

Vorwort

„Unser Lebensnerv ist die voraussetzungslose Forschung, die nicht das findet, was sie nach Zweckerwägungen und Rücksichtnahmen finden soll und finden möchte, sondern was dem gewissenhaften Forscher als das Richtige erscheint, in einem Wort zusammengefaßt: die Wahrhaftigkeit.“

Theodor Mommsen an Lujo Brentano, 1901

Wenn man die verschiedenen Fachbücher über den Schutz von Menschen und Sachwerten vor den Gefahren, die durch den elektrischen Strom entstehen können, durchblättert, so fällt auf, daß es sich dabei meist um eine pragmatische Zusammenstellung von nationalen oder internationalen Normen, Vorschriften und Bestimmungen handelt, die oft in ihrem Zusammenhang unverständlich sind. Es fehlt sicher eine zusammenhängende Schutzphilosophie, vor allem in bezug auf den Schutz gegen gefährliche Körperströme. Diese Tendenz hat sich in den letzten Jahren verstärkt, weil immer mehr die internationale Normung kritiklos und oft auch infolge politischer Vereinbarungen zwischen Staaten, die sich an einem gemeinsamen Wirtschaftsraum beteiligen, übernommen werden oder übernommen werden müssen. Dadurch entstehen nicht nur Schwierigkeiten in der Verständlichkeit bei der Anwendung, sondern in manchen Fällen sogar eine Beeinträchtigung in der Sicherheit der Elektrizitätsanwendung.

Normung ist, wie schon der Name sagt, das Festschreiben des als normal angesehenen Standes der Technik, und das sind weder besonders niedrige Anforderungen noch Spitzenleistungen auf den jeweils diskutierten Fachgebieten.

Internationale Normung hat die Vereinheitlichung der nationalen Normen zum Ziel und setzt diese daher voraus. Die Frage, ob internationale Normen geschaffen werden können, ohne daß auf dem betreffenden Gebiet Erfahrungen mit nationalen Normen bestehen, ist schwer zu beantworten.

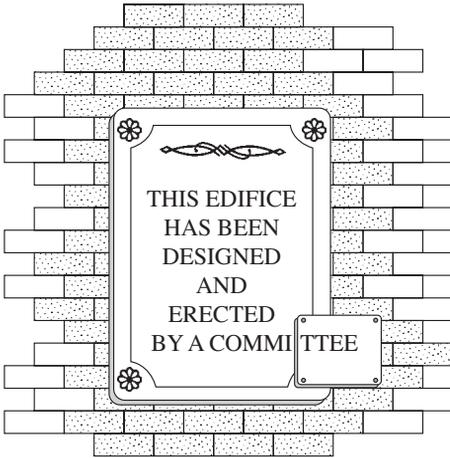
Die internationale Normung ist schwierig und zeitraubend. Sie birgt auch die Gefahr in sich, den technischen Fortschritt zu hemmen und als Spielball wirtschaftlicher Interessen verschiedenster Art mißbraucht zu werden. Dies gilt übrigens auch für die nationale Normung.

Tagungsorte sind über die ganze Welt verteilt und können meist nur von den Delegierten großer, finanzstarker Firmen und von Normenorganisationen beschickt werden. Dadurch bedingt ist ein gewisser Formalismus im Ablauf der Arbeiten und eine Erstarrung des technischen Inhalts. Wenn ein Entwurf von einem zuständigen Sekretariat ausgesandt wurde, ist die Richtung festgelegt und kaum mehr zu ändern. Enthält der Entwurf Fehler, so sind diese nur schwer zu korrigieren, und viel Zeit geht verloren.

Obige Überlegungen gelten besonders für das schwierige Gebiet der Errichtungsbestimmungen. Diese hängen weitgehend von den klimatischen Bedingungen, dem

Lebensstandard der Anlagenbenutzer, der üblichen Installationspraxis und der Art des Stromverteilungsnetzes ab.

Dazu kommt die Kommissionsarbeit, die – schon aus sprachlichen Gründen – oft zu Verwirrungen führt, ganz abgesehen von den Schwierigkeiten, die durch die verschiedensten Meinungen entstehen, die Kommissionsmitglieder nun einmal haben, und so zu Ergebnissen führen können, die vor einiger Zeit im IEEE-Spektrum treffend dargestellt war.



Dabei kann die Sicherheit der Elektrizitätsanwendung nur auf zwei Wegen garantiert werden. Einmal durch eine verantwortungsbewußte Normung und zum zweiten durch eine fachkundige objektive Prüfung der Betriebsmittel und Anlagen.

Aufgabe dieser Schriftenreihe ist es, objektive Grundprinzipien für die Normung des Gefahrenschutzes in elektrischen Anlagen aufzustellen und daraus die technischen Anforderungen an die Methoden und die Mittel für diesen Schutz abzuleiten. Dabei dominiert naturgemäß der Schutz des Menschen und der Nutztiere gegen gefährliche Körperströme.

Jedes System für einen derartigen Schutz muß auf drei Fundamenten aufbauen:

- dem Wissen über die Wirkungen elektrischer Ströme auf Menschen und Nutztiere,
- den Erfahrungen, die aus elektrischen Unfällen abgeleitet werden können, und damit auch auf der Unfallstatistik,
- einer Abschätzung der Zuverlässigkeit und des Restrisikos der eingesetzten Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Möglichkeiten.

Aus diesem Grund werden in diesem Buch die Wirkungen des elektrischen Stroms auf Menschen und Nutztiere behandelt. Die Grundlage dafür bildet der IEC-Bericht 479, der neu bearbeitet worden ist und den neusten Stand des Wissens auf diesem Fachgebiet darstellt.

Darauf folgen Studien über die Statistik elektrischer Unfälle aus internationaler Sicht.

