

# NIN-Know-how

## Leserfragen

Die neue Ausgabe möchte mit verschiedenen grundsätzlichen Fragen zum Nachdenken über die gestellten Probleme anregen. Gerade bei Fragen der Zulässigkeit von Materialien, wie z. B. bei Einlass- und Abzweigdosen in brennbaren Gebäudeteilen wird sich die Elektrofachkraft in Zukunft vermehrt informieren müssen. Der Markt und damit die angebotenen Erzeugnisse sind enorm vielfältig geworden. Sie verlangen exakte Kenntnisse über die Montagevorschriften und Merkmale. Allenfalls sind detaillierte Angaben vom Hersteller anzufordern.

In der Ausgabe 9/07 hat ein aufmerksamer Leser einen dummen Druckfehler in der Skizze A2 entdeckt. Im gelben Feld mit der Verlegeart B2 soll der Querschnitt natürlich 6 mm<sup>2</sup> betragen.

**Ernst Feldmann**

### 1 Querschnittsbemessung für Bezügerleitungen in grosser Überbauung

Es geht um die normengemässe Querschnittsdimensionierung bei der Installation einer Überbauung mit 15 Wohnungen. Pro Wohnung berücksichtigen wir die angeschlossenen Verbraucher und rechnen mit einem Gleichzeitigkeitsfaktor 0,6. Das ergibt eine Bezügersicherung von 40 A pro Wohnung.

Die 15 Bezügerleitungen werden über ein Kabeltrasse in der Verlegeart E/F zur Hauptverteilung geführt. Hier muss ich die Häufung berücksichtigen, das ergibt nach 5.2.3.1.1.12.2.1 einen Faktor 0,7. Die Temperatur hat keinen Einfluss. Der berechnete virtuelle Belastungsstrom ergibt 57,1 A. Meine Frage betrifft den Gleichzeitigkeitsfaktor. Kann ich hier nochmals einen Gleichzeitigkeitsfaktor eingeben? (M. E. per E-Mail)

Zuerst zum Gleichzeitigkeitsfaktor der einzelnen Wohnungen. Mit 0,6 ist er noch recht gut bemessen. Die damit berechneten Bezügerüberstromunterbrecher legen in den Bezügerleitungen den maximal fließenden Strom mit 40 A fest. Ihre Berechnung mit der Häufung ist ebenfalls richtig. Nun zum nochmaligen Einsatz des Gleichzeitigkeitsfaktors. Die Bezügerüberstromunterbrecher begrenzen den

Strom auf 40 A. In den 15 Wohnungen werden nie gleichzeitig alle Geräte eingeschaltet sein. Zu unterschiedlich sind die Lebensgewohnheiten. Also fließt auch in den Zuleitungen ein geringerer Strom. Demzufolge ist der Gleichzeitigkeitsfaktor aus der Tabelle von 0,58 sinnvoll. Sonst resultiert ein unnötiger, praxisfremder Querschnitt.

### 2 SiNa bei Schaustellergeräten wie Riesenrad, Reitschule und dgl.

Alljährlich zur Chilbizeit taucht die Frage auf: Braucht ein Schausteller für seine Chilbibahn (Tütschi, Playball, Riesenrad usw.) einen SiNa? Laut Angaben

des Schaustellers werden seine Anlagen jährlich bezüglich Mechanik und Elektrik durch den «TüF» kontrolliert. Zudem sind sie ja nicht fest installiert. Bei gewissen Netzbetreibern werden die Bahnen nicht angeschlossen, wenn der Schausteller keinen SiNa vorweisen kann. (P.H. in E.)

