

NIN-Know-how 147

Das waren noch Zeiten, als bis auf 10 cm über dem Fussboden ein Eisenrohr installiert werden musste. Und dies auch im Wohnungsbau! Mit den 10 cm Eisenrohr schützte man die Leitung vor mechanischer Beschädigung, und dies unabhängig der wirklichen Umgebungseinflüsse. Mit dem Meter konnte man millimetergenau prüfen, ob die Vorschriften eingehalten wurden. Mit dem Einzug der Normen wurden solche Messangaben immer mehr weggelassen. Es heisst heute, die Leitungen sind vor mechanischen Beschädigungen zu schützen. Um dem zu entsprechen, reicht das Wissen einer Längenangabe nicht mehr aus. Vielmehr muss man sich über die Gefahren und Umgebungsbedingungen Überlegungen anstellen, um so der Norm wirklich zu entsprechen.

David Keller, Pius Nauer

1 Abnahmekontrolle PV-Anlage

Wir haben folgenden Fall. Auf einem Wohnhaus wurde eine Photovoltaikanlage installiert. Die AC-Seite wurde von einer Firma mit der allgemeinen Installationsbewilligung ausgeführt. Diese hat für ihre Arbeiten eine Schlusskontrolle durchgeführt und dafür einen Sina ausgestellt. Die DC-Seite wurde durch einen Solaranlagebauer erstellt, der im Besitze einer eingeschränkten Bewilligung NIV Art. 14 ist. Auch dieser hat für seinen Teil eine Schlusskontrolle gemacht und das entsprechende Mess- und Prüfprotokoll ausgefüllt. Nun muss nach neuer Niederspannungs-Installationsverordnung eine Abnahmekontrolle erstellt werden. Kann dies durch ein unabhängiges Kontrollorgan durchgeführt werden, oder braucht es ein akkreditiertes Unternehmen? Wie sieht es in diesem Fall bei der periodischen Kontrolle aus? Muss in diesem Fall, da es sich um ein Wohnhaus handelt, auch der Installationsteil zwischen Verteilung und Wechschrifter durch die Abnahmekontrolle geprüft werden? (M.V. per E-Mail)

Mit der neuen NIV ist es so, dass alle Photovoltaikanlagen durch eine Abnahmekontrolle geprüft werden müssen, also auch diejenigen, die auf einem Wohnhaus mit 20-jähriger Kontrollperiode angebracht sind. Für die Arbeiten, die durch eine Firma mit einer allgemeinen Installationsbewilligung gemacht werden, reicht die Abnahme durch ein unabhängiges Kontrollorgan. Die Installationen eines Bewilligungsträgers Art. 15 NIV müssen jedoch durch eine Abnahmekontrolle einer

akkreditierten Kontrollstelle geprüft werden. Damit in Ihrem Fall nicht zwei Kontrollorgane auf die gleiche Anlage müssen, kann natürlich die akkreditierte Kontrollstelle auch den Installationsteil des Elektroinstallateurs prüfen. Bei der periodischen Kontrolle reicht es aus, wenn das unabhängige Kontrollorgan auch die Photovoltaikanlage prüft. (pn)

2 Sinn und Zweck Potenzialausgleich

In einer mechanischen Werkstatt wird auf einem Stahltisch gearbeitet. Am Tisch selber sind Steckdosen angebracht und es werden unter anderem auch Schweißarbeiten vorgenommen. Wir sind jetzt nicht sicher, ob der Tisch mit dem Schutzpotenzialausgleich verbunden werden muss. Wir würden eine Verbindung mit 10mm² empfehlen. In der NIN finden wir aber nichts Konkretes dazu. (C. S. per E-Mail)

Als Elektrofachmann ist man in dieser Situation zu Recht vorsichtig. Bei einem grossflächigen, elektrisch leitfähigen Arbeitsbereich könnten die Auswirkungen bei einer Elektrisierung deutlich heftiger ausfallen als zu Hause auf dem «Stubenteppich». Wie kann man dieses Risiko also minimieren? Das Schutzkonzept der NIN sieht einen Basis-, einen Fehler- und situativ zusätzlich einen Zusatzschutz vor. Im konkreten Fall müssen also die Steckdosenstromkreise zusätzlich max. 30mA FI-geschützt sein (NIN 4.1.1.3.3). Eine Forderung nach weiteren Massnahmen zum Zusatzschutz durch Schutz-Potenzialausgleich lässt sich aus der NIN nicht herleiten. Der beschriebenen Situation am nächsten sind die Be-

