

NIN-Know-how

Leserfragen

21

Die Partnerschaft zwischen Elektroinstallationsfachleuten und Kontrollfachleuten weist gelegentlich Spannungspotenzial auf. Dabei haben beide das eine Ziel: Installationen zu erstellen, die weder Personen, Nutztiere noch Sachen gefährden. Jede Elektrofachkraft muss die einschlägigen Normen beachten und hat saubere Installationen zu erstellen. Kontrollfachleute sollen sich beim Betreten eines Gebäudes nicht genüsslich fragen, was sie beanstanden dürfen, sondern was sie beanstanden müssen, also Verstösse gegen die Zielvorstellung der NIN, keine Steckenpferde. Werden solche Mängel aufgedeckt, hat das Installationspersonal zwar Grund, sich zu schämen, muss im Grunde aber dankbar sein, dass der Mangel vor einem Brand oder einem Unfall bemerkt wurde. Die folgenden Fragen zeugen von dieser Spannung und zeigen, wie sie gelöst werden kann. Interessante Probleme, die es lohnt zu beachten.

Ernst Feldmann

1 Fehlerstromschutz an Maschinen in Räumen mit brennbarem Staub

Wir haben den Auftrag erhalten, eine grosse Holzbearbeitungsmaschine in einer Sägerei zu installieren. Der Maschinenlieferant erwartet von uns, diese Maschine ohne Fehlerstromschutzeinrichtung anzuschliessen. Das werde überall so gemacht. Die NIN verlangen jedoch diesen zusätzlichen Schutz in 4.8.2.2.8 ganz klar. Was sollen wir tun?

(X. Y. in Z.)

Eine rasche, allpolige Abschaltung der Zuleitung ist beim Auftreten von Isolationsfehlern in der Regel sinnvoll und richtig. Unter Umständen kann eine Maschine jedoch nur mit extremem Arbeitsaufwand wieder betriebsbereit gemacht werden, wenn die Energiezufuhr so plötzlich unterbrochen und sie nicht zuvor in eine Ruheposition gefahren wird. Man stelle sich eine Rührmaschine für eine grosse Menge Schokolade vor. Durch eine plötzliche Abschaltung würde die Schokolade aushärten, und sie müsste mühsam aus der Maschine herausgekratzt werden, anders liesse sie sich nicht mehr in Betrieb setzen. Die Forderung nach dem zusätzlichen Schutz

durch Fehlerstromschutzeinrichtungen wird damit nicht aufgehoben. Als Lösung bietet sich die indirekte Auslösung mit Alarmierung eines bestimmten Schwellenwertes an. Bei einem Isolationsfehler kann das Bedienungspersonal z.B. durch Drehlicht aufmerksam gemacht werden, die Maschine sofort in den Ruhezustand herunterzufahren. So ist dem Anliegen der NIN mit Personen- und Sachenschutz Genüge getan.

2 Unabhängigkeit zwischen Elektroinstallationsfirma und Kontrollorgan

Die Elektroinstallationsfirma X zählt zu unseren Kunden und hat den Auftrag für die Installation in einem Werkhof erhalten. Der Auftraggeber übertrug der Firma X nicht nur die gesamte Installation, sondern auch die Organisation der unabhängigen Kontrolle. Unser Kontrollbüro führt regelmässig Arbeiten für die Firma X durch. Der verantwortliche Elektroinstallateur und wir haben den SiNa gemeinsam unterzeichnet. Wie vereinbart stellen wir der Firma X unsere Rechnung, welche ihrerseits den Betrag an den Kunden weiterverrechnet.

Der Bauherr ist der Auffassung, dass die Unabhängigkeit der Kontrolle nicht gewährleistet sei, weil wir ihm nicht direkt Rechnung gestellt haben und die Unterschriften beider Verantwortlichen der

Firmen auf dem SiNa stehen. Ist die Unabhängigkeit unserer Kontrolle gegeben oder nicht? (R. S. in E.)