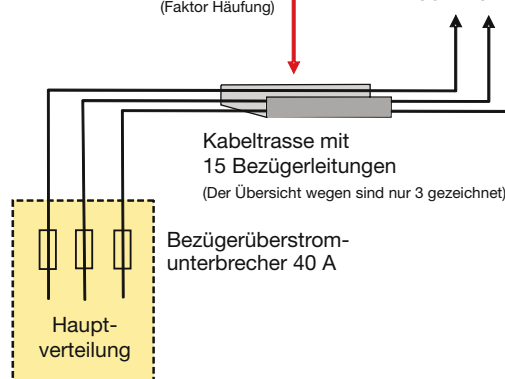
Die von Ihnen erwähnten Geräte von Schaustellern werden seit dem 1. Januar 2003 durch die Bundesgesetzgebung geregelt. Sie erhalten nur dann eine Bewilligung, wenn die Schaustell- und Zirkusanlagen periodisch von zuständigen Kontrollstellen auf Einhaltung der internationalen Normen und der Sicherheit der elektrischen Anlagen überprüft werden. Durch den SiNa mit Mess- und Prüfprotokoll wird bestätigt, dass die elektrischen Installationen gesetzeskonform sind und den gültigen technischen Normen entsprechen. Weil Schaustellergeräte recht häufig auf- und abgebaut werden, muss die Kontrolle in <1 Jahr regelmässig wiederholt werden. Der durch die zuständige Kontrollstelle ausgestellte SiNa ist demzufolge ein zwingender Ausweis für jeden Schausteller. Ein Anschluss an das speisen-

### Bemessung von Bezügerleitungen nach NIN 2006

$$\text{Virtuelle Strombelastung} \frac{40 \text{ A}}{0,7} = 57,1 \text{ A}$$

(Faktor Häufung)

Zu den einzelnen Zwischenverteilern in den Wohnungen



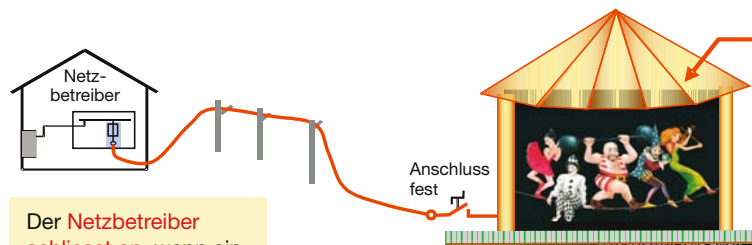
Die Verbraucher in den einzelnen Wohnungen sind nie gleichzeitig in Betrieb, deshalb entsteht ein neuer virtueller Strom von  $57,1 \text{ A} \times 0,58 = 33,1 \text{ A}$

Die Berücksichtigung der Umgebungstemperatur kann entfallen, weil 30° nicht überschritten wird.

A1

## Anschluss von Schaustell- und Zirkusanlagen mit fester Verbindung zum Netz

(Auszug aus dem Informationsblatt für Schaustell- und Zirkusanlagen vom 6. Juni 2007)



Der **Netzbetreiber schliesst an**, wenn ein SiNa mit Kontrolldatum <1 Jahr vorliegt.

Die Installationen benötigen einen **jährlich zu erneuernden SiNa**. Die **Kontrolle** ist durch **kontrollberechtigte Personen nach NIV** durchzuführen.

Die **Inspektionsstelle** für Schaustell- und Zirkusanlagen (IS-SZ) **überprüft**, ob der **SiNa (<1 Jahr)** für Installationen, die Konformitätserklärung für Erzeugnisse **vorliegt**.

Die anschliessende Netzbetreiberin/ Elektrofachkraft kann den SiNa verlangen.

de Netz darf nur erfolgen wenn er vorliegt (Bild A2).

### 3 Anschluss von Verkaufsanhängern, Schiessbuden und dgl.

Wie verhält es sich mit «Verkaufsanhängern» (z. B. Schiessbuden, Softice-Wagen usw.), welche interne Steckdosen- und Lampeninstallationen aufweisen und mittels 5-poligem CEE16A an einem Baustromverteiler angesteckt werden? Müssen solche Verkaufsanhänger kontrolliert werden? (P.H. in E.)

Die NIN geben in 7.11 Anweisungen über den Sicherheitsstandard solcher mobiler Stände. Weil sie über Steckvorrichtungen angeschlossen werden, ist ein Überblick über die Kontrolle nicht ganz einfach. Im Anhang zu Artikel 32 der NIV unter Punkt 2a unterliegen elektrische Installationen auf Baustellen und Märkten der einjährigen periodischen Kontrolle. Personen, die solche Stände betreiben, müssen Bescheid wissen über ihre Verpflichtung, die elektrischen Installationen in sicherem Zustand zu erhalten. Elektrounternehmen, die provisorische Installationen für solche Anlässe erstellen, sollten Bescheid wissen über ihre Verantwortung und allenfalls einen SiNa für einen Verkaufswagen anfordern. Weil häufig Steckvorrichtungen zum Anschluss vorhanden und keine Installationen notwendig sind, soll auch die Standaufsicht von Märkten und dgl. ihrer Aufsichtspflicht nachkommen und allenfalls eine Kontrolle veranlassen.

