

NIN-Know-how 58

Die Niederspannungs-Installationsnorm NIN ist ein Sammelwerk internationaler und nationaler Normen. Diese Normen werden laufend überprüft und von den technischen Komitees angepasst. Dies führt dazu, dass alle paar Jahre eine neue Fassung vorliegt. Da die Normen aber in der Regel keine Sanierungspflichten mit sich bringen, beschreiben sie die Anforderungen an Neuinstallationen. Wie sieht das aber in Anlagen älteren Datums aus, oder was ist zu tun, wenn die elektrische Ausrüstung nicht zur Hausinstallation, sondern zum Beispiel zu einer Maschine gehört? Lesen Sie dazu die interessanten Fragen und Antworten.

David Keller und Pius Nauer

1 Kennzeichnung Leiter in alten Anlagen

Wir sind eine Verteilnetzbetreiberin und führen gemäss NIV Stichprobenkontrollen durch. In einem von mir überprüften Objekt wurde durch den Elektroinstallateur die Hauptverteilung ersetzt. Durch die neue Verteilung entstand nun ein Zusammentreffen von verschiedenen Leiterkennzeichnungen (Farben). In den bestehenden Installationen sind noch die Farben Rot, Grün, Blau, Gelb (N), und Gelb-Rot (PE) verlegt worden. Wie müssen nun beim Aufeinandertreffen die Leiter gekennzeichnet werden, damit Verwechslungen ausgeschlossen werden können? Meiner Meinung nach sollten in diesem Falle die Polleiter, Neutralleiter sowie Schutzleiter mit den neuen Farben gemäss HD 308 gekennzeichnet werden. Können wir dies verlangen, was meinen Sie?

(P.A. per E-Mail)

Diese Frage wird sich über kurz oder lang in allen bereits bestehenden Anlagen stellen. Bei Erweiterungen kommen automatisch die neuen Leiterfarben zum Zuge. In der NIN findet man unter 5.1.4.3 B+E Folgendes: Wird in einer bestehenden Installation ein gelb gekennzeichnete Neutralleiter mit einem blauen Neutralleiter verbunden, ist der blau gekennzeichnete Neutralleiter an dieser Verbindungsstelle gelb zu markieren. Diese Forderungen kennen wir schon lange, denn ein Vertauschen eines Neutralleiters mit einem Polleiter (heute Aussenleiter) kann in Installationen nach Nullung Schema 3 verheerende Folgen haben. Ein solches Vertauschen setzt den Schutzleiterkontakt von Steck-

dosen unter Spannung. Ein Vertauschen von Aussenleitern zieht nicht sofort einen gefährlichen Personenschutzmangel mit sich. Deshalb äussert sich wohl die NIN auch nicht über die Kennzeichnung von verschiedenfarbigen Aussenleitern. Es ist vielmehr der Fachkraft überlassen, dass er die verarbeiteten Farben von Aussenleitern unserer Vorgänger erkennen und richtig anschliessen kann. (pn)

2 Prüfung der elektrischen Ausrüstung von Maschinen

In einem Neubau haben wir auch die Lüftungsanlage verkabelt und angeschlossen. Was müssen wir kontrollieren und was muss der Sicherheitsnachweis alles enthalten?

(H.M. per E-Mail)

Lüftungsanlagen gelten als Erzeugnisse im Sinne der NEV (Niederspannungs-erzeugnis-Verordnung. Diese verlangt nicht einen eigentlichen Sicherheitsnachweis, sondern eine Konformitätserklärung. Mit dieser erklärt der Hersteller, dass seine Anlagen den relevanten Normen entsprechen. Die Anforderungen an die elektrische Installation einer Lüftungsanlage sind in der Euro-norm SNEN 60204-1 beschrieben. So wird also in der Konformitätserklärung diese Norm mitunter erwähnt sein. Sicher gehört auch der Schaltschrank für die Steuerung nach SNEN 60439 als Erzeugnis dazu. Meistens führt der Elektroinstallateur die Installationen ab Schaltschrank bis und mit dem Anschluss der Betriebsmittel aus. Für diese Ausführung erhält er die nötigen Anschluss- und vielleicht auch Stromlauf-