In Art. 31 NIV wird verlangt, dass eine unabhängige Kontrollinstanz weder an der Planung noch an der Erstellung, Änderung oder Instandstellung einer zu kontrollierenden Installation beteiligt sein darf. Auch wenn die Elektroinstallationsfirma X dem Kunden sowohl für die elektrischen Installationen wie für die unabhängige Kontrolle Rechnung stellt und Ihre Kontrollfirma die unabhängige Kontrolle der Installationsfirma X verrechnet, liegt keine Verletzung von Artikel 31 vor. Die NIV schweigen sich darüber aus, wie die unabhängigen Kontrollen an die Bauherrschaft verrechnet werden bzw. wer sie verrechnet. Das kann durch die Kontroll- oder Elektroinstallationsfirma geschehen.

Die Unterschriften auf dem SiNa gehören für die Firma X unten links im Bereich «Unterschriften Elektroinstallateur» und für die Kontrollfirma unten rechts im Bereich «Unterschriften unabhängiges Kontrollorgan». Das entspricht dem Gedanken der NIV. Unzulässig wäre, wenn Ihre Kontrollfirma für die Elektroinstallationsfirma X die Schlusskontrolle der Installationen und anschliessend auch die Abnahmekontrolle durchführen würde. So wie Sie es schildern, ist die Unabhängigkeit der Kontrollfirma gewährleistet. Die Beanstandung des Bauherrn ist nicht haltbar.

3 Fehlerstromschutz in gewerblichen Küchen

Wir haben einen Kontrollbericht der Installation einer grossen, gewerblichen Küche erhalten, mit der Forderung, sämtliche Steckdosen ≤ 32 A durch Fehlerstromschutzeinrichtungen auszurüsten. Mir ist es schleierhaft, warum einige durchgerutscht und nicht geschützt wurden. Als ich dem verantwortlichen Elektromonteur die entsprechenden Arti-

kel in den NIN 2005 zeigen wollte, suchte ich vergebens, über gewerbliche Küchen ist nichts zu finden. Geht man einfach von nassen Räumen mit leitendem Fussboden aus, oder lassen sich Grossküchen sonst irgendwo finden?

(R. E. in S.)

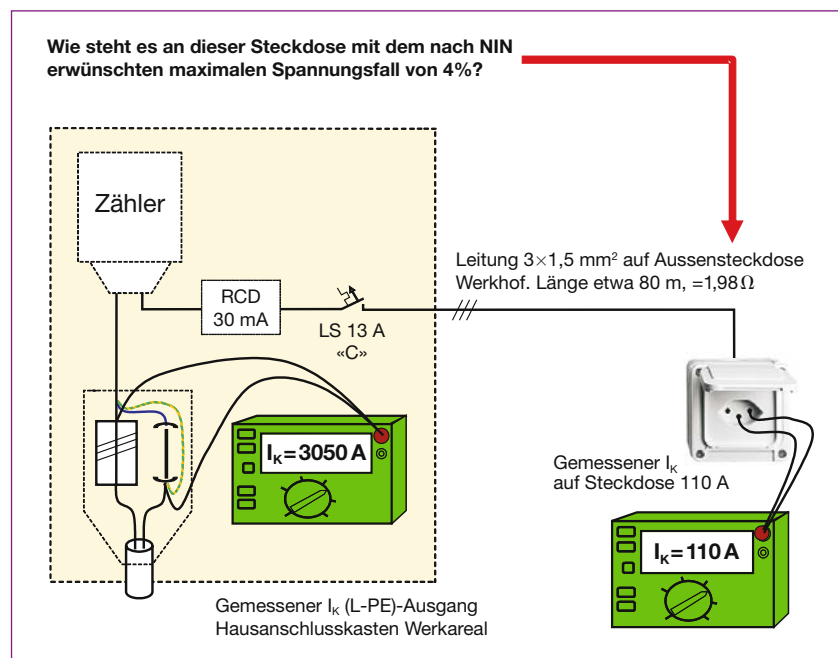
In NIN 4.7.2.3 wird in feuchten und nassen Räumen der Fehlerstromschutz mit $I_{\Delta N} \leq 30 \text{ mA}$ für alle Steckdosen $\leq 32 \text{ A}$ verlangt. In Gewerbeküchen liegt die Feuchtigkeit in der Regel hoch, auch wenn sie sich nicht sichtbar an Wänden und Decken niederschlägt. Zusätzlich sind grosse Metallflächen vorhanden, an denen mit Elektrogeräten gearbeitet wird. Aus diesen Überlegungen ist die Forderung der Kontrollperson sinnvoll und entspricht dem Gedanken des Personenschutzes der NIN, auch wenn keine konkretere Angabe zu finden ist.

