



Neuerungen der VDE 0100

Burkhard Schulze, Zentralverband der Deutschen Elektro- und Informationstechnischen Handwerke (ZVEH), Frankfurt

120 Jahre VDE 0100 in Deutschland

Am 23. November 1895, somit vor 120 Jahren, wurden in Eisenach am Fuße der Wartburg die ersten »Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen« des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (heutiger Verbandsname: VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e.V.«) einstimmig beschlossen. Sie wurden dann sieben Wochen später am 9. Januar 1896 in der Elektrotechnischen Zeitschrift (ETZ) veröffentlicht. Heutiger Nachfolger dieser ersten Sicherheitsvorschriften ist die Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100).

Die ETZ vom 23. Mai 1895 veröffentlichte den »Vorschlag zu Sicherheitsvorschriften für elektrische Starkstromanlagen«. Verschiedene elektrotechnische Vereine (unter anderem auch der damalige Vorläufer des Elektrohandwerksverbands), die zur Stellungnahme zu diesem Vorschlag aufgefordert waren, stellten sich gegen die Aufnahme in die Jahresversammlung des VDE vom 4. bis 7. Juli 1895 in München. So musste der ursprüngliche Plan fallen gelassen werden, die ersten Sicherheitsvorschriften auf der 3. Jahresversammlung des im Januar 1893 gegründeten VDE zu verabschieden.

Man wählte jedoch eine erweiterte Kommission unter Beteiligung eines Elektrohandwerksvertreters, in der die elektrotechnischen Vereine vertreten sein sollten, die durch mehr als zehn Mitglieder im Verband vertreten waren. Ziel war es, die Sicherheitsvorschriften in einer für alle interessierten Kreise annehmbaren Form abzufassen. Dieser erweiterten Kommission erteilte man eine »bedingte Vollmacht«: Bei einstimmigen Beschlüssen sollten die Vorschriften einer Bestätigung durch die nächste Jahresversammlung des VDE nicht mehr bedürfen. In diesem Falle sollten die Beschlüsse als Verbandsvorschriften für ganz Deutschland gelten. Die im Anschluss durchgeführte Sitzung der Kommission am 22./23. November 1895 in Eisenach war – nachdem in der Jahresversammlung des VDE vom 4. bis 7. Juli 1895 die gestellte Aufgabe nicht erfüllt werden konnte – dann eine überaus erfolgreiche Sitzung zu werten. Diese Vorschriften wurden am 22./23. November 1895 einstimmig beschlossen und »haben in Gemäßheit des Beschlusses der Jahresversammlung des Verbandes vom 5. Juli 1895 als Verbandsvorschriften zu gelten«.

Am 26. und 27. August 2015 trafen sich in Eisenach auf der Wartburg aktive und ehemalige Mitglieder des für Normenreihe DIN VDE 0100 »Errichten von Niederspannungsanlagen« zuständigen DKE-Komitees K 221 »Elektrische Anlagen und Schutz gegen elektrischen Schlag« unter Leitung ihres wiedergewählten Obmannes Herrn Burkhard Schulze, Normenbeauftragter des ZVEH. Anlässlich des kleinen Jubiläums waren neben den Mitgliedern auch weitere Gäste eingeladen worden.

DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2016-02 sowie zur Anwendung von Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDD)

Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtung (Arc Fault Detection Devices, kurz AFDD oder umgangssprachlich Brandschutzschalter genannt)

Die Entstehung eines Brandes durch einen Fehlerlichtbögen kann das Ergebnis von einem oder von mehreren der folgenden Fehler sein:

- defekte Isolierung zwischen aktiven Leitern, (parallele Lichtbögen);
- gebrochene oder beschädigte Leiter (Reduzierung des Querschnitts) bei Belastung (serielle Lichtbögen);
- Klemmstellen mit erhöhtem Widerstand.



Bei einem seriellen Lichtbogen ist kein Ableitstrom zur Erde vorhanden, daher können Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (RCDs) diese Fehler nicht erkennen. Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) erkennen diese Fehlerzustände (serielle und parallele Lichtbögen) und reduzieren das Risiko für Personen, Nutztiere und Eigentum durch Brände. Umgangssprachlich werden Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen (AFDDs) auch als „Brandschutzschalter“ bezeichnet.