schreibungen aus NIN 7.06 «Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit». Da aber der konkrete Arbeitsbereich «ohne grosse physische Anstrengungen» verlassen werden kann (NIN 7.06.1.1), müssen diese Zusatzbestimmungen nicht angewendet werden. Obschon der vorhandene Fehlerstromschutz die Einwirkzeit bei einer allfälligen Elektrisierung auf ein akzeptables Mass reduziert, könnte es zu einer Folgeverletzung durch Sturz, Stossen oder ähnlichem führen. Eine Elektrisierung setzt eine Berührungsspannung voraus. Um eine solche zu reduzieren oder gar zu verhindern, werden gleichzeitig berührbare Teile miteinander zu einem Schutz-Potenzialausgleich verbunden. Je kürzer diese Verbindungen sind, desto kleiner fällt die Berührungsspannung aus. Deshalb wäre hier vielleicht zu empfehlen, die Arbeitsfläche mit dem ankommenden Schutzleiter zu verbinden. Der Querschnitt braucht nach NIN 5.4.4.2.2.2 nicht grösser als 2.5 mm², bzw. 4mm² bei ungeschützter Verlegung auszufallen. (dk)

3 Leitungstiefe für Kabel im Erdreich

Wir waren bei einem MFH an der Aussenstiegen-Sanierung involviert. Es wurden die Stufen und die Wegplatten durch den Gärtner ersetzt. Gleichzeitig hat der Gärtner für uns die blauen KRFWG-Rohre M25 verlegt. Wir haben die Kabel Fe0 neu eingezogen und die Pollerleuchten ersetzt. Ein Eigentümer meint nun, dass die Rohre parallel zur Treppe zu wenig tief verlegt wurden. Wir haben auf die NIN 5.2.1.3.3 verwiesen, wo geschrieben steht, dass die Rohre nur auf öffentlichem Grund gleich

oder tiefer als 60 cm verlegt werden müssen. Anscheinend existiert auch noch eine Leitungsverordnung 734.31 Art 68, in der die Verlegetiefe von Leitungen mit 40 cm definiert ist. Müssen die Rohre neu tiefer verlegt werden? (D.S. per E-Mail)

In der Tabelle NIN 5.2.1.3.1 findet man verschiedene Möglichkeiten, wie Leitungen im Erdreich eingebaut werden können. Grundsätzlich wird unterschieden zwischen der Verlegeart, die Kabel direkt ins Erdreich zu legen (Verlegeart 72 und 73), und der Variante, die Kabel in Kabelschutzrohre oder Kabelschutzkanäle (Verlegeart 70 und 71) einzuziehen. Bei uns, wie auch in ihrem geschilderten Fall, werden die Kabel in der Regel in Rohre eingezogen. In diesem Fall schreibt die NIN in 5.2.1.3.2, dass die Rohre geschlossen verlegt werden müssen, sodass die Kabel leicht ausgewechselt werden können. Zudem lesen wir hier den wichtigen Hinweis, dass die Rohre/ Leitungen so verlegt werden müssen, dass Beschädigungen durch Tiefbauarbeiten und dergleichen ausgeschlossen sind. In 5.2.1.3.3 ist zu lesen, dass Leitungen, die in öffentlichem oder in gleichem Sinn benütztem Grund und Boden verlegt sind, mindestens 60 cm unter der Erdoberfläche liegen müssen. Es heisst also nicht, dass dies nur für Leitungen im öffentlichen Grund geltend ist! Mit einer Verlegetiefe von 60 cm geht die NIN davon aus, dass die Leitung genügend mechanisch geschützt ist und so durch Grabarbeiten nicht beschädigt werden kann. Wenn man die verlangten 60 cm nicht einhalten kann, muss die Leitung zwingend durch eine Massnahme, wie zum Beispiel das Anbringen eines Betonschutzes oder das Überdecken mit Gehwegplatten, gewährleistet werden. Eine Verlegetiefe

von zum Beispiel 20 cm und kein zusätzlich angebrachter Schutz reichen auf jeden Fall nicht aus, um die Leitung auch von nur kleinen Grabarbeiten oder Hacken im Gartenbereich zu schützen. Dies findet man auch in NIN 5.2.2.8.1 unter dem Punkt 9. Hier wird noch einmal klar darauf hingewiesen, dass im Erdreich verlegte Kabel und Rohre gegen mechanische Beanspruchungen geschützt werden müssen, sofern sie nicht genügend tief verlegt sind. Die von Ihnen angesprochene Leitungsverordnung hilft in diesem Falle auch nicht weiter. Darin sind vor allem die Leitungen der Netzbetreiberinnen abgedeckt. Im erwähnten Artikel 68 findet man die Minimaltiefen für Schwachstromkabel 0,4 m, Starkstromkabel 0,6 m und Hochspannungskabel 0,8 m, wenn sie direkt ohne Rohre ins Erdreich verlegt werden. (pn)

