

# NIN-Know-how 54

Artikel aus der NIN 2010, welche man vor ein paar Monaten einfach als neu hingenommen hat, gilt es nun, in die Praxis umzusetzen. Es ist geradezu natürlich, dass nun Fragen dazu auftauchen. Muss ich nun bei Reparaturaufträgen, wie zum Beispiel bei einem Ersatz einer Steckdose wirklich eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung nachrüsten? Meistens sind solche Lösungen nicht ganz einfach und bescheren dem Kunden dazu einen finanziellen Mehraufwand.

David Keller und Pius Nauer

## 1 RCD-Pflicht bei Reparaturen

Nach NIN 2010 müssen alle Steckdosen bis und mit 32A Bemessungsstrom durch eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung geschützt sein. Bei Neubauten ist dies kein Problem. Nun habe ich einen Kunden mit einem Einfamilienhaus, welches keine Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen eingebaut hat. Der Kunde möchte im Wohnzimmer eine zusätzliche Steckdose, eventuell sogar ein geschaltetes Modell. Der Einbau einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung verteuert nun die ganze Installation. Eventuell müssen sogar noch Installationsfehler behoben werden, damit der Einsatz des RCD-Schutzes möglich wird. Kann man bei solchen bestehenden Anlagen nicht auf die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung verzichten? Bis jetzt wurde es doch auch so gehandhabt, dass wenn man in einem Bad eine bestehende Steckdose ausgewechselt hat, nicht neu eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung montiert werden musste. (A.M. per E-Mail)

Sie erwähnen grundsätzlich zwei verschiedene Situationen, welche man nicht miteinander vermischen darf. Zum einen handelt es sich um eine Erweiterung einer Steckdose und zum anderen um einen Ersatz eines bestehenden Betriebsmittels. Die NIN schreibt in 1.1.1.2 Buchstabe f, dass die Norm auch bei Änderungen und Erweiterungen einzuhalten ist. Wird nun also eine zusätzliche Steckdose installiert, so geschieht dies nach den Normen der NIN 2010. In diesem Fall ist auch die Pflicht einzuhalten, eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung einzubauen. Wenn der Kunde nun eine geschaltete Steckdose möchte, so müssen bestimmt auch Drähte nachgezogen werden. Das heisst, der Aufwand der Installation erhöht sich sowieso, was die Kosten einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung wiederum in ein anderes Verhältnis setzen. Verhindern Installationsfehler, also Isolationsdefekte den Einsatz von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen, so

sind diese zu beheben. Auch in alten Anlagen gilt nämlich die Einhaltung der Isolationswerte. Bei einer periodischen Kontrolle müsste dies ohnehin beanstandet werden. Bei Anlagen nach Nullung Schema 3 besteht nach NIN 4.1.1.4.5 Anmerkung 1 die Möglichkeit, das Problem mit einer Sidos zu lösen. Wichtig scheint mir eine richtige Aufklärung des Kunden durch den Installateur. Lassen sie die wichtigen Argumente einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung und deren Sicherheiten nicht aus. Vielleicht möchte der eine oder andere Kunde auf einmal mehr Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen als nötig sind. Wird nur eine Steckdose ausgewechselt, also an der Installation nichts geändert, so kann der Einsatz einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung nicht verlangt werden. Der versierte Elektroinstallateur wird aber auch hier die besonderen Argumente einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung dem Kunden näherbringen. Die Entscheidung bleibt aber beim Eigentümer einer elektrischen Installation. (pn)

## 2 Abschliessbare Anlageschalter

Wir haben für Lüftungsmotoren Anlageschalter installiert. Nun wurde bei der Abnahme bemängelt, dass diese nicht abschliessbar seien. In der NIN steht aber, dass wenn der Schalter dauernd unter der Kontrolle der ausführenden Person ist, könne auf diese Vorrichtung verzichtet werden. Müssen wir jetzt diese Schalter abändern? (H.S. per E-Mail)

