vornehmen (der Ersatz der Leuchten drängt sich dabei auch auf), hier also die Frage, ob wir unbedingt diese Sanierung vornehmen müssen. (P.S. per E-Mail)

Diese und ähnliche Fragen zu Installationen älteren Datums tauchen immer wieder auf. Im Grundsatz gilt, dass elektrische Installationen nach den aktuellen Normen erstellt werden müssen, aber nach Normenänderungen nicht saniert werden müssen. Es sei denn, es handle sich um eine Umweltschutzgesetzänderung (z.B. PCB-haltige Trafos, Kondensatoren, oder nicht ionisierende Strahlungen). Heute ist es kaum mehr nachvollziehbar, aber die Forderung, dass alle Körper mit dem Schutzleiter verbunden werden müssen, erschien erstmals in der NIN 2000. Nach früherer Formulierung musste die «Nullung» nur für Betriebsmittel im Handbereich angewandt werden. Dieser Handbereich wird nach oben bei 2,5 Metern begrenzt.

Möglicherweise hatte der Installateur damals diese Möglichkeit ausgeschöpft. Wenn dieser Installationsteil, also diese Beleuchtungsanlage, keine Sicherheitsmängel aufweist (schlechter Isolationszustand, fehlende Abdeckungen usw.), dürfte man sie so belassen. Aus fachlicher Sicht betrachtet, würde ich aber den Kunden sicher auf die Risiken hinweisen. Als Betriebsinhaber trägt er die Verantwortung für den Gesundheitsschutz und die Arbeitssicherheit seiner Mitarbeiter. Was, wenn ein Mitarbeiter beim Lampenwechseln sich elektrisiert und aus 3 Metern Höhe zu Boden stürzt? (dk)

## 7 Ex-Zonen bei Tankstellen

Zurzeit installieren wir um eine Tankstelle verschiedene Leuchten, Schalter und Steckdosen. Neben einer Benzinzapfsäule ist an derselben Tankstelle auch eine Erdgastankstelle im Betrieb. Gelten hier für die Ex-Zonen auch die Abmessungen 1 m hoch und 3 m in die Breite um die Tanksäule? (W.M. 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

### Höhere Berufsbildung

- Logistikfachmann/-frau
- Prozessfachmann/-frau
- Industriemeister/in
- Elektro-Installateur/in
- Elektro-Projektmeister/in

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

### Nachdiplomstudien

HF-NDS Betriebswirtschaftslehre für Führungskräfte (Managementkompetenz)  
NDK Projektleiter/in Gebäudeautomation

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

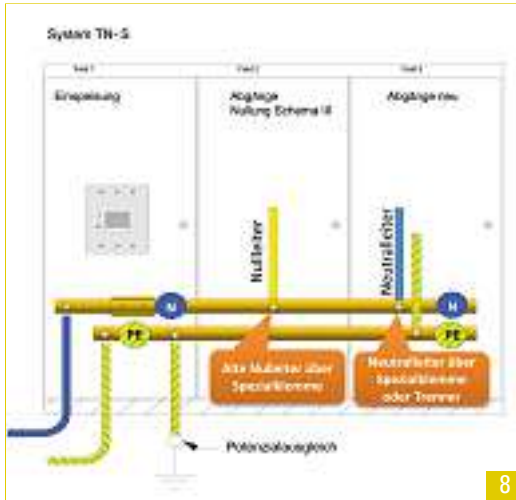
\*in Planung



**Zuger Techniker- und Informatikschule**  
Höhere Fachschule für Technik, Landis+Gyr-Strasse 1, 6304 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

ISO 9001 • eduQua





der horizontalen erstreckt sich eine Zone 2 1 m über die Schlauchlänge heraus und in der vertikalen geht sie bis auf eine Höhe von 3 m. Siehe dazu auch Abbildung 7. (pn)

## 8 Neue Hauptverteilung mit alten TN-C-Abgängen

In unserem Industriebetrieb sind wir laufend am Sanieren. Nun steht die längst fällige Auswechslung einer grossen Verteilung an. Leider sind aber immer noch ein paar grosse Abgänge in TN-C angeschlossen. Gerne würde ich aber die neue Verteilung schon TN-S machen. Müssen wir jetzt die bestehenden TN-C-Leitungen ersetzen? (B. B. per E-Mail)

Die Grösse und Ausdehnung von explosionsgefährdeten Bereichen ist auch abhängig von den verwendeten Brennstoffen. Eine gute Übersicht findet man im Dokument Explosionsschutz – Grundsätze, Mindestvorschriften, Zonen. Dieses Dokument wird unter der Bestellnummer 2153.d von der SUVA herausgegeben. Ihre Anfrage löst sich aber auch mit der NIN 2010 in der Figur 7.61.1.3.3.3.3.6 B+E. Daraus ist ersichtlich, dass um eine Erdgastankstelle die Zonen wie folgt definiert sind. In