### 4 Anschluss eines Kochherdes, Zuleitung LN und Bemessungsstrom von 50 A

In der Küche eines Ferienhauses wird ein Kochherd aus den USA mit einer Bemessungsspannung  $1 \times 230$  V und einem Bemessungsstrom von 50 A eingebaut. Unsere Werkvorschriften lassen keinen Anschluss eines einphasigen Verbrauchers dieser Grösse zu. Aus diesem Grund haben wir einen Transformator mit getrennten Wicklungen installiert. Nun stellen sich ein paar Fragen. Ist der Kochherd mit dem Schutzleiter zu verbinden, auch wenn kein aktiver Leiter des Sekundärstromkreises mit der Erde verbunden ist? Müssen sekundärseitig Überstromunterbrecher eingebaut werden? Über dem Kochherd ist eine Dunstabzugshaube aus Chromstahl montiert. Ist es sinnvoll, einen zusätzlichen Potenzialausgleich zwischen Kochherd und Abzugshaube anzubringen?

(A. O. per E-Mail)

So wie Sie Ihre Installation beschreiben, handelt es sich beim Anschluss des Kochherdes um Schutztrennung. Die NIN stellt in den Artikeln ab 4.1.3.5 dazu klare Bedingungen. Die aktiven Teile eines Stromkreises mit Schutztrennung dürfen weder mit dem Schutzleiter noch mit Teilen anderer Stromkreise verbunden werden. Der Kochherd darf demzufolge nicht mit dem Schutzleiter verbunden werden und auch keine Verbindung zum PA aufweisen. Weiter stellen Sie die Frage, ob allenfalls zwischen der Abzugshaube und dem Kochherd ein zusätzlicher Potenzialausgleich instal-

liert werden soll. Im Artikel 4.1.3.5.1.8 der NIN wird klar beschrieben, dass eine Verbindung von einem Gehäuse eines Stromkreises mit Schutztrennung zu einem Körper eines anderen Stromkreises nicht zulässig ist. Nur so ist der Schutz gegen indirektes Berühren gewährleistet. Überstromunterbrecher verlangen die NIN erst, wenn mehrere Betriebsmittel vom gleichen Transformator gespeist werden. Der Überlastschutz der Leitung zwischen Transformator und Kochherds muss jedoch gewährleistet sein.

### 5 Festanschluss ab Generator als Ersatzstromversorgung

Ich muss für eine Veranstaltung einen Generator (Bemessungsstrom 63 A) einsetzen. Es ist mir nicht ganz klar, wie ich den Anschluss des Schutzleiters handhaben muss. In meiner Ausbildung haben wir dazu das System IT mit Isolationsüberwachung angewandt. Mir scheint jedoch ein TN-S-Netz mit einem Tiefenerder sinnvoller. Ist das ebenfalls zulässig und auf was muss man besonders beachten, wie z. B. Messungen und dgl.? (C. M. per E-Mail)

