

NIN-Know-how 163

Die Niederspannungs-Installationsnormen geben die herrschende Auffassung der technischen Praktiken wieder. Sie schaffen vergleichbare Qualitätsstandards und sind von wirtschaftlicher Bedeutung, weil sie die Grundlage für einen globalen Markt bilden. Die Normen werfen aber auch Fragen und Themen auf, die wir in dieser Rubrik behandeln.

Text Stefan Providoli, Daniel Süss*
Bilder zVg

1 Heubelüftungsmotor in landwirtschaftlicher Betriebsstätte

Folgende Sachlage: Installation eines Heubelüftungsmotors ($P=10\text{ kW}$, $I_N=20\text{ A}$) im Stall (feuergefährdeter Bereich). Zuleitung auf Steuerschrank ab UV mit TT $5 \times 6\text{ mm}^2$, geschützt mit RCD 300 mA und LS $D\ 25\text{ A}$. Die Steuerung mit Stern-Dreieckschaltung beinhaltet ein Thermorelais (eingestellt auf Strangstrom $11,5\text{ A}$). Vom Steuerschrank zum Motor ist ein TT-Kabel $7 \times 2,5\text{ mm}^2$ verlegt. $I_k\text{ L-L}$ beim Motor 400 A bzw. $R_s=1\text{ Ohm}$.

Der Personenschutz ist durch den RCD erfüllt, beim Leitungsschutz bin ich mir aber nicht sicher. Gemäss früherer NIN-Know-how-Fragen ist der Leitungsschutz nach RCD bei nicht übersicherter Leitung gewährleistet. Die $2,5\text{-mm}^2$ -Leitung ist gegen Überlast durch das Thermorelais geschützt, gemäss Verlegeart B2 wären auch noch 20 A möglich, also nicht übersichert, oder? Wie sieht es bei Kurzschluss aus? Bei Kurzschluss L-PE schützt auch wieder der RCD, deshalb wäre ja nur noch Kurzschluss L-L zu klären. Welchen Korrekturfaktor muss man für einen 2-poligen Kurzschluss nehmen? Todeszeit gemäss Berechnung (mit Korrekturfaktor $0,75$) ca. $0,9\text{ s}$, gemäss Auslösekurve wäre Leitung folglich nicht geschützt. Lösung LS 25 A Typ C einbauen? Auch hört man immer wieder die Aussage bei zu kleinem Kurzschlussstrom: RCD einbauen und Problem gelöst. Bei einem Stall ist ja ein RCD sowieso Pflicht, ist folglich der I_k kein Thema mehr? (T.S.)

Ich danke Ihnen für die überaus spannende Frage. Am Anfang dachte ich, dass die Antwort eigentlich schnell gefunden ist, aber wenn man sich genau damit beschäftigt, merkt man jedoch, dass es komplizierter ist als ursprünglich vermutet. Es gibt auf diese Frage keine allgemein richtige Antwort.

Es ist in jedem Fall einzeln zu beurteilen, da es abhängig ist vom Produkt, welches Sie einsetzen, also genauer vom gewählten

Motorschutzschalter. Wenn ein Motorschutzschalter eingebaut ist, dann haben die meisten Typen einen Schutz gegen Kurzschluss integriert. Und ob der Schutz gewährleistet ist, kann man anhand des Typenschildes bzw. der Bedienungsanleitung herauslesen. Die heutigen Motorschutzschalter haben auch Ausschaltvermögen von bis zu 50 kA oder mehr. Wenn es sich jedoch um ein klassisches Thermorelais handelt, muss man genauer hinschauen. Wie bei Sicherungen haben auch Thermorelais jeweils eine eigene Auslösekurve. Die entsprechenden, passenden Unterlagen findet man beim jeweiligen Hersteller. Der Fall eines L-L Kurzschlusses, ohne auf PE zu kommen, ist unwahrscheinlich, aber nicht gleich Null. Ich habe jetzt eine einzelne Kurve eines Herstellers herausgepickt, um Ihr Beispiel zu rechnen. Ein Kurzschluss ist im weitesten Sinne für das Thermorelais nichts anderes als eine Überlast, einfach im Extremen, die Kennlinie geht bis zum 15-Fachen des eingestellten Nennstromes. Bei einem 2-poligen Kurzschluss würde das Thermorelais aufgrund der Erwärmung etwa $2,5\text{ Sekunden}$ benötigen, um auszulösen. Dies würde natürlich den Tod der Leitung bedeuten.

