

7 **411 Schutzmaßnahme: Automatische Abschaltung der Stromversorgung [413.1]**

Auch diesmal konnte man sich in der Überschrift nicht zu „Schutz durch“ automatische Abschaltung der Stromversorgung durchringen, obwohl genau das als Schutzmaßnahme gemeint ist, siehe Abschnitt 7.1 dieses Buchs bzw. Abschnitt 411.1 der Norm. Andererseits fehlt dieser Vorspann „**Schutz durch**“ auch bei den anderen Schutzvorkehrungen/Schutzmaßnahmen, außer bei „Schutz durch Kleinspannung mittels SELV oder PELV“. Die korrekte Form wäre aber für alle Maßnahmen „Schutz durch ...“, so wie es auch in der neuen Pilotnorm für den Schutz gegen elektrischen Schlag in DIN EN 61140 (VDE 0140-1) zur Anwendung kommt.

7.1 **411.1 Allgemeines [413.1]**

Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung ist eine Schutzmaßnahme, bei der:

- *der Basischutz (Schutz gegen direktes Berühren) vorgesehen ist durch eine Basisisolierung der aktiven Teile oder durch Abdeckung oder Umhüllungen in Übereinstimmung mit Anhang A und*
- *der Fehlerschutz (Schutz bei indirektem Berühren) vorgesehen ist durch Schutzpotentialausgleich über die Haupterdungsschiene und automatische Abschaltung im Fehlerfall, in Übereinstimmung mit 411.3 bis 411.6*

Der Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung besteht prinzipiell darin, dass eine gefährliche Berührungsspannung, die an einem Körper eines elektrischen Betriebsmittels bei einem Fehler mit vernachlässigbarer Impedanz, z. B. beim Versagen der Basisisolierung auftreten kann, in möglichst kurzer Zeit abgeschaltet wird. Die maximal zulässigen Abschaltzeiten sind in Tabelle 41.1 der DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 aufgeführt und dürfen in einigen Fällen, z. B. in Endstromkreisen größer 32 A und Verteilungsstromkreisen des TN-Systems bis zu 5 s oder des TT-Systems bis zu 1 s betragen. Darum müssen alle Körper elektrischer Betriebsmittel an (geerdete) Schutzleiter angeschlossen werden. Diese Verbindung mit Schutzleitern kann allerdings nicht verhindern, dass, bis zur Abschaltung in der jeweils vorgegebenen Zeit, in einigen Fällen eine gefährliche Berührungsspannung (insbesondere in TT-Systemen, in denen die mögliche Berührungsspannung fast U_0 erreichen kann) auftreten kann. Daher werden auch in allen Systemen nach Art der Erdverbindung für Endstromkreise, zumindest bis 32 A, kürzere Abschaltzeiten im

Vergleich zu Verteilungsstromkreisen gefordert; siehe Abschnitt 411.3.2 der DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 bzw. Abschnitt 7.3.2 dieses Buchs. Es muss davon ausgegangen werden, dass die Wahrscheinlichkeit groß ist, dass Personen ein Betriebsmittel/Verbrauchsmittel in Endstromkreisen, zumindest bei solchen bis 32 A und bei Endstromkreisen mit Steckdosen, beim Auftreten eines Fehlers in der Hand halten. Bei Verteilungsstromkreisen ist diese Wahrscheinlichkeit, dass bei einem Fehler, z. B. im Installationsverteiler, auch jemand gleichzeitig den Verteiler berührt, weit geringer. Außerdem lebt der Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung davon, dass zusätzliche Verbindungen des Schutzleiters/PEN-Leiters mit Erde/Erdern zu einer Reduzierung der Berührungsspannung beitragen können, was in erster Linie für das TN-System gilt.

Im Abschnitt 411 von DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06, siehe Kapitel 7 dieses Buchs, werden die Anforderungen an die sogenannten „Schutzleiter-Schutzmaßnahmen“ (gebräuchliche Benennung im Fachjargon) beschrieben, wobei dieser Begriff als Synonym für Maßnahmen zum Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung nicht korrekt ist, da auch der Schutz durch erdfreien örtlichen Schutzpotentialausgleich und die Schutztrennung mit mehr als einem Verbrauchsmittel einen – wenn auch ungeerdeten – Schutzleiter benötigen. Diese beiden Maßnahmen gehören aber nicht zu den sogenannten Schutzleiter-Schutzmaßnahmen, und sie dürfen ja auch nicht allgemein angewendet werden. Und auch PELV-Stromkreise, bei denen ein Schutzleiter an den Betriebsmitteln angeschlossen werden darf, gehören nicht zu den sogenannten Schutzleiter-Schutzmaßnahmen.