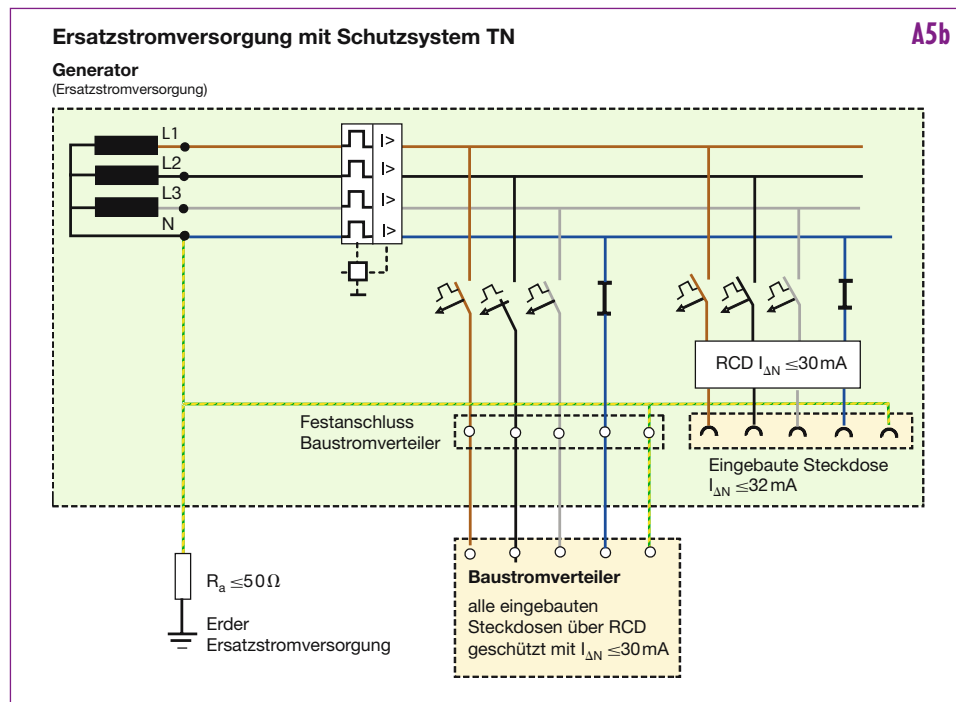
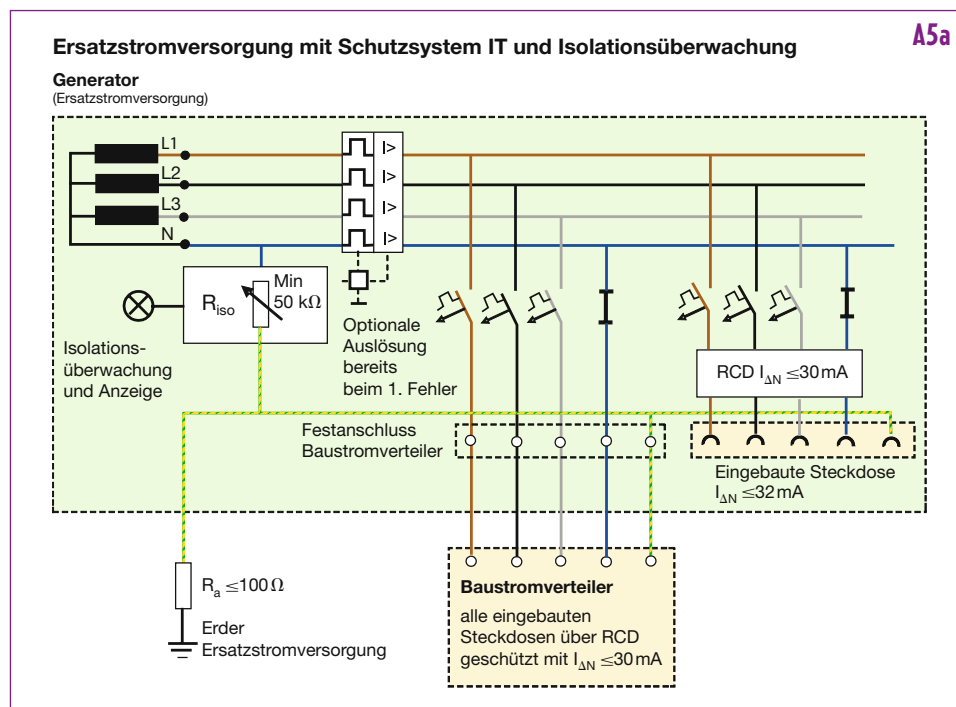
Die NIN 2005 äussern sich dazu in 5.5.1 und 7.11. Die Wahl der Schutzmassnahme hängt von der Bauart der Ersatzstromversorgung ab. Bei modernen Geräten werden häufig IT-Systeme mit Isolationsüberwachungen eingesetzt. Der Vorteil liegt darin, dass ein erster Fehler nur signalisiert wird. Er kann behoben werden, während die Anlage weiter in Betrieb bleibt. Erst ein zweiter Fehler löst die sofortige

ge Abschaltung aus. Der Trend bewegt sich jedoch dahin, dass die Isolationsüberwachung bereits beim Unterschreiten des eingestellten Schwellwertes, also beim ersten Fehler, sofort abschaltet. Im Fall einer direkten Berührung kann im IT-System kein gefährlicher Berührungsstrom fließen.

