

Überarbeitung der Blitzschutznorm IEC 62305

A. Kern, Aachen

Das internationale Normengremium IEC TC 81 „Lightning Protection“ arbeitet bereits seit Anfang 2007 daran, die vorhandenen vier Normenteile der IEC 62305-1 ... -4 weiter zu verbessern. Neue Erkenntnisse aus Blitzforschung und Blitzschutz werden die Normteile ergänzen. Ergebnis sollen dann schließlich die zweiten Ausgaben der Standards IEC 62305 sein. Der Beitrag informiert über einige wesentliche Änderungen der neuen Normenteile, die auch in die deutsche Blitzschutznormung einfließen werden.

1 Stand der Normungsarbeit und Ausblick

Die deutsche Blitzschutz-Normung wurde im Oktober 2006 als Normenreihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305) veröffentlicht [1][2] 3[4]. Sie basiert auf den internationalen IEC-Standards IEC 62305 – publiziert im Januar 2006. Nahezu zeitgleich wurden diese im Februar 2006 auch als europäische Normenreihe EN 62305 herausgegeben.

Beim internationalen Normengremium IEC TC 81 (International Electrotechnical Commission – Technical Committee 81) „Lightning Protection“ ist seit Anfang 2007 bereits der Maintenance Cycle eingeläutet worden, d. h. die vorhandenen vier Normenteile IEC 62305-1 ... -4 werden weiter verbessert und um neue Erkenntnisse aus Blitzforschung und Blitzschutz ergänzt, also aktualisiert. Ergebnis sollen dann schließlich die zweiten Ausgaben der Standards IEC 62305 sein. Aktuell werden gerade die sogenannten CDV-Papiere erstellt (Committee Draft for Voting), offiziell verfügbar sind zur Zeit noch die Committee Drafts [5][6]

[7][8]. Bei den CDV-Papieren handelt es sich um beinahe „fertige“ IEC-Standards, die an die mitarbeitenden, nationalen Komitees mit der Bitte um Zustimmung oder Ablehnung geleitet werden. Es sind jetzt also nur noch geringfügige Korrekturen oder Änderungen möglich.

Bis Dezember 2010 soll die Veröffentlichung dieser zweiten Ausgabe der Standards IEC 62305-1 ... -4 erfolgen. Etwa zeitgleich ist auch die Herausgabe der (wieder weitestgehend) identischen europäischen Normenreihe EN 62305 vorgesehen. Nach Übersetzung und nochmaliger Überprüfung ist etwa im Herbst 2011 mit der zweiten Ausgabe der nationalen Normenreihe DIN EN 62305 (VDE 0185-305) zu rechnen. Dieser Zeitplan ist jedoch noch stark abhängig von den Abstimmungsergebnissen in den einzelnen nationalen Komitees und den sich daraus ggf. noch ergebenden Änderungen in den CDV-Papieren.

2 Allgemeine Grundlagen

Der Teil IEC 62305-1 befasst sich nach wie vor mit allgemeinen Grundlagen des Blitzschutzes. Geplante, wesentliche Anpassungen in der zweiten Ausgabe sind [1][5]:

Der wichtigste Aspekt ist wohl eine neu geplante, deutliche Aussage, dass nur Schutzmaßnahmen, die in der Reihe IEC 62305 aufgeführt sind, ihre Wirksamkeit erwiesen haben. Alle anderen Schutzmaßnahmen müssen den Festlegungen der Reihe IEC 62305 vollständig entsprechen. Dies ist ein überaus wichtiger Passus in der Diskussion zur Anwendung von „nicht-konventionellen“ Blitzschutzsystemen, z. B. ESE (Early Streamer Emission)-Fangeinrichtungen.

In die gleiche Richtung zielt eine weitere Ergänzung in IEC 62305-3: Für alle Typen von Fangeinrichtungen sind nur die wirklichen physikalischen Abmessungen zur Bestimmung des Schutzraums heranzuziehen. Damit werden ESE-Fangeinrichtungen zwar nicht verboten, sie müssen aber nach den gleichen Regeln platziert werden wie klassische Fangstangen. Sie ergeben also keinen größeren Schutzraum.