Im Zusammenhang mit den Forderungen zum Schutz bei Wartungsarbeiten werden oft auch Begriffe verwechselt. Der von Ihnen erwähnte Anlageschalter entspricht nach Ihrer Beschreibung eher der Funktion des Sicherheitsschalters. Auch werden solche Schalter in der Praxis oft als «Revisions- oder Wartungsschalter» bezeichnet. Dieser Schalter soll bei der Wartung, der Reparatur, oder der Instandhaltung eines elektrisch angetriebenen Teils eine sichere Ausführung dieser Arbeiten ermöglichen. Gerade bei Revisionsarbeiten sind sehr oft mehrere Personen aus verschiedenen Fachkreisen an der Arbeit, und es ist deshalb wichtig, dass jede dieser Personen für sich einen sicheren Betriebszustand herstellen kann. Aus den Forderungen der SUVA geht hervor (nachzulesen SUVA-CE93-9.d), dass es deshalb möglich sein muss, drei Vorhängeschlösser anzubringen. Die NIN schreibt zwar unter 4.6.3.2, dass keine solche Vorrichtung vorhanden sein müsse, wenn der Schalter dauernd unter der Kontrolle derjenigen Person ist, die diese Wartung durchführt. Diese Bestimmung stammt schon aus früheren Versionen der NIN/HV. Aus heutiger Sicht wird es schwierig, ohne Abschliessvorrichtung die Forderungen der SUVA einzuhalten. Die Mehrkosten für eine solche Abschliessvorrichtung rechtfertigen aber kaum eine Diskussion von mehr als drei Minuten, weshalb der Grundsatz gelten

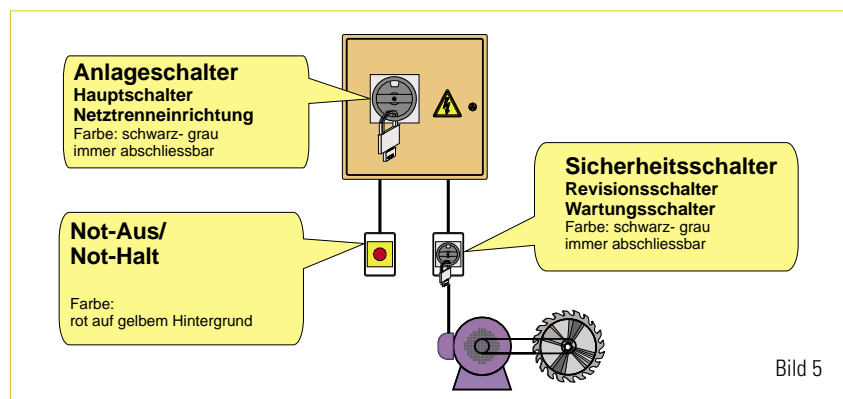


Bild 5

muss: An einen Sicherheitsschalter gehört immer eine Abschliessvorrichtung! Im Weiteren sei hier noch darauf hingewiesen, dass jede Maschine eben einen Anlageschalter benötigt. Dieser ist nicht zu verwechseln mit dem vorhin beschriebenen Sicherheitsschalter! (Bild 2). Beim Anlageschalter muss immer eine Abschliessvorrichtung vorhanden sein, hier sind keine Ausnahmen vorgesehen. (dk)

### 3 Schalten des Neutralleiters

Bei Schlusskontrollen stelle ich immer wieder fest, dass gewisse Verbrauchsmittel wie Geschirrspüler, Waschmaschinen usw. einen schlechten Isolationswert aufweisen. Bei Geräten, welche über eine Steckvorrichtung angeschlossen sind, kann durch Ausstecken das Gerät von der Installation getrennt werden. Ist jedoch ein Schalter montiert, so ist beim Ausschalten der Verbraucher über den Neutralleiter immer noch an der Anlage. Ein Kollege meinte, dass er bei solchen Verbrauchern auch den Neutralleiter über den Schalter führt, da die NIN eine allpolige Abschaltung verlangt. Ich bin der Meinung, dass der Neutralleiter nicht geschaltet werden darf. Was meint die NIN dazu?

(A.M. per E-Mail)

Der Begriff allpolig heisst, dass bei Drehstromgruppen mindestens alle Polleiter (neu Aussenleiter) geschaltet werden müssen. Die NIN verlangt diese allpolige Abschaltung in 4.6.5.1.2 für Wassererwärmer, Dampferzeuger und Widerständen. Früher war das Schalten des Neutralleiters tatsächlich nur dann erlaubt, wenn der Neutralleiter-Schaltkontakt ein Spätöffner und Frühschliesser zugleich war. Heute findet man in der NIN unter 4.6.1.2.3.2 Folgendes: Das Schalten des Neutralleiters ist in Anlagen nach System TN-S erlaubt, sofern die dazugehörigen Aussenleiter gleichzeitig geschaltet werden. Wie sie sehen, ist es also möglich, auch den Neutralleiter von Verbrauchern mitzuschalten. Für die Isolationsmessung kann dies nur von Vorteil sein. (pn)

### 4 Anlageschalter in Schaltgerätekombinationen

Wo steht geschrieben, dass in gewerblich genutzten Schaltgerätekombinationen ein Hauptschalter eingebaut werden muss? Sind das Schalter für Wartungsarbeiten, oder eher Notschalter nach NIN?

