

# Die neue **Dimensio** der Isolationsüberwachung

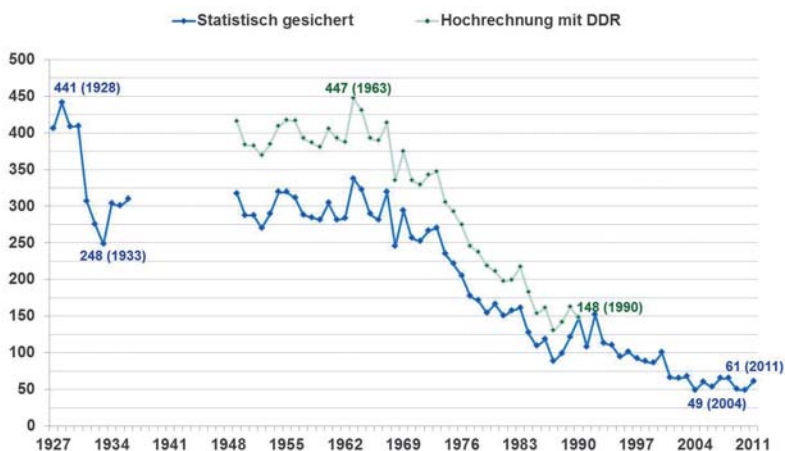
Im Volksmund wird das Geschehen um die Stromversorgung meist einfach mit dem Spruch „der Strom kommt aus der Steckdose“ klassifiziert. Diese leicht verständliche – jedoch recht oberflächliche Aussage – beinhaltet auch eine Unbekümmertheit in unserer Bevölkerung um die elektrische Sicherheit. Die Fachwelt tritt dem in den Bereichen Stromerzeugung, Stromverteilung, Sicherheit und deren Anwendungen seit Jahrzehnten mit neuen Wegen entgegen. Daher werden ständig entsprechende Normen überarbeitet, neue Normen und Standards geschaffen und wissenschaftliche Erkenntnisse umgesetzt, zum Beispiel zum Schutz gegen elektrischen Schlag. Dieser Entwicklung ist es unter anderem zu verdanken, dass die Statistik zu Todesfällen bedingt durch elektrischen Strom in den letzten Jahrzehnten einen starken Rückgang zu verzeichnen hat (Bild 1).

# on

BILD 1:

## Todesursachenstatistik Stromunfälle

(Quelle: Information des Institutes zur Erforschung elektrischer Unfälle, BG ETEM)



Hier haben im Bereich der Elektrotechnik die forschenden Institute, die herstellende Industrien, das Handwerk, die Berufs-genossenschaften und Normenentwickler in vielfältiger Art beigetragen. Es ist noch zu wünschen, dass das Thema „Normung in der Elektrotechnik und Schutz gegen elektrischen Schlag“ sich in Zukunft auch stärker in den Curricula der Technischen Hochschulen wiederfindet, wie zum Beispiel beim Dualen Hochschul-StudiumPlus der Technischen Fachhochschule Mittelhessen in Wetzlar bereits umgesetzt.

Die Energiewende ist eine der drängendsten Aufgaben der neuen Bundesregierung. Dazu diskutierten beim VDE-ENERGIEGIPFEL 2013 circa 600 Experten über die Energieversorgung der Zukunft. Im Rahmen eines anschließenden Pressegesprächs stellte der VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik und Informationstechnik e.V. einen neuen



▶▶▶ Leitfaden vor, der anschaulich die Entwicklung der Energiewende bis in das Jahr 2050 zusammenfasst. Die Broschüre informiert über neue Energienetze, „Smart Grid“, Energiespeicherung und Elektromobilität; auch die aktuellen Problemfelder der elektrischen Energieversorgung wie zum Beispiel Energie-transport, werden angesprochen.

In der Normung werden derzeit unter Federführung der DKE – Deutsche Kommission für Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnologie im DIN und VDE – umfangreiche Roadmaps insbesondere in den Bereichen „Smart Grid“, Elektromobilität und Industrie 4.0 erarbeitet und veröffentlicht und damit wichtige Weichen zu deren Umsetzung gestellt.