Den Schutz von Versorgungsleitungen behandelt die Normenreihe IEC 62305 nicht. In der ersten Ausgabe waren im Teil 5 Forderungen zum Schutz von Versorgungsleitungen vorgesehen. Obwohl die Arbeiten schon begonnen waren, erfolgte keine Veröffentlichung dieses Normenteils. Grund hierfür war das Desinteresse von Energie-, Gas- und Wasser-Versorgern an einem solchen internationalen Standard. Lediglich europäische Telekommunikationsfirmen zeigten Interesse an einer entsprechenden Norm. Zur Zeit wird allerdings darüber nachgedacht, Teil 5 lediglich auf europäischer Ebene zu publizieren – als EN 62305-5, begrenzt auf den Schutz von Telekommunikations-Leitungen.

Zur besseren Beschreibung der Blitzentladung als Störquelle wird ein negativer Erstblitz definiert. Damit kann man zukünftig unterscheiden zwischen

- einem positiven Erstblitz,
- einem negativen Erstblitz und
- einem negativen Folgeblitz.

Grund dieser Neufassung ist, dass der negative Erstblitz Stoßstrom-Amplituden und -Steilheiten aufweist, die zwischen denen der bei-

Autor

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kern, FH Aachen, Campus Jülich.



Zuverlässig und immer griffbereit!

2000 Fachwörter: von Ableiter bis Zwickel Kurz – knapp – kompetent

■ **Dieses Nachschlagewerk** informiert Sie kurz und präzise über die gesuchten Fachausdrücke und Wortkürzungen. Das vierfarbige Lexikon ist so aufbereitet, dass die Erklärungen schnell erfasst werden.

■ **Zusätzlich** berücksichtigt es Hinweise auf aktuelle Normen und weiterführende Fachliteratur. Wichtige Stichwörter und Abkürzungen sind auch in Englisch angegeben.

■ **Ein zuverlässiges Arbeitsmittel** für Praktiker, Planer, Ausbilder und Auszubildende

Müller, **Elektrotechnik** – Lexikon für die Praxis, 2. stark bearb. Aufl., 528 S., 270 Abb., 30 Tabellen, Hardcover, Bestell-Nr. 3-341-01466-7, € 54,00

shop
huss

HUSS-MEDIEN GmbH
10400 Berlin
Direkt-Bestell-Service:
Tel. 030 42151-325 · Fax 030 42151-468
E-Mail: bestellung@huss-shop.de
www.huss-shop.de

Preisänderungen und Liefermöglichkeiten vorbehalten

den anderen Stoßstrom-Komponenten liegen. Es wird darauf hingewiesen, dass aktuell keine Prüfungen von Blitzschutz-Bauteilen nach dieser neuen Blitzstrom-Komponente durchgeführt werden sollen. Der negative Erstblitz dient zunächst lediglich als Grundlage für numerische Simulationen bzw. analytische Berechnungen.

Aktualisiert und überarbeitet werden die im Anhang E (Tabelle E.1) der IEC 62 305-1 aufgeführten Parameter zur Blitzstrombelastung von Überspannungsschutzgeräten (Surge Protective Device – SPD)

- bei direkten und indirekten Einschlägen in Versorgungsleitungen und
- bei nahen Blitzeinschlägen.

Unter Blitzschutz soll zukünftig die Gesamtheit aller Maßnahmen zum Schutz vor Blitz- und Überspannungen verstanden werden. Damit wird noch deutlicher gemacht, dass ein moderner Blitzschutz sich nicht in der Installation eines „klassischen“ äußeren und inneren Blitzschutzes erschöpft. Um gleichzeitig aber den bestehenden und in der Fachöffentlichkeit sehr gut eingeführten Begriff „Blitzschutzsystem“ und seine Abkürzung LPS (Lightning Protection System) nicht neu definieren zu müssen, werden folgende Festlegungen getroffen:

1. Die Gesamtheit aller Maßnahmen zum Schutz vor Blitz- und Überspannungen wird als „Lightning Protection“ (LP) bezeichnet – in der deutschen Übersetzung also: Blitzschutz. Dieser besteht aus dem Blitzschutzsystem (LPS) und Maßnahmen zum (Überspannungs-)Schutz von elektrischen und elektronischen Systemen (ESP).
2. Der Schutz vor physikalischen Schäden und von Personen, d. h. der Schutz von Gebäuden, Personen und Inhalten, wird nach wie vor durch
 - das bekannte Blitzschutzsystem (Lightning Protection System – LPS)
 - mit den vier Schutzklassen (I – II – III – IV) sichergestellt. Es besteht aus dem äußeren und inneren Blitzschutzsystem und kann auch Maßnahmen gegen Berührungs- und Schrittspannungen mit enthalten. Alle diesbezüglichen Schutzmaßnahmen sind in IEC 62 305-3 beschrieben.