4 Spannungsfall bei Verbraucherleitungen

Auf einem weitläufigen Fabrikgelände dient eine Aussensteckdose der Speisung von Handleuchten und kleinen Handmaschinen. Am HAK beträgt der gemessene Kurzschlussstrom L-PE = 3050 A, während die Messung nach der über 80 m langen Zuleitung an der Steckdose nur noch 110 A ergab. Der Leitungsschutz erfolgt über einen LS «C» 13 A und der Personenschutz über einen 30-mA-Fehlerstromschutzschalter. In unserem Messprotokoll tragen wir auch den gemessenen Schleifenwiderstand mit $1,98 \Omega$ ein. Dieser Wert ist einem Beauftragten des Bauherrn in die Nase gestochen. Er hat den Spannungsfall mit einem Belastungsstrom von 13 A nachgerechnet und einen Wert $>10\%$ erhalten. Nun verlangt er das Auswechseln der $1,5\text{-mm}^2$ -Leiter gegen $2,5 \text{ mm}^2$, weil die erstellte Leitung einen höheren Spannungsfall als die in den Normen erwähnten 4% aufweise. Ist diese Forderung gerechtfertigt?

Der unterschiedliche Einsatz und die spezielle Platzierung von Steckdosen sind zu beachten. Die Verfasser der Norm sind nicht praxisfremd. Nach NIN 5.2.5 sollte der Spannungsfall nicht mehr als 4% betragen. Dieses Ziel ist in der regel einzuhalten! Die Norm schreibt jedoch von «sollte» und nicht von «muss».

Die Anmerkung im erwähnten Artikel erläutert weiter: Abweichende



A4

Werte sind zulässig für Motoren während des Anlaufs und für Energieverbraucher mit hohen Einschaltströmen.

Genau das trifft für diese spezielle Aussensteckdose zu. Beim Anschluss von Handleuchten und kleinen Handmaschinen tritt kein kritischer Spannungsfall auf. Die Forderung des Beauftragten der Bauherrn ist in dieser Situation praxisfremd, das gilt auch für die Berechnung mit 13 A. Der Querschnitt müsste auf 4 mm^2 erhöht werden, um die gewünschten 4% Spannungsfall einzuhalten (Bild A4).

5 Fehlerstromschutz in Ladengeschäft

Wir haben in einem Kleiderladen eines Shoppingcenters die gesamte Beleuchtung erneuert. Der verantwortliche Betriebselektriker verlangt von mir einen SiNa mit dem Vermerk, alle Steckdosen im Ladengeschäft seien durch Fehlerstromschutzeinrichtungen geschützt! Er beruft sich auf ein anderes ebenfalls renoviertes Geschäft im gleichen Center. Dort wurde der Fehlerstromschutz durch eine Kontrollinstanz verlangt. Das ist aber gar nicht so einfach, die vorhandene Schaltgerätekombination besteht noch aus einer uralten Marmorplatte mit Einbauschmelzsicherungen ohne Fehlerstromschutzeinrichtungen. Wie sollen wir uns verhalten? (P.N. in M.)

Grundsätzlich verlangt die NIV vom Elektroinstallateur einen SiNa für die

von ihm ausgeführten Arbeiten. In diesem Falle betrifft dies ausschliesslich die Installation der Beleuchtung. Aus den NIN geht kein direkter Hinweis über einen zwingenden Einbau von Fehlerstromschutzeinrichtungen in Verkaufsläden hervor, auch wenn der Einsatz immer sinnvoll ist. Die Bauherrn bzw. seine Beauftragten, hier der Betriebselektriker, können jedoch den zusätzlichen Schutz durch Fehlerstromschutzeinrichtungen sehr wohl vorschreiben. Die von Ihnen gegebene Entschuldigung mit der vorhandenen, schlecht ausbaubaren Schaltgerätekombination ist durchsichtig. Eigentlich sollte jede Elektrofachkraft hier einen zusätzlichen Auftrag wittern und dem Kunden auch noch eine neue Schaltgerätekombination verkaufen, natürlich inkl. Fehlerstromschutzschalter.