(D.W. per E-Mail)

Für Schaltgerätekombinationen (SGK) gelten die Europäischen Normen EN 60439. Darin wird nirgends gefordert, einen Anlageschalter vorzusehen. Sobald

die SGK zur Steuerung einer Maschine dient, kann es durchaus Sinn machen, den aus der EN 60204 geforderten Anlageschalter in diese zu integrieren. Dabei muss besonders darauf hingewiesen werden, dass dieser Anlageschalter (auch Hauptschalter oder Netztrenneinrichtung genannt) so montiert wird, dass er von aussen her bedient werden kann! Es ist aber durchaus zulässig, in eine SGK einen Hauptschalter einzubauen. Meines Erachtens ist es sogar sehr sinnvoll, wenn dieser auch den Neutralleiter schaltet. So kann der erste Punkt der fünf Sicherheitsregeln einfach und sicher erfüllt werden und eine Isolationsmessung ist bei der periodischen Kontrolle in einem ersten Schritt ebenfalls einfach durchzuführen. Dieser Schalter muss nicht unbedingt von aussen bedient werden können, sind es doch Elektrofachkräfte, die diesen dann bedienen und sich der Gefahren bewusst sind. (dk)

### 5 NIN 2010, Verzicht auf Isolationsmessung

Kürzlich habe ich an einer Fachtagung aufgeschnappt, dass die Isolationsmessung hinter einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung nicht mehr gemacht werden muss. In der NIN finde ich jedoch keinen entsprechenden Artikel? Welche Werte gelten bei alten Anlagen?

(P.R. per E-Mail)

Die NIN unterscheidet in Kapitel 6 zwischen Erstprüfungen und wiederkehrenden Prüfungen. Unter Erstprüfungen gelten gemäss Niederspannungs-Installationsverordnung die baubegleitende Erstprüfung, Schlusskont-

rolle und die Abnahmekontrolle. Bei diesen Kontrollen fordert die NIN auf jeden Fall eine Isolationsmessung. Gleichgültig, ob nun eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung vorgeschaltet ist oder nicht. Das heisst also, dass bei einer neuen Installation niemals auf die Isolationsmessung verzichtet werden darf. Im Kapitel 6.2 wird die wiederkehrende Prüfung, also die periodische Kontrolle, beschrieben. Unter NIN 6.2.2.2 finden sie nun tatsächlich, dass hinter einer Fehlerstrom-Schutzeinrichtung auf die Messung der Isolationswerte verzichtet werden kann. Dies ist auch verständlich, denn die Fehlerstrom-Schutzeinrichtung überprüft den Isolationswiderstand dauernd. Weiter schreibt die NIN auch, dass bei Kontrollperioden von 20 Jahren, also bei Wohnbauten, auf die Isolationsmessung verzichtet werden kann. Dieser Artikel sollte nur dann angewendet werden, wenn das System einer Installation keine Messung zulässt. Bei Anlagen nach Nullung Schema 3 ist dies zum Beispiel der Fall. Bei Anlagen nach System TN-S gibt bei periodischen Kontrollen die Isolationsmessung auch Auskunft darüber, ob gewisse Eigenleistungen von Laien sauber ausgeführt wurden. Dieser Artikel ist auf keinen Fall so zu verstehen, dass bei Wohnbauten bei periodischen Kontrollen die geforderten Werte nicht mehr eingehalten werden müssen. Es gelten hier immer die Werte, welche zum Zeitpunkt der Erstellung der Installation ihre Gültigkeit hatten. In Bild 5 sehen sie eine Zusammenfassung der verschiedenen Isolationswerte. (pn)