Seit 1. Februar 2016 gilt DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2016-02, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-42: „Schutzmaßnahmen – Schutz gegen thermische Auswirkungen“. Diese Norm ist für die sofortige Anwendung bei neuen elektrischen Anlagen sowie bei Änderungen oder Erweiterungen vorhandener elektrischer Anlagen vorgesehen.

Für bereits in Planung oder in Bau befindliche elektrische Anlagen gilt eine Übergangsfrist bis zum 18. Dezember 2017. Für elektrische Anlagen, die nach diesem Zeitpunkt in Betrieb genommen werden, gelten ausschließlich die Bestimmungen DIN VDE 0100-420 (VDE 0100-420):2016-02.

Diese Norm der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) gilt für elektrische Anlagen in Bezug auf Maßnahmen zum Schutz von Personen, Nutztieren und Sachen

- gegen thermische Einflüsse, Verbrennung oder Zersetzung von Materialien sowie Brandgefahr, ausgehend von elektrischen Betriebsmitteln,
- im Brandfall gegen die Verbreitung von Flammen und Rauch von elektrischen Anlagen in benachbarte Brandabschnitte und
- gegen die Beeinträchtigung der sicheren Funktion elektrischer Einrichtungen einschließlich der für Sicherheitszwecke.

Ergänzt wurde in der Neufassung der Norm der Abschnitt 421.7. Darin beschrieben ist der Einsatz so genannter Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen(AFDD), genannt Brandschutzschaltern. Mit Aufnahme dieser Schutzeinrichtung wurde der Einsatz der Fehlerlichtbogen-Schutzeinrichtungen(AFDD), zur anerkannten Regel der Technik und muss in einphasigen Wechselspannungssystemen mit einem zu erwartenden Betriebsstrom nicht größer als 16 A für **folgende Anwendungen verpflichtend** eingebaut werden:

1. in Schlaf- oder Aufenthaltsräumen von Heimen oder Tageseinrichtungen für Kinder, behinderte oder alte Menschen (z. B. Kindertagesstätten, Seniorenheime)
2. in Schlaf- oder Aufenthaltsräumen von barrierefreien Wohnungen nach DIN 18040-2
3. in Räumen oder Orten
 - mit einem Feuerrisiko durch verarbeitete oder gelagerte Materialien Das sind Feuergefahren, die sich durch Herstellung, Bearbeitung oder Lagerung von brennbarem Material einschließlich Vorhandensein von Staub, z. B. in Scheunen, Werkstätten für Holzbearbeitung, Papierfabriken, ergeben (genauer beschrieben in der Norm in Abschnitt 422.3).
 - mit brennbaren Baustoffen Materialien. Das sind z.B. Gebäude, die hauptsächlich aus brennbaren Baustoffen hergestellt sind, z. B. Holzhäuser (Details sind in der Norm in Abschnitt 422.4 beschrieben)
 - mit Gefährdungen für unersetzbare Güter (genauer beschrieben in der Norm in Abschnitt 422.6). Dazu gehören unter anderem auch Holzverarbeitende Betriebe, Papier- und Textilfabriken, Holzhäuser, Labore, öffentliche Gebäude, Museen, Bahnhöfe und Flughäfen.

In weiteren Bereichen, etwa für alle Räume mit Schlafgelegenheiten , oder für Räume oder Orte mit feuerverbreitenden Strukturen (beispielsweise in Hochhäusern), wird der Einbau von Brandschutzschaltern empfohlen.



DIN EN 61140 (VDE 0140-1)2016-10 „Schutz gegen elektrischen Schlag – Gemeinsame Anforderungen für Anlagen und Betriebsmittel“ Allgemeine Anforderungen

Dem Schutz gegen elektrischen Schlag liegt folgendes Konzept zugrunde:

Im fehlerfreien Zustand dürfen Teile der elektrischen Anlage, die eine für den Menschen gefährliche elektrische Spannung führen, nicht berührbar sein. Sollte jedoch ein Fehler auftreten, der zu einem für Menschen lebensgefährlichen elektrischen Schlag führen könnte, so muss eine geeignete Schutzmaßnahme dieses verhindern.