pläne vom Hersteller im Sinne der Vorschrift. Genauso wie für die übrige Hausinstallation stützt sich der Ausführende also auf die Planungsgrundlagen. Hinsichtlich der Verantwortungen unterscheidet sich die NEV etwas von der NIV. Der Hersteller eines Erzeugnisses ist für das gesamte Erzeugnis verantwortlich, auch für die Sicherheit der elektrischen Ausrüstung. Als Elektrofachkraft haben Sie Kenntnis über die Installationsnormen (z.B. NIN, Niederspannungs-Installationsnorm) und können nun bei der Ausführung nachvollziehen, ob diese Normen eingehalten sind. Dazu gehört sicher die Auswahl der Betriebsmittel, der Leitungs- und Geräteschutz und die angewandten Schutzmassnahmen. Zudem führen Sie für den von Ihnen ausgeführten Teil eine Stückprüfung durch. Nach NIV hiesse das «baubegleitende Erstprüfung». Diese beinhaltet genau wie bei der NIN alle nötigen Sichtprüfungen, Messungen und Erprobungen. Für den Sicherheitsnachweis über die ganze Installation gilt die Lüftungsanlage als Erzeugnis, und der Nachweis über das Einhalten der Vorschriften wird mit dem Vorhandensein einer (vollständigen) Konformitätserklärung überprüft. Dazu gehören auch alle nötigen Mess- und Prüfprotokolle. (dk)

3 Handtuchradiator in Bereich 1

Gemäss NIN 2010 7.01.5.5 darf man neu Handtuchradiatoren im Bereich 1 einer Badewanne oder Dusche platzieren. Dieser ist jedoch mit einer Anschlussdose mindestens IPX4 anzuschliessen. Wie sieht es eigentlich mit der Anwendbarkeit dieser Norm bei ei-

ner Dusche aus? Ist es aus reiner Normensicht erlaubt, den Handtuchradiator z.B. 30 cm neben der Wasseraustrittsstelle zu montieren? (S.Z. per E-Mail)

Wie Sie richtig bemerkt haben, ist in der NIN 2010 das Montieren eines Handtuchradiators im Bereich 1 zugelassen. Ganz neu ist dies jedoch nicht. Bereits vor dem Erscheinen der NIN 2010 wurde der Handtuchradiator durch ein Infolblatt der electrosuisse zugelassen. Die Einteilung der Bereiche ist in der NIN klar geregelt. Distanzen innerhalb der Bereiche zwischen Wasseraustrittsstellen und Verbrauchern gibt die Norm keine an. Somit ist ihre Installationsweise gemäss Norm auch zulässig. Es ist aber wichtig, darauf zu achten, dass gerade die Anschlussstellen im Schutzgrad IPX4 sauber ausgeführt werden. (pn)

4 Leiterkennzeichnung in Maschinen

Wir stellen für unsere Produktionsanlagen diverse Steuerschränke selber her. In der NIN 2010 steht geschrieben, dass die Farbe Blau für keine anderen Zwecke als für den Neutralleiter verwendet werden darf. Wir benützen diese Farbe für unseren 24V-DC-Steuerkreis. Dürfen wir diese Farbe jetzt nicht mehr verwenden oder gelten hier andere Normen? (A.M. per E-Mail)

Für Steuerschränke gelten die EN 60439 «Niederspannung-Schaltgerätekombinationen». Diese Norm verlangt für Schutz-, PEN- und Neutralleiter eine eindeutige Kennzeichnung. In Ihrem Falle versorgt der Steuerschrank die Steuerung einer Maschine, weshalb natürlich auch die Forderungen aus EN 60204 zum Tragen kommen. Daraus geht hervor, dass für die farbliche Kenn-

zeichnung Folgendes empfohlen wird:

- **Schwarz:** Hauptstromkreise für Wechsel- und Gleichstrom
- **Rot:** Steuerstromkreise für Wechselstrom
- **Blau:** Steuerstromkreise für Gleichstrom
- **Orange:** Ausgenommene Stromkreise für Fremdspannung