Beim Schutzsystem TN wird der Fehlerschutz durch die normgemäße Abschaltung der Überstromunterbrecher beim Auftreten eines Fehlers sichergestellt. Als zusätzlicher Schutz dienen Fehlerstromschutzrichtungen (RCDs) im Fall einer direkten Berührung. Eine einwandfreie Erdung wird für die richtige Funktion beider Systeme zwingend benötigt! Die in den Bildern A 5a und b angegebenen Werte der Erder sollen nicht überschritten werden. In der Nähe verlegte Erdungssysteme wie Blitzschutzanlagen, metallene Wasserleitungen usw. bieten allenfalls gute Erdübergangswiderstände. Selbstverständlich ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahme in beiden Systemen durch Messungen zu prüfen!

**6 200 m langes Verlängerungskabel 1×230 V**  
 Ein Baugeschäft bestellt bei uns ein Verlängerungskabel mit 200 m Kabel 3×1,5 mm<sup>2</sup> mit Stecker T12 und Kuppelung T13. Der Einsatz ist für die Lichtsignalanlage vorgesehen. Die Problematik ist hier der Kurzschlussstrom. Würden Sie dies liefern? Genügt es, wenn wir auf die Lieferpapiere entsprechende Hinweise zur Problematik angeben und uns auch als nicht «verantwortlich» für das Produkt und den Einsatz ausgeben?  
 (A. A. in B.)

Der Personenschutz wird bei Bauinstallationen durch Fehlerstromschutzrichtungen gewährleistet. Beim Sachenschutz muss das vorgeschaltete Überstromschutzorgan die gefährdete Leitung so rasch abschalten, dass die nachgeschaltete Leitung keinen Schaden nimmt. Natürlich gelten diese Werte für ortsfeste Installationen und nicht direkt für Verlängerungskabel. Wenn ein solches Kabel an einer durch Leitungsschutzschalter mit  $I_N$  13 A geschützten Steckdose angeschlossen würde, lassen sich die Folgen leicht vorstellen. Der Schleifenwiderstand steigt allein durch das



200 m lange Kabel schon auf rund 5Ω. Im Normalfall liegen an der vorgeschalteten Installation noch etwa 1–2Ω. Damit erreicht der totale Schleifenwiderstand 6–7Ω. Es würden demzufolge am Ende der Leitung nur noch etwa 30–40 A Kurzschlussstrom fließen. Der vorgeschaltete Leitungsschutzschalter mit  $I_N$  13 A würde erst nach etwa 3 Minuten auslösen. Ein im Freien verlegtes Kabel könnte der Sonneneinstrahlung ausgesetzt sein, wäre also schon sehr warm und wür-

de durch den lange fließenden Kurzschlussstrom zerstört oder könnte sogar einen Brand entfachen. Häufig sind Steckdosen in Baustromverteilern LS sogar mit  $I_N$  16 A vorgeschaltet.

Als mögliche Lösung würde sich z. B. ein Kabel mit Querschnitt 2,5 mm<sup>2</sup> anbieten. Wenn die Lichtsignalanlage immer vom gleichen Bauprovisorium angespeist wird, könnte eine codierte Steckvorrichtung für die Lichtsignalanlage eine weitere Lösung bieten.



So wäre ein Anschluss des extrem langen Kabels nur an dieser speziell geschützten Steckvorrichtung möglich. Der codierten Steckvorrichtung könnte ein Motorschutzschalter mit auf den  $I_N$  der Lichtsignalanlage eingestelltem Thermorelais vorgeschaltet werden. Dieser liegt wahrscheinlich kaum höher als bei 2–3 A. Auf jeden Fall wesentlich tiefer als die 13 A des erwähnten Leitungsschutzschalters. Damit wäre sowohl der Personen- wie auch der Sachenschutz gewährleistet. Auch der Spannungsfall könnte so in erträglichen Grenzen von etwa 4–5% gehalten werden.

## 7 Neuer Aussenzählerkasten ohne gesamte Abdeckung

Ein neuer Lieferant erstellt für uns Aussenkasten. Ich bin nicht sicher, ob die offen zugängliche Verdrahtung mit H07V-U (T-Draht) des Aussenkastens in der gezeigten Art zulässig ist (siehe Foto F7). Was sagen die NIN dazu?