4 Berührungsschutz Fensterfolien

In einem Neubau sind wir gerade daran, Fensterfolien elektrisch anzuschliessen. Diese werden dann zu «Milchglas», wenn sie eingeschaltet sind. Nun sind wir aber vorsichtig geworden, denn die Folien werden an einen Trafo mit einer Ausgangsspannung von 120 V AC angeschlossen und die Anschlüsse selber bleiben berührbar. Dürfen wir diese so überhaupt anschliessen?

(S. M. per E-Mail)

Grundsätzlich müssen alle elektrischen Erzeugnisse der NEV (Niederspannungserzeugnis-Verordnung) entsprechen. Der Nachweis wird mit einer Konformitätserklärung (KE) des Herstellers erbracht. Fragen Sie also nach dieser! Leider muss der Hersteller diese KE aber «nur» der Aufsichtsbehörde (in der Schweiz das Eidg. Starkstrom-



inspektorat, ESTI) zur Verfügung stellen und kann Ihnen deshalb die Aushändigung verweigern. Wie Sie schreiben, sind die Anschlussstellen berührbar und Sie messen eine Spannung von 120 V AC. Vom Prinzip her müssten die Folien eher mit Gleichspannung betrieben werden, was schon verunsichert. Nach den gesetzlichen Grundlagen (Starkstrom-Verordnung) sind Berührungsspannungen über 50 V AC bzw. 120 V DC nicht zulässig. Beachtet man darüber hinaus noch die technischen Normen (z. B. NIN), so erkennt man, dass die zulässigen Werte sogar noch weiter auf die Hälfte reduziert werden (NIN 4.1.4.4.5). Sollten die Folienanschlüsse also berührbar sein (Berührungsschutz schlechter als IP2X oder XXB), so kann das Erzeugnis nicht



Weiter mit Bildung
→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.



NEU!

GEBÄUDEAUTOMATIKER MIT STFW-ZERTIFIKAT
→ 2 Semester

Das breite Basiswissen über die Gebäudetechnischen Anlagen, ermöglicht Ihnen den Einstieg in die Gebäudeautomation. Sei es in der Ausführung von Gebäudeautomationslösungen als Systemintegrator, in der Gebäudetechnischen Planung, der Versorgungsbetrieben, Gebäudebetreibern, oder im einem technischen Facility-Management. Zudem können Sie nach Abschluss des Modul 1 **direkt ins Modul 2 der Weiterbildung «Projektleiter Gebäudeautomation mit eidg. Fachausweis»** einsteigen.

EGAC-19-1, 2 Semester (Fr ganztags)
10.05.2019 - 19.06.2020

Anmeldung und Details auf www.stfw.ch/ega oder telefonisch unter 052 260 28 01

EIDG. DIPL. ELEKTROINSTALLATIONS- UND SICHERHEITSEXPERTE
→ Höhere Fachprüfung

Elektroinstallations- und Sicherheitsexperten führen selbstständig ein Elektroinstallations-, Elektrosicherheits- oder Elektrokontrollunternehmen oder arbeiten in leitender Funktion in einem solchen Unternehmen. Sie tragen die technische und betriebswirtschaftliche Verantwortung für ihr Unternehmen. Sie realisieren Projekte und strategische Aktionen, legen die Firmenstrategie fest und definieren die Personalentwicklung. Kerngebiete sind die Technik, die Betriebswirtschaft und die Kundenbeziehungen.