Daneben habe ich eine Auslösekennlinie einer Schmelzsicherung 40 A eingeblendet, welche in diesem Fall schneller auslösen würde. Je nach Installation, würde dies bedeuten, dass die gesamte Installation oder mindestens ein Teil davon abgeschaltet werden würde. Da dies aber nicht im Sinne der NIV ist, sollten wir also einen Leitungsschutz einbauen. Vermutlich würde sogar ein LSC mit einem Nennstrom von 20 A ausreichen. Der Strom des Motors wird diesen vermutlich nicht zum Auslösen bringen, natürlich abhängig von der Leistung und dem Anlaufstrom.

Nun zu der Frage bezüglich des RCD bei kleinem I_k . Um den Personenschutz zu gewährleisten, trifft dies zu. Jeder Fehlerstromschutzschalter löst bei einem Bruchteil des benötigten Kurzschluss aus und kann somit die Personen schützen. Im Bereich Sachschutz muss man dies wieder



Die Heubelüftung verhindert die Erwärmung des Heus, die zum Verderb oder im schlimmsten Fall zur Heuselbstentzündung führen kann. Heubelüftungsmotoren sind deshalb in den Sommermonaten stark gefordert und müssen fachmännisch installiert werden.

etwas genauer betrachten. Solange man die Leitungen nicht übersichert, ist dies kein Problem. Wichtig ist es jedoch trotzdem, immer den Kurzschlussstrom zu messen, denn man überprüft mit dieser Messung auch die Anschlüsse und Übergangswiderstände. Diese können im schlimmsten Falle einen potenziellen Brandherd bilden und werden weder von einem RCD noch vom LS als Fehler erkannt. Die aktuell geltende Norm NIN 2020 empfiehlt ja in solchen Gebäuden nun auch explizit einen AFDD. Es ist vermutlich nur eine Frage der Zeit, bis dies von der Empfehlung zur Pflicht wird.

2 Verständnisfrage zu NIN 5.3.1.3.1

Wir haben eine Verständnisfrage zum erwähnten NIN-Artikel auf Seite 548. Dort steht in den grauen B&E folgender Satz: «Die Schaltung des Neutralleiters ist erforderlich, damit beim Unterbruch eines Neutralleiters vor der Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (RCD) mit dem Schutzleiter verbundene Verbrauchsgeräte oder Neutralleiter nicht unter Rückspannung gesetzt werden können.» (P. H.)

Diese Bestimmung findet sich bereits in der HV von 1985 mit der folgenden Formulierung: 35 430 Fehlerstromschutzschalter,

müssen die Polleiter und den Neutralleiter schalten. Und ebenso in der aktuell geltenden SN EN 61008-1 (Fehlerstrom-/Differenzstromschutzschalter ohne eingebauten Überstromschutz für Hausinstallationen und ähnliche Anwendungen). Hier findet sich der Hinweis, dass alle stromführenden Leiter durch die Fehlerstromschutzeinrichtung geführt werden und im Fehlerfall auch alle jene Leiter unterbrochen werden müssen. Damit soll sichergestellt werden, dass im Fehlerfall ein Gerät resp. ein Endstromkreis vollständig vom speisenden Netz getrennt wird, damit nicht noch allfällige Potenzialdifferenzen über den Neutralleiter eingeschleppt werden können, was zu einer nicht vorhersehbaren Gefährdung führen könnte. Dies kann passieren, wenn wie im B+E-Teil erwähnt der Neutralleiter vor der Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) unterbrochen wird. Durch die Sternpunktverschiebung können Spannungsdifferenzen zwischen dem Neutral- und dem Schutzleiter entstehen.

Die freiverkäuflichen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCD) schalten den Neutralleiter immer mit. Mir ist kein Produkt bekannt, das dies nicht so handhabt. Ansonsten würde es die Produktnorm SN EN 61008-1 nicht erfüllen. Die B&E in der NIN sind «Beispiele und Erläuterungen», die dazu dienen, ebensolche Artikel verständlicher zu machen und nicht für mehr Verwirrung zu sorgen. ■

VSEK
ASCE

*Stefan Providoli, Zentral-Redaktor des VSEK
Daniel Süss, Zentral-Vizepräsident des VSEK