Wenn aber in einem Stromkreis ein Neutralleiter verlangt wird, so muss dieser, sofern er farblich gekennzeichnet wird, die Farbe **Blau** aufweisen. Damit er nicht verwechselt wird, wird ebenfalls empfohlen, die Farbe **Hellblau** zu verwenden. Durch Anordnung der Stromkreise und einer Trennung wird eine Verwechslung unwahrscheinlich. Die Farbe **Blau** ist also dem Neutralleiter vorbehalten. Im Falle der Verwendung eines Trenntrafos darf also auf der Sekundärseite die Farbe **Blau** nicht verwendet werden. (dk)

5 Begleitheizung in einem Schweinestall

Im Moment sind wir mit der Installation eines neuen Schweinestalles beschäftigt. In den Aussenanlagen sind Fütterungsautomaten, welche auch einen Wasseranschluss aufweisen. An den Kaltwasserrohren installieren wir ein Begleitheizband. Uns ist klar, dass dieses durch eine Fehlerstrom-Schutzrichtung geschützt werden muss. Gibt es aus der NIN noch weitere Anforderungen, welche wir beachten müssen? (S.U. per E-Mail)

Es gibt neben der Fehlerstrom-Schutz-einrichtung noch einige Punkte zu beachten. Die Wasserleitungen und die angebrachten Wärmekabel sind in Bereichen angeordnet, wo auch die Nutztiere

Zugang haben. Dies betrifft vor allem die Anschlüsse rund um die Automaten. In diesem Fall muss um die Wasserleitung eine Konstruktion angebracht werden, welche verhindert, dass sich die Schweine bis zum Begleitheizungskabel «durchfressen» können. In der NIN finden sie den Artikel in 7.05.5.1.3.1. Im Weiteren ist der Artikel 7.05.5.3 zu beachten. Hier finden wir den Hinweis, dass elektrische Heizgeräte eine optische Betriebsanzeige aufweisen müssen. Das heisst, ist die Heizung in Betrieb, so muss eine Betriebslampe dies anzeigen. Je nach Hersteller des Steuergerätes ist diese Betriebslampe bereits vorhanden. Wenn nicht, so muss sie extern angebracht werden. (pn)

6 Verwendung eines Transformators für die Steuerung

Wir haben für unseren Kunden eine automatische Fensterantriebssteuerung entwickelt, welche die Fenster temperaturabhängig öffnet und schliesst. Ein unabhängiges Kontrollorgan hat nun verlangt, dass wir für den Steuerstromkreis einen Trafo einbauen müssen. Ich bin jedoch der Meinung, dass wir das mit 230 V so betreiben dürfen. Wie sieht da die Normensituation aus? (P.K. per E-Mail)

Auch dafür gilt die EN 60204. In den Begriffsbestimmungen wird eine Maschine in etwa so definiert, dass von den Teilen mindestens eines beweglich ist. Als Beispiele werden in dieser Norm nebst den klassischen produktionstechnischen Maschinen u.a. erwähnt:

- Motorisch angetriebene Türen und Tore
- Kühl- und Klimatisiermaschinen
- Heizungs- und Lüftungsmaschinen
- Pumpen

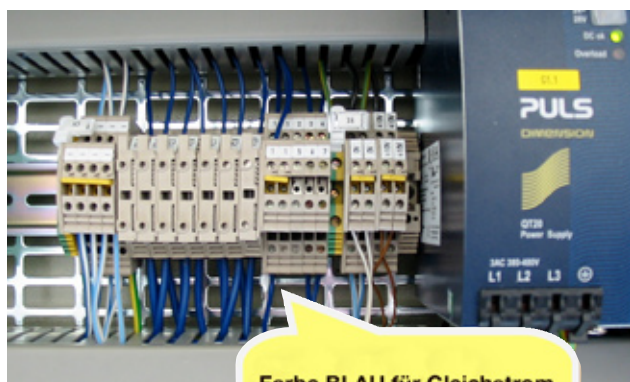


Abb. 4a

Farbe BLAU für Gleichstrom Steuerstromkreise korrekt. Keine Verwechslungsgefahr mit Neutralleiter.