Da gibt es schon Möglichkeiten. Die alten «Nullleiter» und die neuen Neutralleiter schliessen Sie beide an die Neutralleiterschienen an. An dieser Stelle sei angemerkt, dass die aktuelle NIN keine Trenner mehr im PEN-Leiter zulässt. So müssten Sie eigentlich die alten Nullleiter über eine Spezialklemme anschliessen und können die neuen Neutralleiter wenn gewünscht auch über einen Trenner anschliessen. Gerne verwende ich aber für alte Installationen eben auch die damals verwendeten Be-

griffe. Für die Nullung gab es nur Nullleiter, egal, ob diese mit dem Schutzleiter kombiniert oder eben separat geführt wurden. So ist es auch möglich, alte Nullleiter an einen neuen Trenner anzuschliessen, solange bis dieser Anlagenteil ersetzt wird. Diese Möglichkeit ist dann interessant, wenn später die neuen Neutralleiter über Trenner angeschlossen werden sollen und keine Neutralleiterschienen zur Verfügung steht. Die NIN 2010 stellt dazu ebenfalls gute Skizzen in den Beispielen und Erläuterungen zur Verfügung (5.4.3.4).

## 9 Isolationsüberwachung anstelle RCD

In einer Schreinerei sind einige neue Maschinen geplant. Der Betreiber will aber für diese neuen Maschinen den in den NIN geforderten FI-Schutz nicht realisieren, da eine willkürliche Abschaltung der Stromkreise andere Gefahren hervorrufen könnte. Zum Beispiel könnten bei einer Maschine Holzstücke verklemmen und beim Wiederanlauf Personen verletzen. Könnte man anstelle der FIs auch einfach eine Isolationsüberwachung installieren? (M. L. per E-Mail)

Mit einem FI-Relais im System TN einen Isolationsdefekt festzustellen und nur zu signalisieren, genügt eigentlich nicht. Solche Lösungen wurden schon in Bühnenhäusern durch die Feuerpolizei bewilligt. Jedoch muss unter solchen Umständen sichergestellt sein, dass eine instruierte Person bei einem angezeigten Fehler die nötigen Massnahmen sofort einleitet. Für eine Schreinerei könnte so eine Lösung möglicherweise auch mit der Feuerpolizei abgesprochen werden. Die NIN schlagen aber vor, alternativ mit einer echten Isolationsüberwachung zu arbeiten. Dazu wird aber ein IT-System vorausgesetzt. Im System IT stellt der erste Fehler noch keine Gefahr dar, da die aktiven Teile über eine so hohe Impedanz geerdet sind, dass kein gefährlicher Fehlerstrom fliessen kann. Dafür muss dieser erste Fehler auch nicht abgeschaltet werden. Kommt ein zweiter Fehler hinzu (Isolationsdefekt von einem zweiten aktiven Leiter), so muss dieser natürlich raschmöglichst abgeschaltet werden. Die NIN schreiben dazu unter 4.1.1.6, dass dabei die Abschaltzeiten des Systems TN angewendet werden. Im Kapitel 4.8. lässt die NIN aber eine maximale Abschaltzeit von 5 Sekunden für den Leitungsschutz zu. (dk)

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

BM P-Fachschule  
NIV-Kontrollen  
**E-PROFI.CH**  
GLT-Planungen  
ABV-Telematiker

## Jetzt geht's los! Vorbereitungskurs praktische LAP



- Elektroinstallateur/-in EFZ
- Montageelektriker/-in EFZ

Das Jahr ist wieder voll im Gange und für einige Auszubildende gilt es nun langsam aber sicher ernst. Die LAP rückt Tag für Tag etwas näher. Besonders die praktische Prüfung stellt eine hohe Hürde dar. Um die Sprungkraft der Lehrlinge zu erhöhen, bietet E-Profi ab sofort

Vorbereitungskurse für Elektroinstallateure und Montageelektriker an.

Ein Team aus erfahrenen LAP-Experten bewertet die Arbeiten und bespricht diese mit den Auszubildenden. Die geringe Teilnehmeranzahl (maximal drei LAP-Boxen) ermöglicht eine stetige Betreuung und ausführliche Besprechung der Noten.

### Kursinhalt:

- Betriebliche Aufgaben und Funktionen, Bearbeitungstechnik
- Technische Dokumentation
- Elektrische Systemtechnik
- Kommunikationstechnik (Nur EI)
- Besprechung der Arbeiten im Team

### Kursdaten:

Auf Anfrage

### Anmeldung:

Telefonisch: 055 260 36 25, [www.e-profi.ch/bmp/anmeldung.html](http://www.e-profi.ch/bmp/anmeldung.html)

Schweizerische Höhere  
Berufsbildung BMP  
c/o e-profi.ch  
Joweid Zentrum 4  
8630 Rüti ZH



Tel: 055 260 36 25  
Fax: 055 260 36 28  
info@e-profi.ch  
[www.e-profi.ch](http://www.e-profi.ch)