Bei all den Aufgaben der Zukunft gilt es jedoch, die aktuellen Stromversorgungssysteme so sicher wie technisch möglich zu gestalten. In Deutschland spielt dabei die Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) „Errichten von Niederspannungsanlagen“ eine wichtige Rolle. Die Gruppe 400 dieser Reihe befasst sich mit unterschiedlichen Aspekten von Schutzmaßnahmen. Der Schutz gegen elektrischen Schlag ist im Teil 410 geregelt.

Die Norm DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410) enthält für den Errichter relevante Anforderungen von Schutzvorkehrungen und Schutzmaßnahmen für den Schutz gegen elektrischen Schlag, einschließlich

Basisschutz und Fehlerschutz von Personen und Nutztieren. Die Norm behandelt weiterhin die Anwendung und Koordinierung der Anforderungen in Beziehung zu äußeren Einflüssen. Anforderungen für die Anwendung eines Zusatzschutzes werden in bestimmten Fällen gegeben.

**„Bei all den Aufgaben der Zukunft** gilt es jedoch, die aktuellen Stromversorgungssysteme so sicher wie technisch möglich zu gestalten.“

Die Normenreihe DIN VDE 0100 (VDE 0100) ist der Leitfaden für die Installation von elektrischen Anlagen – wie der Fachmann sagt – im Niederspannungsbereich für 230 V- bzw. 400 V- Wechselfspannungsnetze. Bei der aktuellen und zukünftigen Weiterentwicklung der Normenreihe werden nun auch Niederspannungs-Gleichspannungssysteme berücksichtigt, weil diese in der Zukunft häufiger angewendet werden.

Im Rahmen dieser international abgestimmten Normenreihe wird sowohl die Art der Erdung der Stromversorgungssysteme als auch die Auswahl der Schutz- und Überwachungsgeräte beschrieben. Längst haben sich die Bezeichnungen TN-, TT- und IT-System für die Netzformen über Europa hinaus durchgesetzt. Auch die Geräte-Kurzbezeichnung „RCD“ für eine Fehlerstrom-Schutzeinrichtung und „IMD“ für das Isolationsüberwachungsgerät hat sich in der Fachliteratur etabliert.



Das ungeerdete IT-System ist eine Stromversorgungsform die in den letzten Jahrzehnten einen bemerkenswerten Aufschwung erreichen konnte. Aus den wenig bekannten frühen Anwendungen im Bergbau und in medizinisch genutzten Bereichen finden sich heute für diese Netzform vielfältige Applikationen. Wo eine besonders hohe Anlagenverfügbarkeit erforderlich ist und ein Spannungsausfall bei einem ersten Isolationsfehler oder Erdschluss nicht in Kauf genommen werden kann, sind ungeerdete IT-Systeme unerlässlich. Auch für Anwendungen, bei denen beim Auftreten eines Isolationsfehlers Gleichspannungsanteile zu erwarten sind, eignet sich der Einsatz eines IT-Systems geradezu in idealer Weise.

Für die Anwendungen von heute, wie zum Beispiel in der Photovoltaik oder Elektromobilität eignen sich IT-Systeme hervorragend und sind beispielhaft in folgenden Normen zu finden:

- DIN VDE 0100-712 (VDE 0100-712): Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-712: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Solar-Photovoltaik-(PV)-Stromversorgungssysteme.

**Die speziellen Anforderungen dieses Teils sind für elektrische Anlagen von PV-Stromversorgungssystemen einschließlich von Systemen mit AC-Modulen anzuwenden.**

- DIN VDE 0100-722 (VDE 0100-722): Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 7-722: Anforderungen für Betriebsstätten, Räume und Anlagen besonderer Art – Stromversorgung von Elektrofahrzeugen.

**Diese Norm enthält Anforderungen für die Stromversorgung von Elektrofahrzeugen.**

- Entwurf ETSI EN 301 605 Environmental Engineering (EE); Earthing and bonding of 400 VDC data and telecom (ICT) equipment.

**Diese Norm wird in Rechenzentren und Betriebsgebäuden der Telekommunikationstechnik mit 400 V-Gleichspannungsvorsorgung eingesetzt.**



Auch bei den Anwendungen, bei denen erhebliche Netzableitkapazitäten zu erwarten sind oder ein niedriger Erdungswiderstand nicht erreichbar ist, werden zunehmend ungeerdete IT-Systeme verwendet.