3. Der weitergehende Schutz von elektrischen und elektronischen Systemen wird durch Maßnahmen erreicht, die in IEC 62 305-4 dargestellt sind (Electrical and Electronic System Protection – ESP).

3 Risiko-Management

Die Änderungen im Teil 2 „Risiko-Management“ sind am umfangreichsten [2][6]. Dabei handelt es sich aber nicht um Änderungen an blitzschutztechnischen (Hardware-)Maßnahmen, sondern um Modifikationen von Gleichungen und Berechnungsschritten der Risikoanalyse und um Korrekturen von Parameterwerten. Deshalb werden die meisten Planer und Errichter von Blitzschutzsystemen in der täglichen Praxis relativ wenig davon merken. Es ist wieder davon auszugehen, dass die Berechnungen nach IEC 62 305-2 auf Basis entsprechender frei verfügbarer oder kommerzieller Software-Programme durchgeführt werden, so dass die Nutzer nur die Parameter auszuwählen bzw. einzugeben haben. In der zweiten Ausgabe der IEC 62 305-2 sind folgende wesentliche Änderungen geplant:

- Die Berücksichtigung der Schadensart 4 „Wirtschaftliche Verluste“ ist in vielen Fällen erforderlich, um weitergehende Maßnahmen insbesondere des Überspannungsschutzes zu begründen. Häufig kann mit einem Blitzschutzsystem nach IEC 62 305-3 der Schutz der baulichen Anlage vor physikalischen Schäden und der Personen in der baulichen Anlage bereits ausreichend sichergestellt werden. Der Schutz der elektrischen und elektronischen Systeme jedoch muss sich ggf. einer wirtschaftlichen Beurteilung stellen. Dazu ist insbesondere das bereits in der ersten Ausgabe der IEC 62 305-2 dargestellte Verfahren zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit des Schutzes geeignet, das in die zweite Ausgabe nahezu unverändert übernommen wird (Bild 1). Erforderlich ist hierfür allerdings
 - die Kenntnis „sensibler“ Daten, wie Wert der baulichen Anlage, ihres Inhalts, der darin installierten elektrischen und elektronischen Systeme sowie
 - ggf. Folgekosten des Ausfalls, die oft nur

schwer durch den Planer des Blitzschutzsystems ermittelt werden können.

In einigen Fällen hat der Eigentümer oder Betreiber der Anlage sogar eher das Interesse, diese Daten unter Verschluss zu halten.

Um in diesen Fällen eine Berücksichtigung der Schadensart 4 zu ermöglichen, kann zukünftig alternativ auch hier ein akzeptierbares Risiko zu $R_T = 10^{-3}$ angesetzt werden, ein Wert, der ebenfalls für die Schadensart 2 „Unannehmbare Ausfall von Dienstleistungen“ für die Öffentlichkeit festgelegt ist [6]. Dies folgt aus der Überlegung, dass auch für einen Eigentümer als „privaten Entscheider“ für „seine“ Anlage tolerierbar erscheint, was für die Gesellschaft im Falle einer öffentlichen, technischen Dienstleistung als akzeptierbar definiert wurde.

Bei der Risikoanalyse für explosionsgefährdete Anlagen ist es nun auch möglich, neben den Zonen 0 bzw. 20 auch die Zonen 1 und 2 bzw. 21 und 22 zu berücksichtigen. Dieses geschieht über eine abgestufte Festlegung des Parameters r_f für das Brand- bzw. Explosionsrisiko einer baulichen Anlage.