(F. S. per E-Mail)

Grundsätzlich sind bei allgemein zugänglichen Schaltgerätekombinationen Aderleitungen der direkten Berührung zu entziehen. Die NIN verlangen für Aderleitungen entweder Rohre oder Kanäle, die sich nicht einfach von Hand öffnen lassen (Tabelle 5.2.1.2.3). Schlüssel von Aussenzählerkasten befinden sich häufig in der Nähe gut sichtbar aufbewahrt. Also sind sie auch für Laien zugänglich. Als Regel gilt deshalb, dass Aderleitungen abzudecken sind.

Anders verhält es sich, wenn der Schlüssel des Aussenzählerkastens,

der als Werkzeug zählt, nicht offen zugänglich ist und nur berechtigte Personen zum Kasten Zutritt haben. Diese sind mit den Gefahren vertraut. Hier sind offene Aderleitungen zulässig. Diese Situation ist jedoch eher selten, deshalb sollen die H07V-U (T-Draht) abgedeckt werden. Zudem befindet sich im gezeigten Fall ein in der Regel durch Laien betätigter Fehlerstromschutzschalter im Kasten.

## 8 Isolationsmessung bei Installation mit 20-jähriger Kontrollperiode

Warum muss bei Installation mit 20-jähriger Kontrollperiode keine Isolationsmessung gemacht werden?

(G. S. per E-Mail)

Gemäss Artikel 10.2 der Verordnung des UVEK über elektrische Niederspannungsinstallationen vom 15. Mai 2002 besteht für Installationen mit Kontrollperioden 20 Jahre keine zwingende Pflicht für eine erneute Isolationsmessung bei der periodischen Kontrolle. Die modernen Isolationsmaterialien haben eine derart hohe Isolationsfestigkeit, dass bei einfachen Installationen eine nochmalige Überprüfung des Isolationswertes nicht notwendig erscheint. Zudem war bei älteren Installationen eine Messung nicht möglich, weil das Schutzsystem TN-C vorherrschte.

Die Isolationsmessung wird jedoch nicht untersagt. Vorsichtige Kontrollfachleute führen deshalb diese wichtige Messung trotzdem durch. Gerade bei Installationen mit 20-jähriger Kontrollperiode kann ja der Eigentümer

selber installieren. Durch die Isolationsmessung lassen sich allfällige Fehler leicht feststellen.

## 9 Flammwidrigkeit von Einlass- und Abzweigkasten

Ein Aussendienstmitarbeiter der Firma Agro erwähnte an der Ineltec bevorstehende Neuerungen mit flammwidrigen Einlass- und Abzweigkasten. Offenbar werden die gängigen Begriffe flammwidrig und feuerhemmend abgelöst. In unserem Betrieb wusste niemand von den bevorstehenden Änderungen. Können Sie uns weiterhelfen?

(H. S. in W.)

Die graue Farbe von Rohren, Einlass- und Abzweigkasten war über viele Jahre das deutlich sichtbare Zeichen der Flammwidrigkeit. Grau gekennzeichnete Teile eigneten sich zur Montage in Hohlräumen und Holzbauten. Die rote Farbe dagegen stand für Kunststoffe, die von nicht brennbarem Material umschlossen sein mussten. Diese Angaben sind im Moment auch noch in den NIN zu finden.

Ab 1. Oktober 2007 entfallen die Begriffe «flammwidrig» und «feuerhemmend». Die graue Farbe hat ja bereits seit längerer Zeit ihre bisherige Bedeutung verloren. Einlass- und Abzweigdosen werden von diesem Zeitpunkt nach international festgelegtem Prüfverfahren mit der Glühdrahtprüfung getestet. Damit Einlass- und Abzweigdosen zur Montage in Hohlräumen und für Holzmontage geeignet sind, müssen sie die Glühdrahtprüfung mit 850 °C bestehen, solche für Einbau in Mauerwerk diejenige mit 650 °C. Diese Angaben sollte sich



jede Elektrofachkraft einprägen und sich allenfalls beim Hersteller erkundigen, ob ein bestimmtes Produkt für die gewählte Montage geeignet ist. Nur so lässt sich normengemäss installieren. Weitere Informationen finden Sie in der Ausgabe ET 9/07 «Flammwidrigkeit versus Feuerbeständigkeit» von Markus Studer, Agro AG, 5502 Hunzenschwil.