6 Fehlende Anlagedokumentation bei periodischen Kontrollen

Bei der periodischen Kontrolle in einem Gewerbehause waren weder Anlagedokumentation noch das Schema der Schaltgerätekombination auffindbar. Rückfragen des Anlagebesitzer wie auch durch unser Kontrollbüro bei der Installationsfirma über den Verbleib der fehlenden Unterlagen waren erfolglos. Mehr noch, der verantwortliche Chef rief mich kurz darauf an und zweifelte an meinem Verstand. Dieser Bau sei 11-jährig, er müsse die Unterlagen nur 10 Jahre behalten

und könne sie anschliessend wegschmeissen. Das habe er auch getan. Zudem bezahle ihn sowieso niemand für diesen Aufwand, er habe nur die Auftragsnebenarbeiten TB-C verrechnet und nicht auch noch Planungsarbeiten TBA+B.

Kann ich nach 11 Jahren die Anlagendokumentation noch verlangen, oder bringt erst die NIV 2001 die Forderung, dass diese zwingend an den Anlagenbesitzer abzugeben ist? Was soll ich tun, wenn er sagt, er habe sie nicht mehr?

Ihre Frage enthält mehrere wichtige Teile. Hier die Antworten:

- Bereits die NIN 2000, Artikel 5.1.4.5 kennen die Forderung über das Anbringen von Schaltplänen, Legenden in Anlagen, von Wegschmeissen war nie die Rede. Das Prinzipschema in Schaltgerätekombinationen ist jeder Elektrofachkraft bestens bekannt, für Hersteller von grösseren Schaltgerätekombinationen seit jeher eine Selbstverständlichkeit.
- Die NIV 2001 bringt in Artikel 5.2 die eindeutige Pflicht der Anlagendokumentation. Der Anlagenersteller oder der Elektroplaner händigt die notwendigen Dokumente dem Eigentümer aus, dieser muss sie während der ganzen Lebensdauer der Anlage aufbewahren.
- Die Anlagendokumentation mit Installationsplänen im Brouillon gezeichnet, Betriebsanleitungen usw. ist in den Auftragsnebenarbeiten TB-C enthalten. Bei Bauten mit getrennter Elektroplanung liefert der Elektrounternehmer die Angaben für die Revisionspläne an das Elektroplanungsbüro. Dieses erstellt daraus die definierten

Unteralagen und gibt sie der Bauherrschaft ab.

7 Genügt die Leckstrommessung für den Eintrag im SiNa?

In einer Gewerbeliegenschaft konnten wir für die unabhängige Kontrolle nur die Leckstrommessung durchführen, weil zum Zeitpunkt der Kontrolle verschiedene Kursteilnehmer mit PCs und Beamer arbeiteten. Unsere Leckstrommessung bestätigte die Angaben der Isolationsmessung, die der Elektroinstallateur vor Inbetriebnahme durchgeführt hatte. Auf dem SiNa übernahmen wir deshalb den Wert der Isolationsmessung des Installateurs. Der Kunde akzeptiert nun diesen Wert nicht und verlangt, dass wir zu einem anderen Zeitpunkt nochmals eine Isolationsmessung durchführen – natürlich gratis. Sind wir verpflichtet, diese Messung nochmals nachzuholen oder muss der Kunde die als Kontrolle durchgeführte Leckstrommessung akzeptieren?

Bei der Schlusskontrolle muss der Elektroinstallateur gemäss Art. 24 Abs. 2 NIV eine Isolationsmessung durchführen. Offenbar ist diese Voraussetzung erfüllt. Zudem zeigte die Leckstrommessung bei der unabhängigen Kontrolle ebenfalls, dass die Anlage in Ordnung ist. Wenn Sie die Bedingungen für die Durchführung von Leckstrommessungen eingehalten haben, wie sie das ESTI definiert und in einer Mitteilung veröffentlicht hat (Bulletin Electrosuisse/VSE 15/2004, S.14 f.), bestehen meines Erachtens keine Einwände dagegen, den Wert der Isolationsmessung des Elektroinstallateurs auf dem SiNa zu übernehmen.



men. Der Kunde kann keine nochmalige Isolationsmessung fordern.