Überarbeitet werden auch die Einfangflächen für

- direkte Blitzeinschläge in bauliche Anlagen A_d
 - nahe Blitzeinschläge A_m sowie
 - direkte und indirekte Blitzeinschläge in eingeführte Versorgungsleitungen A_l und A_i .
- Weiterhin werden neue Erkenntnisse eingearbeitet. Dies betrifft zum Beispiel
- die Vergrößerung der Einfangfläche A_m für nahe Blitzeinschläge, die sich zukünftig bis zu einer Entfernung von 500 m von den Außengrenzen der baulichen Anlage erstreckt,
 - die Vergrößerung der Einfangfläche A_l für Blitzeinschläge neben einer eingeführten Versorgungsleitung, die nun bis zu 4 km² betragen soll.

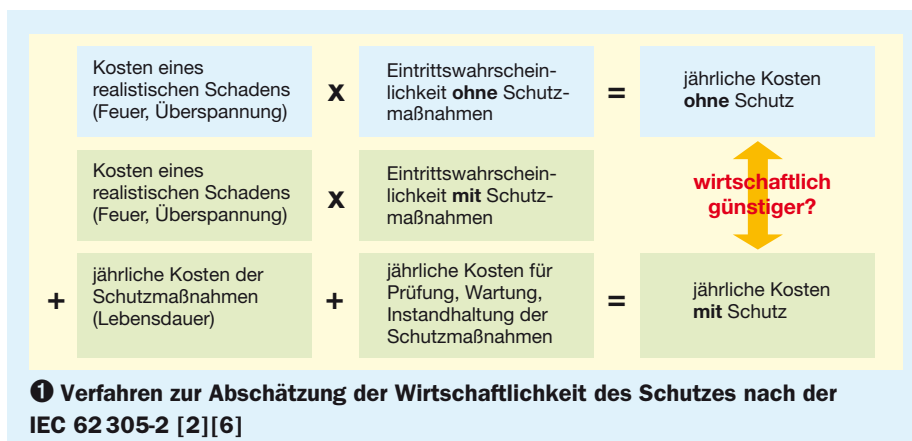
Aktualisiert werden außerdem die meisten Werte für

- die Schadenswahrscheinlichkeiten P_x (Anhang B) und
- die Reduktionsfaktoren r_x (Anhang C) sowie
- die Schadensfaktoren L_x (Anhang C).

Bei den Schadensfaktoren entfällt darüber hinaus weitgehend die Festlegung der grundlegenden Berechnungsformeln. Es werden also im Wesentlichen nur noch „typische Werte“ in Tabellenform aufgeführt. Auf nationaler Ebene könnte erwogen werden, ein Beiblatt zu erstellen, um einerseits die grundlegenden Berechnungsformeln wieder zur nationalen Verwendung aufzuführen und andererseits noch weitere, feinere „typische Werte“ anzugeben.

Im Risiko-Management wird nun detaillierter unterschieden zwischen

- den Überspannungsschutzgeräten zum Zwecke des Blitzschutz-Potentialausgleichs (zukünftig: Parameter P_{EB}) und
- dem Einsatz von koordinierten Systemen von Überspannungsschutzgeräten (zukünftig: Parameter P_{SPD}).



Damit ist auch eine bessere Berücksichtigung der unterschiedlichen Schutzwirkungen dieser Maßnahmen bei direkten und indirekten Blitzwirkungen möglich.

Mit der ersten Ausgabe der IEC 62 305-2 wurde eine vereinfachte Software für die Risikoabschätzung für bauliche Anlagen mitgeliefert (Simplified IEC Risk Assessment Calculator – SIRAC). Diese hat sich jedoch in der Praxis als eher problematisch in ihrer Anwendung erwiesen, da sich durch die hier notwendigen Vereinfachungen häufig andere Ergebnisse ergaben, als bei kompletter Anwendung der Berechnungsvorschriften des Standards [9]. In Deutschland wurde der SIRAC so gut wie nicht verwendet, da hier in einem Beiblatt 2 zur DIN EN 62 305-2 eine Berechnungshilfe auf Basis einer EXCEL-Liste zur Verfügung gestellt wurde [10]. Damit war eine vollständige Abbildung der Berechnungsvorschriften der Norm möglich.

Zukünftig soll nun auch in der zweiten Ausgabe des internationalen Standards auf eine eigene Software zugunsten einer wesentlich zweckmäßigeren EXCEL-Liste verzichtet werden (Bild 2). Nachdem eine solche Liste bereits in Deutschland mit Erfolg verwendet wird, sind auch international keine wesentlichen Probleme zu erwarten. Es ist aktuell aber noch unklar, ob eine Mehrheit der Nationen eine solche EXCEL-Liste als integralen Bestandteil eines IEC-Standards will. Sollte die zweite Ausgabe des internationalen Standards IEC 62 305-2 ohne die Berechnungshilfe EXCEL-Liste veröffentlicht werden, so wird für Deutschland vom K 251 (verantwortliches Komitee) wiederum ein entsprechendes Beiblatt zur nationalen Umsetzung, d. h. zur zweiten Ausgabe der DIN EN 62 305-2, herausgegeben.

Zu beachten ist, dass wohl auch zukünftig kommerzielle Programme die Anwendung der

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled 'Risk assessment for structures'. It contains several tables for calculating lightning risk. The 'General' table includes fields for Language (English), Object (3-Hospital Solution at), and Date (01.01.2008). The 'Lightning' table lists parameters like frequency, protection level, and structure. The 'Service' table lists different service areas and their associated risk values. The 'Zone' table lists different zones and their associated risk values. The 'Loss' table lists different loss categories and their associated risk values. The 'Calculate' table shows the final calculated risk values.

2 EXCEL-Liste für die Berechnungen zur Risikoabschätzung nach IEC 62305-2 (2. Ausgabe)

IEC 62 305-2 bzw. deren nationale Umsetzungen vereinfachen werden.

4 Schutz von baulichen Anlagen und Personen

Für die Anwendung wichtige Änderungen sind auch in Teil 3 „Schutz von baulichen Anlagen und Personen“ zu erwarten. Dies umfasst aber nur wenige Aspekte [3][7], insbesondere folgende:

Die Installation von Einzelerdern des Typs A mit Längen größer als 60 m wird nicht mehr empfohlen, da bei noch größeren Erderlängen die Blitzstromverteilung im Erdbreich

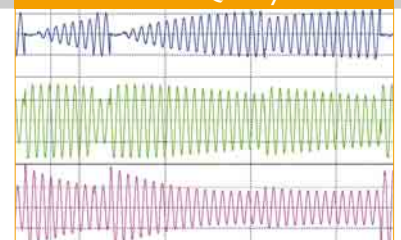
und damit der Erdungswiderstand nicht mehr weiter verbessert wird. Grund dafür sind Laufzeit-Effekte der Teilblitzströme auf den einzelnen Erden. Soll oder muss der Erdungswiderstand noch weiter reduziert werden, wird in diesen Fällen ein Typ B-Erder oder auch die Verwendung von Materialien zur Verbesserung des Erdungswiderstands empfohlen.

Detaillierte Festlegungen zu einzelnen Komponenten des Blitzschutzsystems werden zukünftig in der neuen Normenreihe IEC 62 561 genannt. Diese Normenreihe soll dann in Europa die bereits existierende bzw. im Entstehen befindliche Normenreihe EN 50 164 ersetzen. Mit dem Erscheinen der verschiedenen Teile der IEC 62 561 ist ebenfalls Ende

Power Quality. Einfach. Genau. Messen.



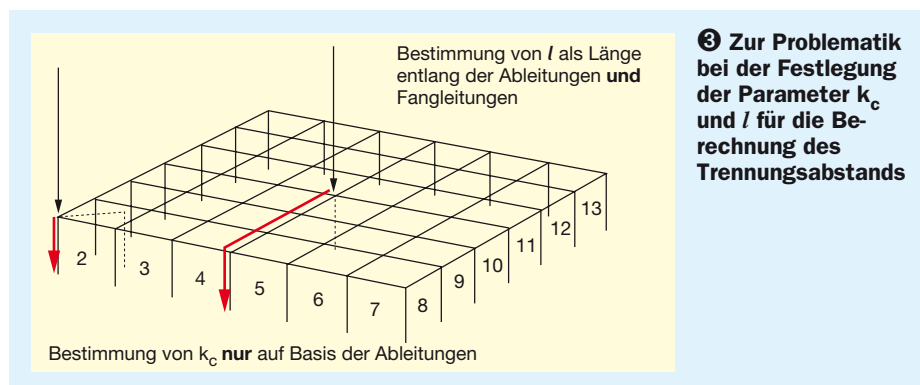
Power Quality



Sie suchen einen mobilen Netzanalysator oder einen festinstallierten Störschreiber? Wir haben das richtige Messgerät für jede Ihrer Anforderungen.