Welche Auswirkungen hat die neue Regelung in der Praxis? Die notwendigen Informationen sind noch nicht zu allen Elektrofachleuten durchgedrungen. Leider ist im Moment auf vielen Einlass- und Abzweigdosen, selbst auf solchen, die erst in naher Zukunft ausgeliefert werden, noch die bekannte Angabe «flammwidrig» eingepreßt. Die Hersteller benötigen auch Zeit, um ihre Werkzeuge umzurüsten. Die Verarbeitung der Lager- und Abzweigdosen bei Lieferanten und Elektro-Unternehmern in der gewohnten Montageart wird die Regel darstellen. Die Unternehmer tun jedoch gut daran, ihr Personal umfassend zu informieren, die korrekten, nach neuen Normen geprüften Betriebsmittel einzukaufen und diese fachgemäss zu montieren.

Beim Antreffen von Einlass- und Abzweigdosen, die nach alter Version verlegt wurden, gilt es für das Kontrollpersonal im Moment eine Schon-

frist zu beachten und keinen «eisernen Besen» zu benützen

## 10 Rohrverlegung nach NIN, Stellungnahme eines Lesers

*Sie haben richtig bemerkt, Herr Feldmann, Ihr Artikel in der ET 9/07 über die Rohrverlegung nach NIN 5.2.2.8.1.a hat bei Praktikern ein Kopfschütteln ausgelöst. Meines Erachtens gilt die von Ihnen erwähnte Skizze nur für Kabel, die ohne Rohre verlegt werden. In Installationen mit Rohren lassen sich die Drähte auch bei Beschädigungen durch Nägel und dgl. auswechseln.*

*Das gezeigte Foto 9 sieht schlimm aus. Wir Elektriker sind häufig gezwungen, die Installationen mit fast normalen Änderungswünschen der gegebenen Situation anzupassen. Der Mehraufwand z. B. bei einem Küchenumbau wäre enorm, wenn die Leitungen nach NIN verlegt werden müssten. Ich frage mich auch, wie mit einem übereifrigen Kontrolleur umzugehen ist, der jetzt auch noch den Rohrbau kontrolliert oder solche Fotos zugespielt erhält!* (A. M. in S.)

Besten Dank für die ausführliche Stellungnahme zu der Frage 9 in der ET 9/07. Mir sind die von Ihnen erwähnten Bedenken nicht fremd, zu sehr stehe ich in der Praxis. Bei Änderungen im Bau sind die Elektrofachleute häufig am meisten betroffen. Ihre Lei-

tungen und Betriebsmittel lassen sich ja so «einfach» verlegen. Der Gedanke der NIN, Verlegungskorridore für elektrische Leitungen vorzusehen, ob diese nun direkt oder in Rohre verlegt sind, ist trotz allem sinnvoll. Das Montagepersonal muss auf die Problematik der Spannungsverschleppung durch Bohrarbeiten und die damit zusammenhängenden Gefahren sensibilisiert werden. Dieser Grundsatz gilt vor allem bei kritischen Bereichen wie Bad, Dusche, Küche und dgl. soll in Zukunft vermehrt darauf geachtet werden. Bei einer seriösen Avor ist der Mehraufwand nicht gross oder gar vernachlässigbar.

Es ist mir klar, dass die auf dem Bau erreichte Platzierung der Rohre aus vielfältigen Gründen nicht immer dem vorgesehenen Idealzustand entsprechen wird. Das setzt Augenmass auch beim Kontrollpersonal voraus. Da ist natürlich auch der Planer angesprochen. In diesem Sinn freue ich mich über Ihr Verständnis für das Anliegen der NIN auch in diesem Bereich. [ET 09]

Ernst Feldmann, 4937 Ursenbach  
ernstfeldmann@bluewin.ch

unter Mithilfe von Pius Nauer  
und David Keller

PELI™



## Schützen sie das Leben Ihrer Bauelemente

**DIE WIDERSTANDSFÄHIGSTEN SCHUTZKOFFER - WELTWEIT!**

Für Präsentation und Transport von allem, was unversehrt bleiben soll!

Vielseitig - 40 Standardgrössen und 5 Standardfarben!

Absolut wasserdicht, tauch- und staubfest!





**PELI™**

You break it, we replace it.





Beratung und Verkauf durch den Peli Vertriebspartner in der Schweiz:

**ERPATEC AG**

ERPATEC AG: Im Unterzelg 9 • CH-8965 Berikon • Tel 056 633 8787 • Fax 056 640 0738 • www.erpatec.ch • sales@erpatec.ch