Eine Schutzmaßnahme für den Schutz gegen elektrischen Schlag muss demzufolge bestehen aus:

- einer geeigneten Kombination von zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen, nämlich einer Basisschutzvorkehrung und einer Fehlerschutzvorkehrung, oder
- einer verstärkten Schutzvorkehrung, die sowohl den Basisschutz als auch den Fehlerschutz bewirkt.

Die Schutzvorkehrung für den Basisschutz verhindert das direkte Berühren unter Spannung stehender (aktiver) Teile der elektrischen Anlage, z. B. durch Isolierung. Man sprach früher diesbezüglich vom „Schutz gegen direktes Berühren“.

Die Schutzvorkehrung für den Fehlerschutz verhindert, dass im Fehlerfall bei Versagen der Schutzvorkehrung für den Basisschutz eine gefährliche Berührungsspannung auftritt bzw. an leitfähigen Teilen bestehen bleiben kann, z. B. durch automatische Abschaltung der Stromversorgung. Man sprach früher vom „Schutz bei indirektem Berühren“.

Diese internationale Norm ist eine Sicherheitsgrundnorm. Sie ist anzuwenden für den Schutz gegen elektrischen Schlag von Personen und Nutztieren. Mit dieser Norm ist beabsichtigt, Grundsätze und Anforderungen vorzugeben, die gemeinsam für elektrische Anlagen, Systeme und Betriebsmittel gelten oder die für deren Koordinierung notwendig sind, ohne Einschränkung in Bezug auf die Höhe der Spannung oder des Stromes, der Art des Stromes und für Frequenzen bis 1kHz.

Der elektrische Schlag ist als physiologischem Effekt beschrieben, der durch einen elektrischen Strom verursacht wird, der durch den menschlichen Körper oder den Körper eines Nutztieres fließt. Dieser physiologische Effekt kann gefährlich sein, (wie z.B. Herzkammerflimmern, Atmungsstillstand) oder ungefährlich sein (wie z.B. Muskelverkrampfung, Wahrnehmung).

Schwellen von Berührungsspannungen die eine Reaktion auslösen sind anzunehmen bei der Wahrnehmung von AC 2V oder DC 8V und bei Muskulären Reaktionen von AC 20V oder DC 40V. Es muss festgestellt werden, dass der genaue Wert der Spannungsgrenze von einer erheblichen Anzahl von Einflussfaktoren abhängt. Basisschutz durch Begrenzung der Spannung ist erreicht, wenn die Berührungsspannung unter keinen Umständen folgende Werte überschreiten:

- AC 25V Effektivwert oder DC 60V oberwellenfrei, sofern das Betriebsmittel normalerweise nur in trockener Umgebung verwendet wird und großflächiger Kontakt von aktiven Teilen mit dem menschlichen Körper nicht zu erwarten ist,
- AC 6V Effektivwert oder DC 15V oberwellenfrei, in allen anderen Fällen.

Die Begrenzung von Beharrungsberührungsstrom und Energie muss verhindern, dass Personen oder Nutztieren solchen Beharrungsberührungsströmen und Energien ausgesetzt werden, die oberhalb der aufgeführten Werte liegen könnten:

a) für einen Berührungsstrom werden folgende Werte (AC-Werte für Frequenzen bis 100Hz) angenommen:

- ein Beharrungsstrom, der zwischen gleichzeitig berührbaren leitfähigen Teilen fließt und nicht die Wahrnehmbarkeitsgrenzen von AC 0,5mA oder DC 2mA überschreitet,
- Werten, die nicht die Schmerzgrenze von AC 3,5mA oder DC 10mA erreichen, müssen als abweichende Bedingungen oder Fehlerbedingungen festgelegt werden.

Werte für andere Frequenzen, andere Spannungsformen und für AC-Ströme mit DC-überlagerten Strömen sind in Beratung. Weitere Änderungen, Ergänzungen und Hintergründe sind Bestandteil des Vortrages.