

# 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

In Europa sind die Normen über den Schutz von Menschen und Sachwerten vor Gefahren, die durch den elektrischen Strom entstehen können, weitgehend harmonisiert. Das heißt, dass heute nach einheitlichen Regeln Betriebsmittel hergestellt und Anlagen errichtet werden können. So sehr diese Entwicklung zu begrüßen ist, bedeutet sie aber auch, dass sich der Praktiker von einem Teil seiner ihm seit Jahrzehnten vertrauten national festgelegten Begriffe, Daten und Handlungsanweisungen verabschieden und sich mit den internationalen Normen vertraut machen muss. Ein solcher Prozess fällt umso schwerer, je weiter die neuen Regeln inhaltlich und sprachlich von den bekannten Bestimmungen abweichen. Dass sie abweichen müssen, ergibt sich aus der Natur der Sache. Aus unterschiedlichen nationalen Normen sind einheitliche europäische Standards entstanden, die zwangsweise nicht alle nationalen Besonderheiten berücksichtigen können.

Solche Überlegungen gelten in besonderer Weise 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.

Voraussetzungen für die Sicherheit und die Zuverlässigkeit des Einsatzes der elektrischen Energie sind:

- die verantwortungsbewusste Anwendung der betroffenen Normen,
- auf die jeweilige Schutzphilosophie abgestimmte Auswahl der Schutzmaßnahmen,
- die richtige Auswahl der Betriebsmittel,
- die ordnungsgemäße Errichtung der Anlagen,
- die fachkundige, objektive Prüfung der Betriebsmittel und Anlagen,
- ihre bestimmungsgemäße Anwendung.

Aufgabe dieser Buchreihe ist es, Grundprinzipien des Gefahrenschutzes in elektrischen Anlagen aufzuzeigen und daraus die technischen Anforderungen an die Me-

thoden und die Mittel für diesen Schutz abzuleiten. Dabei dominiert naturgemäß der Schutz des Menschen und der Nutztiere vor gefährlichen Berührungsströmen.

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 aus der Unfallstatistik,
- einer Abschätzung der Zuverlässigkeit und des Restrisikos der verwendeten Schutzeinrichtungen unter Berücksichtigung technischer und wirtschaftlicher Möglichkeiten.

Aus diesem Grund werden in der **Buchreihe „Schutz in elektrischen Anlagen“** in **Band 1 „Gefahren durch den elektrischen Strom“** die Wirkungen des elektrischen Stroms auf Menschen und Nutztiere behandelt. Die Grundlage dafür bietet der IEC-Bericht 479, der auf dem neuesten Stand des Wissens auf diesem Fachgebiet gehalten wird. Darauf folgen Studien über die Statistik elektrischer Unfälle aus internationaler Sicht.

Ebenso wichtig sind klare, in den Normen enthaltene Begriffsbestimmungen, wie z. B. für die Fehlerspannung, die Berührungsspannung und den schädlichen elektrischen Schlag, wobei es aufgrund neuester Erkenntnisse der Elektropathologie möglich ist, bei den üblichen Umgebungsbedingungen, also z. B. für Hausinstallationen, Berührungsspannungsbereichen Ausschaltzeiten zuzuordnen, für die das Risiko eines schädlichen elektrischen Schlags vertretbar ist. Auch der Potentialausgleich und seine Funktion als Zusatzschutz werden erklärt.

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

Ausführlich werden in **Band 3 „Schutz gegen gefährliche Körperströme“** die Schutzmaßnahmen, ihre Auswahl und Anwendung behandelt. In der internationalen Normung hat sich für den Schutz gegen gefährliche Körperströme eine neue Schutzphilosophie entwickelt, die als „Prinzip der dreifachen Sicherheit“ bezeichnet werden kann und aus Basisschutz, Fehlerschutz und Zusatzschutz besteht.

Der Band 3 untersucht die in der Praxis auftretenden Gefährdungsmodelle bei unterschiedlichen Versorgungsnetzen und Installationsanlagen und zeigt in den jeweiligen Zusammenhängen die Funktion und Wirkung des Schutzes auf.

Die daraus ableitbare Auswahl und Anwendung der in den Normen enthaltenen Schutzmaßnahmen führen zu optimalen Schutzbedingungen.

In **Band 4** „**Schutz gegen Überströme und Überspannungen**“ werden der Schutz gegen Überströme und Überspannungen sowie der Brandschutz vorgestellt.

Der Überstromschutz wurde auf eine neue Grundlage gestellt, wobei die neu definierten Installationsarten mit zugeordneten Bemessungsströmen  $I_R$ , aus denen die zulässigen Strombelastbarkeiten  $I_Z$  abgeleitet werden, wesentlich bessere Schutzbedingungen sicherstellen können, als es früher durch nur drei Installationsgruppen möglich war. Mit der Festlegung, dass die Ausschaltung bei 1,45fachem  $I_Z$  erfolgen muss, wobei die Überstrom-Schutzeinrichtungen zumindest weitgehend den großen Prüfstrom  $I_Z = 1,45 I_n$  einhalten müssen, ergibt sich jetzt die einfache Installationsregel, dass der Nennstrom  $I_n$  der Überstrom-Schutzeinrichtung gleich oder kleiner sein muss als der zulässige Dauerstrom  $I_Z$  (Strombelastbarkeit) der Leitung.

Allerdings ergibt sich dadurch ein Graubereich zwischen  $I_n$  und  $1,45 I_n$ , der über der zulässigen Strombelastbarkeit  $I_Z$  liegt, in dem nicht ausgeschaltet wird und in dem der Überstromschutz nicht mehr sichergestellt ist.

Der Überspannungsschutz gewinnt infolge der Überspannungsempfindlichkeit elektronischer Bauelemente immer mehr an Bedeutung. Er wird in Band 4 dieser Buchreihe ausführlich erörtert, wobei seine Grenzen und Möglichkeiten sorgfältig aufgezeigt werden.

Betrachtet werden sowohl Schaltüberspannungen als auch atmosphärische Überspannungen, wobei Letztere in ihrer Intensität um Zehnerpotenzen streuen können und infolgedessen ein zuverlässiger Schutz bei Gewittern nur begrenzt möglich ist, abgesehen davon, dass der direkte Blitzeinschlag ein besonders großes Problem darstellt.

Ein umfassender Überspannungsschutz setzt sich aus Schutzmaßnahmen in den Verteilungsnetzen und in den Verbraucheranlagen zusammen. Es werden die technischen und wirtschaftlichen Bedingungen aufgezeigt, unter denen der Überspannungsschutz erforderlich ist, und wann auf ihn verzichtet werden kann.

Schließlich werden in **Band 5** die „**Schutzeinrichtungen**“ ausführlich besprochen. Sowohl Schmelzsicherungen als auch Leitungsschutzschalter als Überstrom-Schutzeinrichtungen wie auch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit den einschlägigen Normen werden hinsichtlich des technischen Aufbaus, der Funktion und ihrer Kennwerte dargestellt, wobei ihrer 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 der einschlägigen nationalen und internationalen Normen unbedingt beachtet werden muss:

Der Inhalt dieser Buchreihe ist auf technisch-wissenschaftlichen Erkenntnissen aufgebaut und gibt die Meinung der Verfasser wieder, wobei die Folgerungen für die Arbeiten des Elektroinstallateurs einfach und praxisnah sind.

Im Zweifelsfall sind natürlich die geltenden Normen für alle Arbeiten heranzuziehen. Es zeigt sich aber, dass zusätzliche Informationen, vor allem über die richtige Auswahl der Schutzmaßnahmen, gebraucht werden. Sie sind in dieser Buchreihe enthalten und sollen zur Praxisnähe, Wirtschaftlichkeit, Zuverlässigkeit und zum optimalen Schutz beitragen.

G. Biegelmeier  
Wien

D. Kieback  
Köln

G. Kiefer  
Karlsruhe

K.-H. Krefter  
Dortmund