Auch bei der Schutzmaßnahme („Schutz durch“) „Automatische Abschaltung der Stromversorgung“ muss sowohl ein Basisschutz als auch ein Fehlerschutz, die beide unabhängig voneinander wirksam sein müssen – ausgenommen bei Betriebsmitteln mit Schutz durch doppelte oder verstärkte Isolierung, wo die unabhängige Wirkung nicht gegeben ist –, vorgesehen werden. Bei der Verwendung von elektrischen Betriebsmitteln mit doppelter oder verstärkter Isolierung ergibt sich allerdings, dass trotz der doppelten oder verstärkten Isolierung die Möglichkeit der automatischen Abschaltung gegeben sein muss, da auch Fehler gegen Schutzleiter (z. B. an Anschlussklemmen) abgeschaltet werden müssen. Die Fähigkeit, durch das Mitführen des Schutzleiters in der notwendigen Abschaltzeit abschalten zu können, ist hauptsächlich eine Vorsorge. Für den Fall des Auswechslens von elektrischen Betriebsmitteln mit doppelter oder verstärkter Isolierung gegen solche der Schutzklasse I soll durch den mitgeführten Schutzleiter eine einfache Anschlussmöglichkeit der Körper an einen Schutzleiter möglich sein. Dies ist in den Fällen entbehrlich, in denen durch Nachweis der wirksamen Überwachung der Austausch von Betriebsmitteln mit doppelter oder verstärkter Isolierung durch solche der Schutzklasse I ausgeschlossen ist.

Der Basisschutz wird – wie in elektrischen Anlagen fast immer ausgeführt – durch Abdeckungen oder Umhüllungen (aus leitfähigem Material) erfüllt, siehe Anhang A der DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 bzw. Kapitel 12 dieses Buchs, da diese Abdeckungen oder Umhüllungen dann auch als Teil des Fehlerschutzes verwendet werden können. Dies ist der Fall, wenn diese metallenen, leitfähigen Ab-

deckungen/Umhüllungen (leitfähige Abdeckungen sind Körper bei Betriebsmitteln der Schutzklasse I) des elektrischen Betriebsmittels mit einem „wirksamen“ Schutzleiter verbunden werden oder wenn die Abdeckungen, aus Isolierstoff bestehend, als doppelte (zweite) Isolierung vorgesehen werden.

Hinweis: Wirksam ist ein Schutzleiter, wenn alle diesbezüglichen Anforderungen von DIN VDE 0100-540 (VDE 0100-540) und auch die geforderten Abschaltzeiten von Abschnitt 411.3.2 der DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410):2007-06 erfüllt sind.



Bild 7.1 Basisschutz durch „vollständige“ Isolierung

Wenn eine Basisisolation als Basisschutz vorgesehen wird, muss diese Basisisolation die aktiven Teile **vollständig** umhüllen und darf sich nur durch „Zerstören“ von den aktiven Teilen entfernen lassen. Hier ergibt sich in den Normen ein Widerspruch, denn die Forderung, dass die Basisisolation die aktiven Teile vollständig umhüllen muss, siehe **Bild 7.1**, und sich nur durch Zerstören entfernen lassen darf, wird nirgends eingehalten und ist auch so **nicht erfüllbar**. Zumindest beim Anschluss an Betriebsmitteln ist die „Vollständigkeit“ der Isolierung nicht mehr gegeben, siehe **Bild 7.2**, und auch innerhalb des Verteilers oder im Anschlussbereich an den Betriebsmitteln/Verbrauchsmitteln gibt es blanke Sammelschienen, oder Anschlussstellen. In solchen Fällen ist zwar auch noch eine Basisisolation gegeben, die aber nur aus Luft besteht. So betrachtet ist für diese Teile quasi ein „zweiter“ Basisschutz, z. B. an den Anschlussstellen, notwendig, der eben durch die Abdeckungen erfüllt wird, d. h., diese Abdeckungen verhindern ein direktes Berühren. Da sowieso immer die beiden Schutzebenen gemeinsam angewendet werden müssen, ergibt sich eben, dass entweder eine leitfähige Abdeckung/Umhüllung vorgesehen werden muss, die

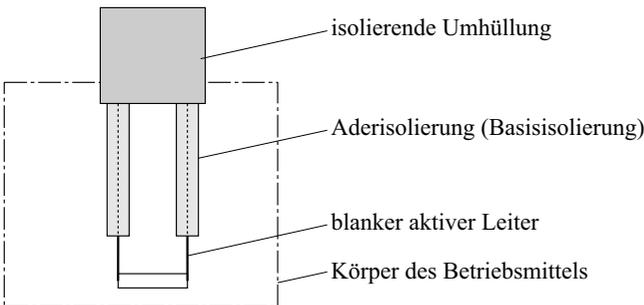


Bild 7.2 Basisschutz durch Isolierung im „Anschlussbereich“ nicht erfüllbar