Voraussetzung für die Nutzung des Vorteils der Ausfallsicherheit trotz eines Isolationsfehlers oder eines direkten Erdschlusses in ungeerdeten IT-Systemen ist die Überwachung der aktiven Leiter zum Schutzleiter mit einem Isolationsüberwachungsgerät (IMD). Auf diese Art der Überwachung wird in der Deutschen Norm DIN VDE 0100-410 (VDE 0100-410): 2007-06 im Kapitel 411.6 hingewiesen.





Nähere Informationen zur Auswahl von Isolationsüberwachungsgeräten sind in:

- DIN VDE 0100- 530 (VDE 0100-530): 2011-06, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 530: Auswahl und Errichtung von elektrischen Betriebsmitteln – Schalt- und Steuergeräte, Kapitel 538.3

zu finden.

Auch die internationale Normenentwicklung folgt der stark gestiegenen Anwendung von Isolationsüberwachungsgeräten (IMDs). Die internationale Norm IEC 61557-8 ist bereits in der dritten Überarbeitung und berücksichtigt die Erkenntnisse der letzten Jahre in der Photovoltaik mit einem neuen Annex für IMDs für Photovoltaik-Anwendungen. Der Titel dieser Norm lautet „IEC 61557-8, Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1000 V a.c. and 1500 V d.c. – Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures – Insulation monitoring devices for IT systems“ und entspricht dem deutschen Normentwurf E DIN EN 61557-8 (E VDE 0413-8): 2013-08, Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen.

In den Normenaktivitäten der IEC (Internationale Elektrotechnische Kommission) ist jedoch noch von einer weiteren, bedeutsamen Entwicklung zu berichten – die Anforderungen zur funktionalen Sicherheit von IMDs in IT-Systemen. Für

zukünftige Anwendungen wurde eine Norm erarbeitet mit dem deutschen Titel DIN EN 61557-15 (VDE 0413-15): Elektrische Sicherheit in Niederspannungsnetzen bis AC 1000 V und DC 1500 V – Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen – Teil 15: Anforderungen zur Funktionalen Sicherheit von Isolationsüberwachungsgeräten in IT-Systemen und von Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche in IT-Systemen. Der Anwendungsbereich ist wie folgt beschrieben:

*„Dieser Teil der IEC 61557 legt Anforderungen zur Realisierung der funktionalen Sicherheit von Isolationsüberwachungsgeräten (IMD, en: insulation monitoring devices) nach IEC 61557-8 und von Einrichtungen zur Isolationsfehlersuche (IFLS, en: insulation fault location systems) nach IEC 61557-9 für die Phase 10 des Lebenszyklus nach IEC 61508-1 fest. Diese Geräte enthalten sicherheitsbezogene Funktionen für IT-Systeme.“*

IMDs und IFLS sind keine Schutzeinrichtungen, aber sie sind Teil der Schutzmaßnahme in IT-Systemen. Die Funktionen von IMDs und IFLS, wie die permanente Überwachung des Isolationswiderstandes eines ungeerdeten IT-Systems und die Lokalisierung von Isolationsfehlern in einem Teil des Systems, können jedoch als Sicherheitsfunktionen angesehen werden, die Teil der Schutzmaßnahmen in IT-Systemen sind.

Diese Norm ist nur anwendbar für IMDs und IFLS, die Sicherheitsfunktionen mit SIL 1 und SIL 2 beinhalten. Höhere SIL-Grade sind in dieser Norm nicht spezifiziert, da sie generell nicht für IMDs und IFLS in IT-Systemen erforderlich sind.

Übereinstimmung mit dieser Norm kann erforderlich werden, wenn funktionale Sicherheit für IMDs oder IFLS in der entsprechenden Anwendung im IT-System gefordert wird. Jedoch legt die Norm nicht fest, dass für diese Geräte grundsätzlich ein bestimmter Grad an funktionaler Sicherheit nach dieser Norm erforderlich ist. ■

Dipl.-Ing. Wolfgang Hofheinz  
Vorsitzender der DKE

(Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE)