

# NIN-Know-how 169

Elektrische Installationen in Anlagen von landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebsstätten stellen uns vor so manche Herausforderung. Nicht nur deren Dimensionen können beeindruckend sein, auch die Anzahl der normativen Vorgaben sind nicht zu unterschätzen. Die Interpretation der Normen ist aber immer noch wichtiger als das rein geschriebene Wort.

Text Stefan Providoli, Daniel Süss\*  
Bilder depositphotos, MBS AG, zVg

## 1 Anwendungsbereich des Kapitels 7.05 der NIN

**Ich bereite mich mit meiner Lerngruppe auf die Prüfung zum Elektroprojektleiter vor. Wir sind uns uneinig, wann das Kapitel 7.05 «Elektrische Anlagen von landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebsstätten» zur Anwendung kommt und in welchem Fall eher nicht. Gilt dieses Kapitel in unserem Keller oder in der Migros ebenfalls? (A. S.)**

Die Frage lässt sich am einfachsten mit der Begriffsbestimmung nach Art. 7.05.2.1.1 beantworten. Dementsprechend ist das Kapitel 7.05 überall dort anzuwenden, wo Nutztiere gehalten werden, wo Futtermittel, Düngemittel, pflanzliche und tierische Erzeugnisse produziert, gelagert, aufbereitet oder weiterverarbeitet werden und wo Pflanzen wachsen. Das heisst, wenn man es sehr streng nehmen würde, dann wäre Ihr Keller zu Hause, wo zum Beispiel Kartoffeln oder Eier gelagert werden, eine landwirtschaftliche Betriebsstätte. Dasselbe gilt auch für die Migros und alle anderen Einkaufsgeschäfte, wo pflanzliche und tierische Erzeugnisse erhältlich sind. Wir gehen jedoch nicht davon aus, dass dies im «Sinne des Erfinders» ist. Denn nahezu

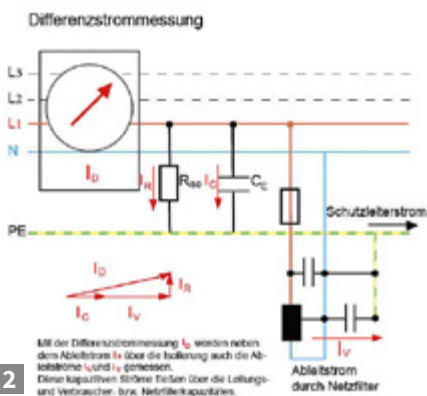
überall finden sich pflanzliche und tierische Erzeugnisse. Diese Anmerkung sollte die nötige Klarheit schaffen: «In landwirtschaftlichen und gartenbaulichen Betriebsstätten bestehen infolge besonderer Umgebungsbedingungen (...) besondere Anforderungen an die Auswahl und die Errichtung elektrischer Betriebsmittel.» Wenn also die Begriffsdefinition der NIN im Kapitel 7.05 die Vermutung zulässt, dass ein Keller in einem EFH zu einer landwirtschaftlichen Betriebsstätte werden könnte, sehen wir keine Veranlassung, das Kapitel 7.05 anzuwenden und die Begriffsdefinition so strikt umzusetzen.

## 2 Ableitströme Wechselrichter vs. Fehlerstromschutzeinrichtung

**Wir haben eine Photovoltaikanlage mit einem Wechselrichter von 66kVA realisiert. Da die Anlage auf einem landwirtschaftlichen Betrieb steht, haben wir nach 7.05.4.1.1.1 eine Fehlerstromschutz-einrichtung mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 300mA verbaut. Leider löst nun dieser RCD beim Startvorgang des Wechselrichters immer aus. Welche Möglichkeiten haben wir? (M. A.)**

Im Grundsatz ist Ihre Installationsart korrekt. Endstromkreise müssen mit einem RCD mit Bemessungsdifferenzstrom von 30mA geschützt werden, alle anderen Stromkreise mit einem Bemessungsdifferenzstrom von 300mA und lediglich als «schweizerische Ausnahme» kann man auf den RCD-Schutz bei Verteilleitungen unter gewissen Umständen verzichten. Nun kommt aber das eigentliche «Problem». Wechselrichter entsprechen der SN EN 62109-1 und -2. Bei transformatorlosen Wechselrichtern ist ein zulässiger Fehlerstrom (Ableitstrom) von 10mA/kVA Dauerangangsleistung erlaubt und meistens auch so parametrierbar. Ein Wechselrichter mit der Leistung 66 kVA darf also normativ 660mA Dauerableitstrom aufweisen, kein