## Isolationswiderstände

Isolationswiderstände elektrischer Anlagen				
Nennspannung Stromkreis V	Prüfspannung V	R <sub>iso</sub> vor 1995	R <sub>iso</sub> ab 1995	R <sub>iso</sub> ab 2010
Sicherheitskleinspannung SELV	250 V	/	≥ 0.25MΩ	≥ 0.5MΩ
Schutzkleinspannung PELV	250V		≥ 0.25MΩ	≥ 0.5MΩ
50V bis 500V	500V	/	≥ 0.5MΩ	≥ 1.0MΩ
50V bis 500V mit SPDs Typ 3	250V		≥ 1.0MΩ	≥ 1.0MΩ
>500V	1000V	/	≥ 1.0MΩ	≥ 1.0MΩ
trockene und feuchte Räume ≤300V gegen Erde	≥ U <sub>N</sub> der Anlage		≥ 0.25MΩ	<b>Merke:</b> Es gilt immer der Wert, welcher im Jahr der Erstellung der Installation seine Gültigkeit hatte!
nasse und korrosionsgef. Räume ≤300V gegen Erde	100V		≥ 0.05MΩ	
trockene und feuchte Räume ≥300V gegen Erde	≥ U <sub>N</sub> der Anlage		≥ 0.5MΩ	
nasse und korrosionsgef. Räume ≥300V gegen Erde	100V	≥ 0.25MΩ		

Bild 5

## 6 Bemessungsstrom Steckvorrichtungen

Eine neue Baumaschine mit einem Kompressormotor muss eingespiessen werden. An dieser Baumaschine ist ein CEE 63A Stecker vorhanden. Mir wurde nun aufgetragen, ab einem bestehenden Steckdosenverteiler mit einer freien CEE 32A Steckdose diese Installation zu tätigen. Folglich würde diese Installation dann so aussehen, dass am Anschlusskabel für die Baumaschine ein Stecker CEE 32 und eine Kupplungssteckdose CEE 63A vorhanden wäre. Ist das zulässig? (O. B. per E-Mail)

Nein. Alle Betriebsmittel müssen natürlich auf den Bemessungsstrom ausgerichtet und dimensioniert werden. Wenn die Baumaschine mehr als 32A Nennstrom aufnimmt, so müssen die Steckvorrichtungen diesen Strom sicher führen können, also mit dem nächst grösseren Typ CEE 63 bestückt werden.

Zudem wäre es ja möglich, dass dieses Anschlusskabel plötzlich für andere Zwecke verwendet wird. Es wäre also möglich, Geräte bis 63A an dieses Kabel anzuschliessen. Wenn alles andere richtig installiert ist, dann würde das vorgeschaltete Überlastschutzorgan zwar ansprechen und den Stromkreis abschalten. So wäre die Steckvorrichtung 32A geschützt. Da jedoch damit zu rechnen ist, dass noch nicht überall die Steckdosen nicht höher als ihr Nennstrom abgesichert sind (diese Forderung ist 10 Jahre alt), wäre es möglich oder sehr wahrscheinlich, dass die Steckvorrichtung Schaden nimmt. (dk)

## 7 Kabelpritschen als Schutz-Potenzialausgleichsleiter

Unsere Netzbetreiberin behauptet, dass nach NIN 2010 ein Kabelpritschen nicht mehr als Schutz-Potenzialausgleichsleiter benutzt werden darf. Ist dem wirklich so? (P.R. per E-Mail)

Hier hat es in der neuen Ausgabe der NIN tatsächlich eine Änderung gegeben. In früheren Ausgaben war diese Frage, was nun alles als Schutz-Potenzialausgleichsleiter verwendet werden darf, nie ganz abschliessend beantwortet. In NIN 5.4.3.2.3 enthält die Norm eine Auflistung, was nicht als Schutz-Potenzialausgleichsleiter dienen darf. Hier werden zum Beispiel Rohre, welche brennbare Flüssigkeiten enthalten, also Gasleitungen, Ölleitungen usw. erwähnt. Ebenfalls aufgelistet sind Kabelwannen und Kabelpritschen. Diese

müssen natürlich weiterhin an den Schutz-Potenzialausgleich angeschlossen werden, dürfen aber nicht als Schutz-Potenzialausgleichsleiter dienen. In Zukunft ist das Mitführen eines separaten Leiters in Kabelpritschen nötig. (pn)

## 8 3-fach-Steckdosen einphasig anschliessen

Wir dürfen eine bestehende Anlage in einen Partyraum umnutzen. Dabei treffen wir folgende Situation: Zuleitung: 3LNPE, Elektrotabelleau: 3 Phasen FI-LS, Steckdosen: 3-fach, Typ 13. Bei der Steckdose sind ja der Neutralleiter und die Erdung geschlauft. Und die Polleiter haben wir auf die Steckdosen zyklisch verteilt. Frage: ist das zulässig oder dürfen die Steckdosen nur einphasig angeschlossen werden? (G.B. per E-Mail)