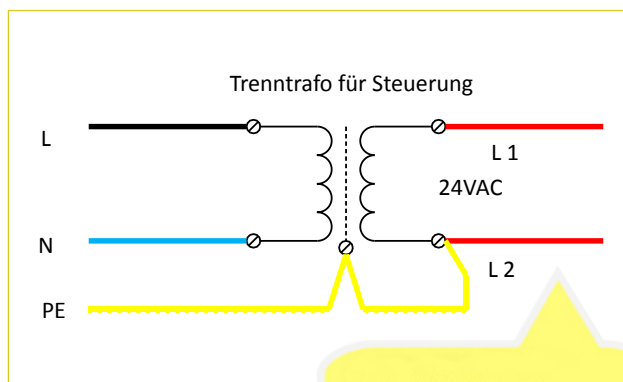


Abb. 4b

Farbe BLAU für Steuerstromkreise nicht zulässig. Verwechslungsgefahr mit Neutralleiter.

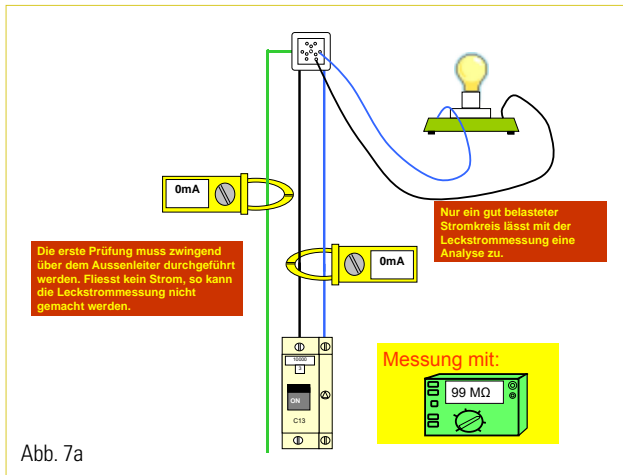


Abb. 7a

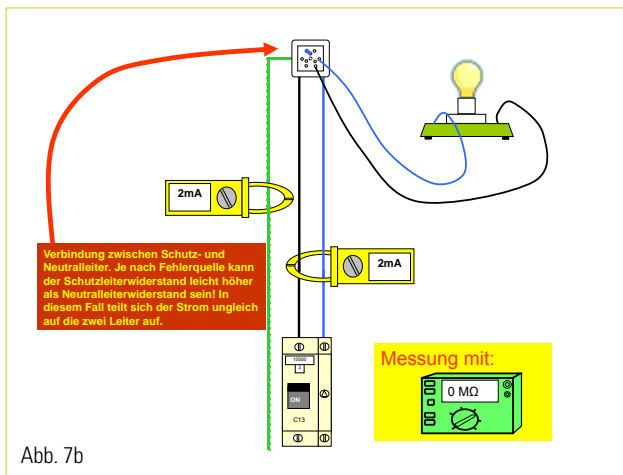


Abb. 7b

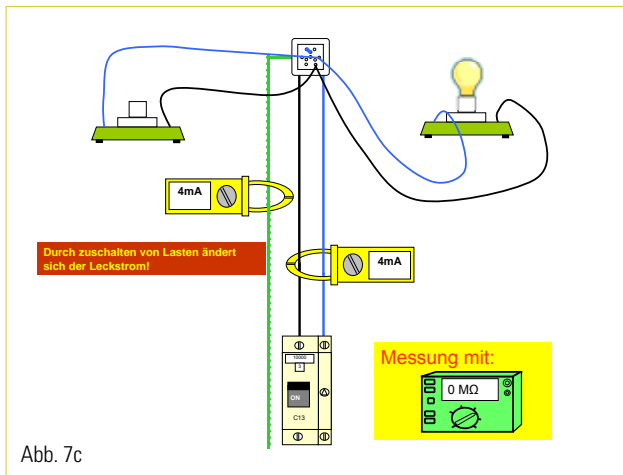


Abb. 7c

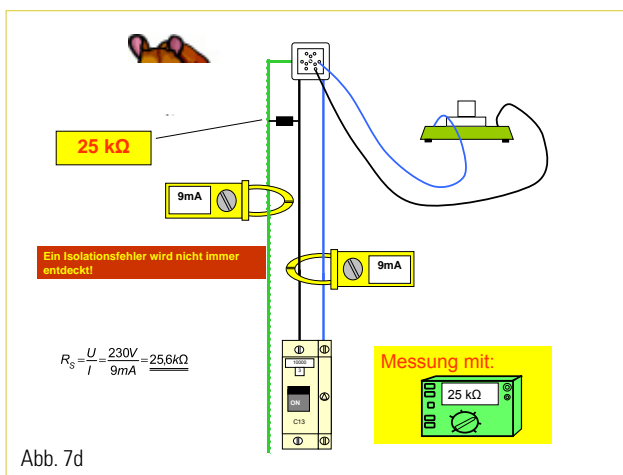


Abb. 7d

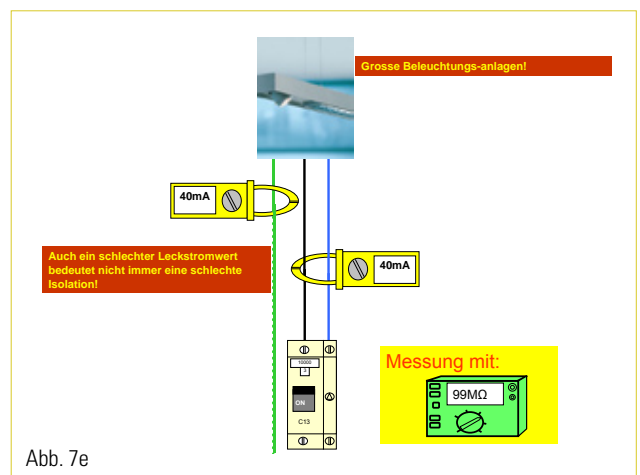


Abb. 7e

Ausser für kleine Maschinen (maximal 1 Antrieb oder maximal 2 Steuergeräte) müssen für die Steuerungen Trenntransformatoren eingesetzt werden. Die Sekundärspannung darf nicht grösser als 277 V sein. Dabei gilt es besonders im Falle einer Gefahr durch unbeabsichtigtes Anlaufen zu beachten, dass der Steuerstromkreis mit dem Schutzleiter verbunden werden muss, um beim ersten Fehler eine automatische Abschaltung zu erwirken. (dk)

7 Unsicherheiten bei der Leckstrommessung

Wir haben uns eine Leckstromzange besorgt, damit wir in Zukunft gewisse Isolationsüberprüfungen auf diese Art machen können. Es ist für uns ein riesiger Vorteil, wenn man die Installationen für diesen Zweck nicht spannungsfrei schalten muss. Bei den ersten Messungen haben wir jeweils die Leckstrommessung gemacht und danach mit einer Isolationsmessung überprüft. Zu unserem Erstaunen mussten wir feststellen, dass die Resultate über die Güte der Messungen zum Teil genau gegengleich ausgefallen sind. Aus welchem Grund kann man aus diesen Messungen so ungleiche Schlüsse ziehen? (A.E. per E-Mail)

Als erstes vorab, eine Leckstrommessung ersetzt die Isolationsmessung nicht. Natürlich ist es bequemer, wenn ein Stromkreis zur Messung nicht abgeschaltet werden müsste, aber in erster Linie sollte, nein muss die Sicherheit der Anlage stehen. Die Isolationsmessung wird mit einer Gleichspannung getätigt, damit man den effektiven Isolationswiderstand eines Stromkreises erhält und nicht die Fehler eines Wechselstromkreises mitmisst. Somit kann ein Isolationswiderstand, nur mit der Anwendung der Leckstrommessung, niemals mit Sicherheit als gut befunden werden. Dies ist auch der Grund, dass die Isolationsmessung bei neuen Installationen zwingend ist.