EMSC-19-1, 3 Semester (Fr+Sa)
08.11.2019 - 30.01.2021

Anmeldung und Details auf www.stfw.ch/ems oder telefonisch unter 052 260 28 01

normenkonform sein. Sie dürfen diese Folien so nicht anschliessen! Konfrontieren Sie den Hersteller oder Lieferanten und informieren Sie das ESTI. Wie auf den Fotos zu erkennen ist, befinden sich diese sogar in einem Baderaum, was das Risiko zusätzlich noch erhöht. (dk)

5 Nullung Schema 3 in Bezügerleitung beanstanden?

Bei einer 50-jährigen Liegenschaft haben wir eine periodische Kontrolle durchgeführt. In jeder Wohnung hat es eine Unterverteilung, die vor etwa zehn Jahren saniert worden sind. Ab den Unterverteilungen ist alles nach System TN-S installiert. Einzig die Zuleitungen von der Hauptverteilung im Keller wurden nach altem Nullung Schema 3 belassen. Ist diese alte Installation noch erlaubt, oder darf ich diese bemanagen? Wir wissen, was geschehen kann, wenn zum Beispiel einmal der N-Trenner im Keller aussteigt. (J.P. per E-Mail)

Es ist immer wieder schade, wenn infolge von Sanierungen solche alten Nullung Schema 3 Anlagenteile belassen werden. Grundsätzlich gilt auch hier der Bestandesschutz! Mit der neuen NIV müssen solche Anlagen neu, aber auf eine Kontrollperiode von fünf Jahren gesetzt werden. Ein umsichtiger Eigentümer wird nach einer guten Beratung wohl verstehen, dass er hier einen nicht ungefährlichen Anlagenteil besitzt, und wird eine entsprechende Sanierung veranlassen. (pn)

6 Anforderungen in Wohnungen von Landwirtschaftsbetrieben

Nachdem ich ein Referat zur NIN im Zusammenhang mit der Landwirtschaft mitverfolgt und daraufhin erneut die NIN durchgelesen hatte, bin ich wieder einmal verunsichert. Im Kapitel 7.05 «Elektrische Anlagen von landwirtschaftlichen und gar-

tenbaulichen Betriebsstätten» steht einmal, dass Wohnungen dazugehören, es steht aber auch, dass dieses Kapitel nicht für den Haushaltbereich gilt. Zum Beispiel stellt sich die Frage, ob eine Wohnung insgesamt mit RCD 300 mA geschützt werden muss oder nicht. (R. G. per E-Mail)

Da sind Sie bestimmt nicht alleine, man muss sich gewisse Textpassagen manchmal selber fast laut vorlesen, um die Zusammenhänge zu verstehen. Im Folgenden versuche ich hier also zu erläutern, was nun in den Wohnungen von Landwirtschaftsbetrieben wirklich nötig ist. Im erwähnten Kapitel 7.05. steht schon im Anwendungsbereich, dass die zusätzlichen Anforderungen des Kapitels für den Haushaltbereich (und ähnliche Zwecke...) nicht anzuwenden sind. Sollten zusätzliche Anforderungen für Wohnungen gelten, so sind sie explizit erwähnt. Danach folgen (dem generellen Aufbau der NIN folgend) im Kapitel 2 die Begriffsbestimmungen. Hier wird erklärt, was unter «Dazugehörige Wohnungen und andere Räumlichkeiten von landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebsstätten» zu verstehen ist. Das ändert aber nichts an der Befreiung der Anforderungen im Haushaltbereich. Dafür steht dann später explizit, dass das System TN in der Variante S auch für Wohnungen anzuwenden sei. Weiter wird gefordert, dass Überstrom-Schutzeinrichtungen immer am Anfang der Leitungsanlagen angeordnet werden müssen, auch im Wohnungsbau. Und damit hat es sich mit den zusätzlichen Anforderungen im Wohnungsbau. Weder ein zusätzlicher Schutzpotenzialausgleich, noch ein FI-Schutz mit 300 mA für den Brandschutz noch andere besonderen Massnahmen müssen für die Wohnung angewendet werden. (dk)



* David Keller und Pius Nauer sind Fachlehrer an der Schweizerischen Technischen Fachschule Winterthur und unterrichten beide im Bereich Vorschriften.
david.keller@elektrotechnik.ch
pius.nauer@elektrotechnik.ch



Weiter mit Bildung
→ Mit der STFW praxisnah zum Berufserfolg.



JETZT INFORMIEREN!
GEBÄUDEAUTOMATIKER MIT STFW-ZERTIFIKAT
10.05.2019 - 19.06.2020
www.stfw.ch/ega

PRAXIS-MESSKURS FÜR NIV-ANWENDER
→ 1 Tag
Do, 29.11.2018

GERÄTEPRÜFUNG NACH SNR 462638
→ 1 Tag
Mi, 05.12.2018

NIN-UPDATE++ MIT ZERTIFIKAT
→ 5 Tage
Mo-Mi, 14.01.2019 - 22.01.2019

KNX-GRUNDKURS MIT ZERTIFIKAT
→ 5 Tage
Mo-Fr, 11.03.2019 - 15.03.2019