2

RCD 300mA wird dies tolerieren. Hier stehen eigentlich nur vier Varianten zur Verfügung:

- 1) Das von Ihnen eingesetzte Modell verfügt noch über einen «RCD-Modus», der über die Software ein-/ausgeschaltet werden kann. Dabei werden die Ableitströme softwaretechnisch reduziert, dies funktioniert jedoch nur bedingt, da die Ableitströme auch mit der Qualität der DC-Installation der PV-Anlage zusammenhängen. Ein Versuch ist es aber allemal wert.
- 2) Die wohl unglücklichste Variante: die Anlage umverdrahten/umverkabeln und z. B. auf drei Wechselrichter mit 22 kVA umrüsten. Diese dürfen dann max. einen Dauerableitstrom von 220mA aufweisen und sind einzeln durch RCD 300mA zu schützen.
- 3) Die einfachste Variante, welche mit Sicherheit funktionieren wird, ist der Einsatz von einer Differenzstromüberwachung. D.h., es wird als Erstes der Isolationswiderstand der Anlage erfasst (min. 1 MΩ), anschliessend wird der Differenzstrom der Anlage gemessen. Der Einstellwert der Differenzstromüberwachung wird nun mittels Addition des gemessenen Wertes plus 300mA für den Brandschutz ermittelt. D.h. in diesem Fall  $660\text{mA} + 300\text{mA} = 960\text{mA}$  Einstellwert. Die 660mA Ableitströme, verursacht durch den Wechselrichter, sind keine «Fehlerströme», die sich

irgendwo den Weg suchen, sondern betriebsbedingte Ableitströme, die mit der angewendeten Technik unumgänglich sind und über den verlegten Schutzleiter «zurückgeführt» werden.

- 4) Die Anlage wird über einen Trenntransformator betrieben.

Diese Info (Variante 3 und 4) entspringt dem TKI Entscheid 060304.

### 3 DC-Leitungen über brennbare Gebäudeteile

Anbei finden Sie ein Foto von unseren DC-Strings. Der vor Ort anwesende Elektrosicherheitsberater bemängelte diese Installation mit der Begründung, dass DC-Leitungen in schwer oder nicht brennbare Rohren verlegt werden müssen, wenn diese über oder in brennbaren Gebäudeteilen verlegt sind. Wie sehen Sie diese Situation? (P. P.)

Im Grundsatz ist es korrekt, wie es der anwesende Elektrosicherheitsberater festgestellt hat, resp. seine Begründung ist NIN-gestützt und kann bei Art. 7.12.5.2.1.2 Gleichstrombeeinflussung nachgelesen werden. Nichtsdestotrotz ist der Artikel grau hinterlegt, was bedeutet, es ist ein Beispiel/eine Erläuterung. Den normativen Text findet man im Art. 712.521.101 des SN HD 60364-7-712 (das übergeordnete HD zur NIN). Hier steht jedoch lediglich, dass DC-Kabel und Leitungen so errichtet werden müssen, dass das Risiko eines Erd- und Kurzschlusses möglichst klein ist. Leider können wir Ihnen nicht beantworten, ob es so korrekt oder falsch ist. Es befindet sich aktuell ein Infoblatt in Arbeit von Swissolar zusammen mit dem VSEK, das genau solche Punkte klären soll. Im Gegensatz zu

AC-Kabeln ist bei DC-Kabeln nämlich nicht eine überhöhte Leitertemperatur aufgrund von zu grossen Kurzschlussströmen zu erwarten, und erfahrungsgemäss werden Leitungen von Nagetieren erst angeknabbert, wenn sie ein Hindernis darstellen. Das Kabel erfüllt nämlich nach SN EN 50616 sehr viele Anforderungen. Daher bitten wir bei diesem Punkt noch um etwas Geduld und verweisen auf das bald erhältliche Infoblatt von Swissolar und VSEK. ■



3

Bitte senden Sie Ihre Fragen an: [nin@elektrotechnik.ch](mailto:nin@elektrotechnik.ch)

\*Das Redaktoren-Team wird gestellt vom praxisbezogenen Berufsverband der Schweizerischen Elektrokontrollen (VSEK).