Steckdosen 3-fach, Typ 13 sind auf eine Bemessungsspannung von 230V und einen Strom von 10A ausgelegt. Damit ist ein Anschluss  $3 \times 400V$  nicht zulässig! Früher wurde das sehr oft ohne nennenswerte Probleme einfach gemacht – ob zulässig oder nicht. Mit den heutigen Verbrauchern zeigen sich aber zusehends Probleme. In Drehstromnetzen kann bei unsymmetrischer Belastung der Neutralleiter maximal den Aussenleiterstrom führen – aber nur den 50-Hz-Anteil! Da aber vermehrt und je länger je mehr Geräte angeschlossen werden, welche nichtsinusförmige Ströme führen, führt das zu höheren Strömen im Neutralleiter. Die

harmonischen Oberschwingungen (ungerade, ganzzahlige Vielfache der Grundschwingung) addieren sich arithmetisch im Neutralleiter. So ist es nicht nur möglich, sondern häufig Tatsache, dass im Neutralleiter ein grösserer Strom fliesst als in den zugehörigen Aussenleitern. Das führt auch an den Anschluss- und Klemmstellen öfter zum Abbrand und in der Folge zum Neutralleiterunterbruch. Die Folgen können Sie bei den Versicherungen nachfragen. Deshalb darf bei Drehstromgruppen der Neutralleiter auch nicht an Steckdosen Typ 12/13 abgeschlauft werden. (dk)

## 9 Bereiche in einer Dusche

Ein Kunde hat in seiner Dusche die Brause nahe an der Decke montiert. Ist es richtig, dass der Bereich 1 und 2 sich trotzdem nur bis zu einer Höhe von 2,25 m erstreckt? (E.H. per E-Mail)

Gemäss NIN 2005 war es tatsächlich so, dass die Bereiche 1 und 2 auf einer Höhe von 2,25m endeten. Dies machte jedoch in Fällen, wo die Brause höher angebracht wurde, keinen Sinn. Der umsichtige Elektroinstallateur dehnte in solchen Fällen die Bereiche in seiner Verantwortung aus. In der Ausgabe 2010 ist diese Sache nun neu geregelt. Als Obergrenze der Bereiche gilt eine Höhe von 2,25 m. Ist ein Wasserauslass oder ein Brausekopf jedoch höher als 2,25 m montiert, so gilt dies als Begrenzung der Bereiche. Siehe dazu Bild 9. (pn)

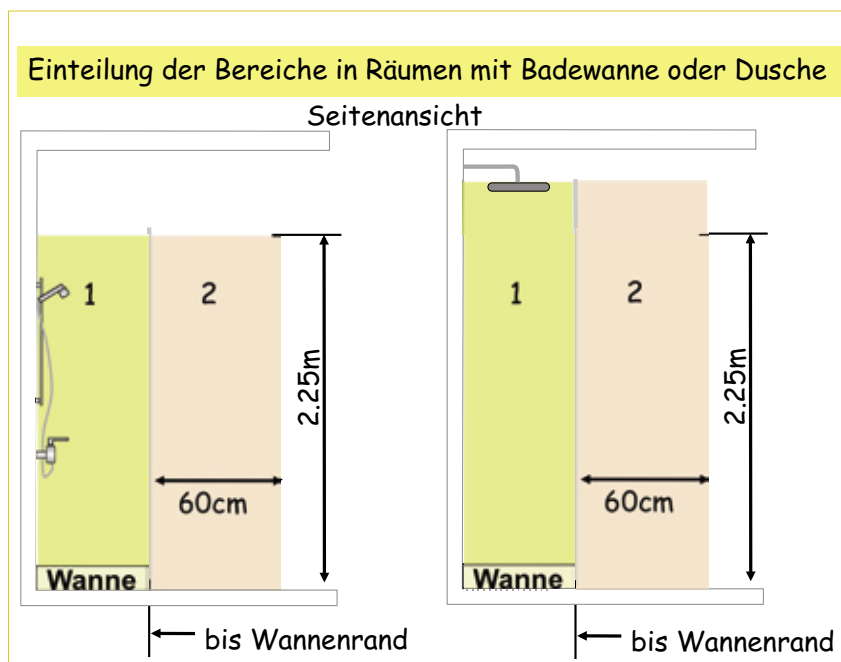


Bild 9