Wenn man in bestehenden Anlagen Referenzen von früheren Messungen hat, also den Wert der Isolationsmessung und der Leckstrommessung, so kann die Leckstrommessung als Kontrolle sicherlich sehr behilflich sein. Ich möchte im Folgenden auf ein paar Problemstellungen eingehen. Bei der Abbildung 7a ist ersichtlich, dass beide Messungen einen guten Wert ergeben. Die Leckstrommessung muss einen Wert unter 30 mA aufweisen und der Isolationswert muss mindestens 1 MΩ betragen. Es ist zwingend, dass man sich versichert, dass der Stromkreis auch belastet ist. Bei der Abbildung 7b ist auf der Steckdose eine Verbindung zwischen dem Schutzleiter und dem Neutralleiter eingelegt. Wenn es keine satte Verbindung ist, sondern zwischen den Leitern noch ein Übergangswiderstand herrscht, so teilt sich der Strom ungleich zwischen dem Neutralleiter und dem Schutzleiter auf. Bei kleinen Lasten entsteht auch ein kleiner Leckstrom. In diesem Fall würde die Leckstrommessung uns dazu animieren, den Stromkreis als gut zu befinden. Die Messung des Isolationswiderstandes belehrt uns hier aber eines Besseren. Diesen Fehler könnte man mit der Leckstrommessung detektieren, wenn man zwei Messungen mit verschiedenen Lasten ausführt. Siehe dazu auch Abbildung 7c. Der Wert ist immer noch unter dem Grenzwert von 30 mA, das Ansteigen des Leckstromes zeigt aber deutlich, dass irgendwo eine Verbindung eingelegt ist. In Abbildung 7d ist ein klassischer Isolationsdefekt aufgezeigt. Wie sie sehen können, zeigt die Leckstrommessung einen Wert von 9 mA an. Gut, könnte man meinen. Mit der Isolationsmessung beweisen wir nun den schlechten Widerstand. Diese Anordnung beweist, dass mit der Leckstrommessung ein Isolationsdefekt nicht auszuschliessen ist. In der letzten Situation, Abbildung 7e, messen wir einen Leckstrom, der grösser ist als der Grenzwert. Die Isolationsmessung zeigt jedoch einen guten Wert auf. Die Ableitströme, verursacht durch die angeschlossenen Verbraucher, zum Beispiel mit Störschutzkondensatoren, verfälschen uns hier die Leckstrommessung. Eine seriöse Leckstrommessung erfordert einiges an Fachwissen, vor allem aber Referenzwerte von vorangegangenen Messungen. Wichtig: Eine Leckstrommessung ersetzt nie eine Isolationsmessung. (pn)

8 EW bringt separaten Schutzleiter
Bei einem Neubau hat der Netzbetreiber eine Einspeisung mit fünf Leitern an den HAK angeschlossen. Am Trenner hat es eine Schraube für die Verbindung vom PEN- zum Schutzleiter. Wo müssen wir diese jetzt einsetzen?
 (E. S. per E-Mail)

Es kommt doch eher selten vor, dass bereits die Anschlussleitung nach TN-S ausgeführt wird. In diesem Fall braucht es die Schraube für die Verbindung vom PEN- zum Schutzleiter nicht. Den Erdungsleiter schliessen Sie wie gewohnt an der aussen am HAK angebrachten Klemme (sofern vorhanden, sonst im Innern an der PE-Schiene) an. Der Vorteil dieses Anschlusses liegt darin, dass der Neutralleiterstrom nicht ins Schutzpotenzialausgleichssystem eingespiesen wird, sondern isoliert im Neutralleiter zurück zum Trafo fließen kann. Damit verbessert sich die EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit) erheblich, und auch die Gefahr von Korrosionsschäden an den mit dem Potenzialausgleich verbundenen, fremden leitfähigen Teilen wird stark reduziert. (dk)

Die kompakten Büchel Alu-Zählerausserkasten mit Einbautiefe 200 mm



Leergehäuse vom SEV nach EN 62208:03 und IEC 62208:02 zertifiziert

- montagefreundlicher Innenausbau
- Aluminium farblos eloxiert
- stabil, preiswert, form schön
- in Normgrössen

Industrie- & Apparatespenglerei
 Industrie Neugrüt
 FL-9496 Balzers

Tel. 00423 384 17 77
 Fax 00423 384 17 73
 E-mail: info@buechel-blechag.li
 www.zaehlraussenkasten.li

büchel BLECHAG

USV-Lösungen in jeder Grösse
 300 VA – 800 kVA

usv.ch

CTA Energy Systems AG
 3110 Münsingen
 6331 Hünenberg
 www.usv.ch



Twiline®
 Gebäudesystemtechnik

www.twiline.ch/demo
 www.twiline.ch – die intelligente Elektroinstallation

Wohnen Licht
 Storen
 Heizung

Erdgeschoss

↑ ↓ 0
 ↑ ↓ 0
 soll ist
 22° 19°

WAHLI

Herstellung und Vertrieb

W.Wahli AG
 Freiburgstrasse 341
 CH-3018 Bern

Tel.: 031 996 13 33
 Fax: 031 996 13 34
 info@wahli.com