8 Schutzleiteranschluss an 35-mm-Tragschiene in Wohnungsverteiler

Ein Kontrolleur hat uns bei einem Kunststoff-Wohnungsverteiler Volta in Schutzklasse II, IP30 beanstandet, dass die leitfähigen Teile des Verteilers (35-mm-DIN-Schienen) nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind. Schiesst diese Beanstandung nicht über das Ziel hinaus?

(J. E. in W.)

Der Wohnungsverteiler Volta besitzt die Schutzklasse II, ist also sonderisoliert, ein Anschluss des Schutzleiters macht keinen Sinn und ist nicht zulässig.

MEGA! Das ultraleichte Nutzfahrzeug!



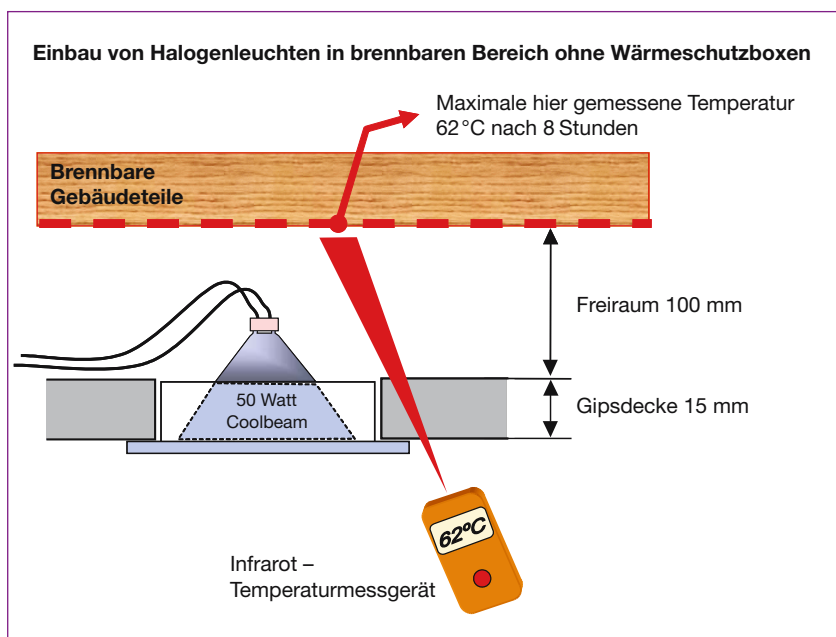
- einzigartig, wendig und grosszügig
- Diesel- oder Elektromotor
- extrem günstig im Unterhalt
- erstklassiger, origineller Werbeträger

Ab 16 Jahren MEGA fahren

Steck Automobile AG
Spezialkategorien-Center

30 45 80

3513 Bigenthal/BE · Tel. 031 700 02 80 · Fax 031 700 02 89
www.steck-automobile.ch · steck@steck-automobile.ch



sig. Lediglich bei der Montage von leitenden Schutzleiterklemmen erhält die betroffene Trageschiene das Potenzial der Erde. Es bleibt jedoch auf eine einzelne Schiene beschränkt, weil die Metalltragschienen im Verteiler links und rechts in Kunststoffhalterungen befestigt sind. Die meisten Installationsverteiler besitzen einen eingebauten Schutzleiterblock, dort können alle Schutzleiter normenkonform verbunden werden, deshalb kommt diese Situation selten vor (Bild A8). Die erwähnte Beanstandung schießt wirklich übers Ziel hinaus und ist nicht gerechtfertigt.

9 Nicht brennbare Auskleidung eines Putzschrankes nach periodischer Kontrolle

In älteren Liegenschaften wurde eine offene Sicherungsverteilung mit Eternitplatten in einem Putzschrank beanstandet. Der Kontrollbericht verlangt das Auskleiden des Schrankes im Bereich der Schaltgerätekombination mit nicht brennbarem, wärmeisolierendem Material zusätzlich zur bestehenden Unterlage, die allseitig gemäss HV vorsteht. Wir haben den Eindruck, dass diese Forderung nur in feuergefährlichen Räumen gilt, nicht aber in einer Wohnung. Sehen wir das richtig?