- Spannungsqualität nach EN 50160
- IEC 61000-4-30 Klasse A
- Rundsteuersignalanalyse
- Störschreiberfunktion
- Energiemessungen
- Lastanalysen





3 Zur Problematik bei der Festlegung der Parameter k_c und l für die Berechnung des Trennungsabstands

des Jahres 2010, Anfang 2011 zu rechnen. In IEC 62 305-3 betreffen diese Änderung insbesondere Festlegungen zu Fangeinrichtungen, Ableitungen und Erdern. Die einschlägigen Tabellen 6 und 7 fallen nun wesentlich schlanker aus. Details, die insbesondere mit der Fertigung der Komponenten zu tun haben und sich daher an deren Hersteller richten, sind nicht mehr enthalten.

Die Positionierung von Fangeinrichtungen gegen Seiteneinschläge bei hohen Gebäuden (höher als 60 m) wird detaillierter beschrieben. Es ist sogar möglich, die Planungen der Fangeinrichtungen auf dem Gebäudedach und an den Gebäudeseiten nach unterschiedlichen Kriterien (d.h. nach einer anderen Klasse des Blitzschutzsystems) vorzunehmen. Damit soll die wesentlich geringere Wahrscheinlichkeit von Seiteneinschlägen berücksichtigt werden, was insbesondere von Seiten des US-amerikanischen Komitees gefordert wurde.

Zur Berechnung des Trennungsabstands hält die aktuelle DIN EN 62 305-3 [3] zwei Verfahren bereit:

- **überschlägiges** Verfahren, in dem nur ein Stromaufteilungskoeffizient k_c angesetzt wird, der auf Basis der Geometrie der Ableitungseinrichtungen berechnet wird:

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l \quad (1)$$

Dabei sind:

k_i abhängig von der gewählten Schutzklasse des LPS,

k_c abhängig vom Blitzstrom, der in den Ableitungen fließt,

k_m abhängig vom elektrischen Isolierstoff. Als Länge l kann bzw. soll auch die der Fangleitungen mit herangezogen werden, was zu teilweise unrealistisch hohen Trennungsabständen führen kann [11]. Diese Problematik beschreibt das Bild 3 bei zwei unterschiedlichen Blitzeinschlagstellen auf dem Fangleitungssystem.

Dieses überschlägige Verfahren ist im normativen Teil der DIN EN 62 305-3 [3] verankert.

- **exaktes** Verfahren, bei dem die Längsspannungen entlang der blitzteilstromdurchflossenen Leitungen abschnittsweise berechnet und zum Schluss addiert werden.

Bei der abschnittswise Berechnung werden jeweils unterschiedliche Stromaufteilungskoeffizienten k_{cx} berechnet und die tatsächlichen Längen l_x der Leitungen angesetzt:

$$s = \frac{k_i}{k_m} (k_{c1} \cdot l_1 + k_{c2} \cdot l_2 + \dots + k_{cn} \cdot l_n) \quad (2)$$

Bei diesem Verfahren werden sehr realistische Werte des Trennungsabstands berechnet. Hauptaugenmerk ist auf die Berechnung der k_{cx} -Werte zu legen. Dazu sind auch vereinfachte Methoden bekannt [11] [12]. Das exakte Verfahren ist aktuell nur im informativen Anhang E der DIN EN 62 305-3 [3] beschrieben.

In der zweiten Ausgabe der IEC 62 305-3 [7] sollen nun beide Verfahren im normativen Teil beschrieben werden. Das überschlägige Verfahren kann bei einfachen, typischen Gebäuden angewendet werden, wobei der Blitzeinschlag in die Dachecken bzw. -kanten erfolgt. Dieser Einschlag stellt bei vielen Gebäuden auch den ungünstigsten Fall (worst case) dar, dessen Ergebnis dann als konservativ auf dem gesamten Gebäudedach herangezogen werden kann. Als Länge l ist hier nur die (senkrechte) Länge der Ableitungen zu nehmen. In allen anderen Fällen (z. B. komplexe Gebäudegeometrie) und für detaillierte Berechnungen kann das exakte Verfahren verwendet werden.