Ebenso wichtig sind klare Begriffsbestimmungen wie z. B. für die Fehlerspannung und Berührungsspannung, wobei es aufgrund neuester Erkenntnisse der Elektropathologie möglich ist, bei den üblichen Umgebungsbedingungen, also z. B. für Hausinstallationen, gleiche konventionelle Grenzwerte für Menschen und Nutztiere einzuführen, also 65 V für die Fehlerspannung und 50 V für die Berührungsspannung. Dies führt zu einer wesentlichen Vereinfachung der Normen für die Errichtung elektrischer Niederspannungsanlagen.

Aus den Ergebnissen von Anlagenüberprüfungen in verschiedenen Ländern können jetzt auch Aussagen über die Zuverlässigkeit und das Restrisiko des derzeitigen Stands der Schutztechnik in Niederspannungsanlagen gemacht werden. All diese Fragen werden in der Buchreihe „Schutz in elektrischen Anlagen“ ausführlich behandelt.

In Band 2 „Erdungen, Berechnung, Ausführung und Messung“ werden alle Fragen besprochen über Erdungen, ihre Berechnung, die Messung des Erdungswiderstands, der Schrittspannung und Berührungsspannung an einem Erder, die Korrosionsfragen und über die Probleme, die durch die moderne Technik der Wasserleitungsnetze mit isolierenden Wasserrohren entstehen. Auch alle mathematischen Ableitungen und Berechnungsformeln werden dargestellt.

Ausführlich wird in Band 3 „Schutz gegen gefährliche Berührungsströme“ der Schutz gegen gefährliche Berührungsströme behandelt. In den letzten Jahren hat sich ja dafür eine neue Schutzphilosophie, „das Prinzip der dreifachen Sicherheit“, durchgesetzt, das aus Basisschutz, Fehlerschutz und Zusatzschutz besteht. Es zeigt sich, daß es optimale Schutzmaßnahmen gibt, und damit gewinnt dieser Band eine wesentliche Bedeutung für die zukünftige Ausrichtung der internationalen Normungsarbeit.

In Band 4 „Schutz gegen Überströme und Überspannungen; Brandschutz und Blitzschutz“ wird zunächst der Schutz gegen Überströme und Überspannungen vorgestellt.

Der Überstromschutz wurde ja auf neue Grundlagen gestellt, wobei die neu definierten Installationsarten mit zugeordneten Bemessungsströmen I_T , aus denen die zulässigen Dauerströme I_Z abgeleitet werden, wesentlich bessere Schutzbedingungen sicherstellen können, als es früher nur durch drei Installationsgruppen möglich war. Mit der Festlegung, daß die Ausschaltung bei 1,45-fachem I_Z erfolgen muß, wobei die Überstromschutzeinrichtungen zumindest weitgehend den großen Prüfstrom $I_2 = 1,45 I_n$ einhalten müssen, ergibt sich jetzt die einfache Installationsregel, daß der Nennstrom I_n der Überstromschutzeinrichtung gleich oder kleiner sein muß als der zulässige Dauerstrom der Leitung.

Der Überspannungs- und Blitzschutz gewinnt infolge der Überspannungsempfindlichkeit elektronischer Bauelemente immer mehr an Bedeutung. Er wird in Band 4 dieser Buchreihe ausführlich erörtert, wobei seine Grenzen und Möglichkeiten besonders sorgfältig aufgezeigt werden. Da die Intensität der atmosphärischen Entladungen um Zehnerpotenzen streut, ist bei Gewittern ein Schutz gegen Überspannungen immer nur sehr begrenzt möglich, wobei der direkte Blitzschlag ein besonderes Problem bedeutet.

Schließlich werden in Band 5 die „Schutzeinrichtungen“ ausführlich besprochen. Sowohl die Schmelzsicherungen als auch die Leitungsschutzschalter als Überstromschutzeinrichtungen wie auch die Fehlerstromschutzeinrichtungen mit den einschlägigen Normen werden hinsichtlich des technischen Aufbaus, der Funktion und ihrer Kennwerte dargestellt, wobei der Zuverlässigkeit ein eigenes Kapitel gewidmet ist. Erwähnt seien hier nur noch die Überspannungsableiter, die ebenfalls in Band 5 enthalten sind.

Abschließend weisen die Verfasser noch auf folgenden wichtigen Umstand hin, der beim Studium dieser Buchreihe und beim Vergleich mit den einschlägigen nationalen und internationalen Normen unbedingt beachtet werden muß:

Der Inhalt dieser Buchreihe ist auf technisch-wissenschaftlichen Erkenntnissen aufgebaut, wobei die Folgerungen für die Praxis des Elektroinstallateurs einfach und praxisnah sind. Dadurch kommt es manchmal zu Widersprüchen mit geltenden nationalen und internationalen Normen. Im Zweifelsfall sind natürlich die geltenden Normen für alle Arbeiten heranzuziehen, aber es zeigt sich oft, daß zusätzliche Regeln der Technik notwendig sind, die dann durch die Angaben in dieser Buchreihe gebildet werden.

Das vorliegende Werk soll vor allem durch eine klare Schutzphilosophie den zuständigen Normengremien den Weg in die Zukunft der Errichtungsbestimmungen für Niederspannungsanlagen zeigen. Sie sind derzeit für den Praktiker verwirrend, oft irreführend und manchmal sogar für die Praxis unbrauchbar. Sie sollten in den kommenden Jahren neu gestaltet werden, wobei Praxisnähe, Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und optimaler Schutz als kategorischer Imperativ bei der Gestaltung gefordert werden müssen.

G. Biegelmeier
Wien

G. Kiefer
Karlsruhe

K.-H. Krefter
Dortmund

im Januar 1996