Für eine exakte Analyse müsste mir eine detailliertere Beschreibung des Putzschrankes zur Verfügung stehen. Grundsätzlich gelten die Forderungen der NIN nicht rückwirkend für ältere

Installationen. Diese können entsprechend den zur Erstellungszeit der Installationen gültigen Normen belassen werden und die nach heutiger Norm verlangte zusätzlich Auskleidung wäre hinfällig.

Ausnahmen bilden Installationen, die eine unmittelbare Gefahr für Personen oder ihre Umgebung darstellen. Das wäre z. B. der Fall, wenn der Holzabschluss extrem nahe an die Verteilung reicht, feuergefährliche Putzmittel im Schrank aufbewahrt werden, leicht isolierte Leiter der Berührung ausgesetzt sind usw. Ich könnte mir eine solche Situation gut vorstellen. So würde sich eine Auskleidung eindeutig vertreten lassen. Wesentlich sinnvoller scheint mir jedoch dem Anlagebesitzer zu erklären, dass das Sicherheitsniveau der Norm verbessert werden kann, und ihm zu empfehlen, einen sauberen, geschlossenen Wohnungsverteiler zu montieren. Vorteil: Leitungsschutzschalter anstelle von Schmelzsicherungen, sauberer, geschlossener Kasten mit absolutem Berührungsschutz usw. und erst noch einen zusätzlichen Auftrag hereingeholt!

10 Einbau von Halogenleuchten in Täferdecken

Wir haben Einbauhalogenleuchten in eine Gipsdecke eingebaut. Die Abnahmekontrolle beanstandet die fehlenden Wärmeschutzboxen um die Einbauleuchten und verweist auf den etwa 10 cm über den Leuchten liegenden

Blindboden aus Holz. Leider sind die Montageanleitungen des Leuchtenherstellers nicht mehr aufzutreiben. Wir haben nun in der Werkstatt die Situation nachgebaut, eine Leuchte eingebaut und die auftretende Temperatur an den Holzteilen gemessen. Sie liegt nie über 70 °C, die NIN lassen jedoch für die Montage von Betriebsmitteln auf brennbare Gebäudeteilen maximal 80 °C zu. Wir sind der Meinung, dass die Leuchten so belassen werden können, was sagen Sie dazu?

Die Normen setzen verbindliche Schutzziele, die eingehalten werden müssen. Hersteller von Geräten geben solche Angaben für ihre Produkte bekannt. Der Anwender muss sich daran halten. Wie die Schutzziele erreicht werden, ist zuerst sekundär. Die Normen zeigen eine praxisbezogene, gangbare Lösung auf. Das heisst jedoch nicht, dass keine weiteren Möglichkeiten bestehen. Wendet die Elektrofachkraft normengemässe oder herstellerekonforme Lösungen an, benötigt sie keinen Nachweis für deren Zulässigkeit. Will sie hingegen eine eigene Lösung anwenden, so muss sie die Wirkung und Zulässigkeit belegen können. So ist es auch bei den Einbauleuchten. Die NIN gehen von ≤ 80 °C an brennbaren Gebäudeteilen aus. So kann entweder durch Absenken der Temperatur am Holz mit Verkleiden der brennbaren Gebäudeteile oder durch Einhalten von Sicherheitsabständen für die notwendige Sicherheit gesorgt werden.

Sie haben Versuche mit grösserem Sicherheitsabstand (Bild F10) über der Leuchte angestellt und können durch Messungen belegen, dass an brennbaren Gebäudeteilen keine unzulässig hohen Werte auftreten. Für die Einbauleuchten existieren keine Leuchtmittel mit grösserer Leistung und ungünstigerer Wärmeabgabe. Natürlich ist auch die Verschmutzung durch brennbaren Staub zu berücksichtigen. Damit sind die Forderungen der NIN erfüllt. Die Montage ist in der von Ihnen gewählten Art zulässig. Die Verantwortung für eine saubere Montage in der untersuchten Art trägt natürlich die ausführende Elektrofachkraft.

[ET 09]

Ernst Feldmann
4937 Ursenbach
ernstfeldmann@bluewin.ch