5 Schutz elektrischer und elektronischer Systeme

IEC 62 305-4 beschreibt unverändert den Schutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen (Electrical and Electronic System Protection – ESP) und baut auf dem Blitzschutzkonzept auf. Die geplanten Änderungen in diesem Teil [4][8] sind weitgehend editoriiell oder Folge von Änderungen in den anderen Teilen der Normenreihe IEC 62 305:

Die Modellbildung zur Abschätzung des Magnetfelds im Inneren von baulichen Anlagen sowie von induzierten Spannungen und Strömen an den Eingängen der elektrischen und elektronischen Systeme (Anhang A) wird um den negativen Erstblitz erweitert und die Darstellung verbessert.

Die möglichen Schutzmaßnahmen in bestehenden Anlagen werden verändert dargestellt (Anhang B).

Die Angaben zur Auswahl und Installation eines koordinierten Systems von Überspannungsschutzgeräten (Anhang C) werden auf Basis neuer Erkenntnisse aktualisiert und insbesondere mit anderen Normungs-Komitees (z. B. IEC SC 37A) und Normen-Reihen harmonisiert. Spezielle Festlegungen zur Koordination von Überspannungsschutzgeräten sind zukünftig in den Normenreihen verankert, die die Überspannungsschutzgeräte und deren Prüfung beschreiben (z. B. IEC 61 643).

Vorgesehen war auch die detaillierte Darstellung von Modellen und die Angabe von Simulationsergebnissen zur Abschätzung der Blitzstromverteilung in Gebäuden und in angeschlossenen Versorgungsleitungen. Der insbesondere auf deutschen Vorarbeiten basierende neue Anhang D wird nun aber sehr knapp gehalten. Hier besteht zur Zeit nur die Möglichkeit, bei diesbezüglichen detaillierteren Fragen weitere wissenschaftliche Arbeiten heranzuziehen. Als Stand von Wissenschaft und Technik sind naturgemäß auch den Fachkräften zugängliche Publikationen zu sehen. Eine Verankerung dieser Erkenntnisse in IEC 62 305-4 bleibt damit dann einer weiteren Überarbeitung der Normenreihe vorbehalten.

Literatur

- [1] DIN EN 62 305-1 (VDE 0185-305-1):2006-10 Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze.
- [2] DIN EN 62 305-2 (VDE 0185-305-2):2006-10 Blitzschutz – Teil 2: Risiko-Management.
- [3] DIN EN 62 305-3 (VDE 0185-305-3):2006-10 Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen.
- [4] DIN EN 62 305-4 (VDE 0185-305-4):2006-10 Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen.
- [5] Committee Draft IEC 81/295/CD (IEC 62 305-1 Edition 2):2007-11 Protection against lightning – Part 1: General principles.
- [6] Committee Draft IEC 81/296/CD (IEC 62 305-2 Edition 2):2007-11: Protection against lightning – Part 2: Risk management.
- [7] Committee Draft IEC 81/297/CD (IEC 62 305-3 Edition 2):2007-11 Protection against lightning – Part 3: Physical damage to structures and life hazard.
- [8] Committee Draft IEC 81/298/CD (IEC 62 305-4 Edition 2):2007-11 Protection against lightning – Part 4: Electrical and electronic systems within structures.
- [9] Kern, A.; Schelthoff, C.: Auswahl von Blitzschutzmaßnahmen nach DIN EN 62 305 (VDE 0185-305-x). etz, (2007)8.
- [10] DIN EN 62 305-2 Beiblatt 2 (VDE 0185-305-2 Beiblatt 2):2007-02 Blitzschutz – Teil 2: Risiko-Management – Beiblatt 2: Berechnungshilfe zur Abschätzung des Schadensrisikos für bauliche Anlagen.
- [11] Kern, A.; Beierl, O.; Zischank, W.: DIN EN 62 305-3 – Berechnung des Trennungsabstands – Anmerkungen zur Anwendung der Berechnungsverfahren und vereinfachte Verfahren zur Abschätzung der Stromaufteilung. Elektropaktiker, Berlin 63(2009)3, S. 218–222.
- [12] Zischank, W.; Beierl, O.; Kern, A.: Anmerkungen zur Berechnung des Trennungsabstands nach DIN EN 62 305-3 (VDE 0185-305-3): 2006-10. 7. VDE/ABB-Blitzschutztagung, Neu-Ulm 2007.