

Die neue deutsche Blitzschutz-Normung der Reihe DIN EN 62305 / VDE 0185 Teil 305-x:2006 – Struktur und Unterschiede zur Vornormenreihe VDE V 0185:2002

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kern

Fachhochschule Aachen, Abt. Jülich, Fachbereich Angewandte Naturwissenschaften und Technik

Ginsterweg 1, 52428 Jülich

Tel: 02461/99-3042

Fax: 02461/99-3262

a.kern@fh-aachen.de

Kurzfassung und Einführung

Zu Beginn des Jahres 2006 werden voraussichtlich die neuen IEC-Standards zum Blitzschutz veröffentlicht, die Teile 1 – 4 der Reihe IEC 62305. Gleichzeitig treten sie damit auch als neue europäische Blitzschutz-Normen EN 62305-1 ... -4 in Kraft. Im weiteren Verlauf des Jahres 2006 müssen diese Normen von DKE als DIN EN 62305-1 ... -4 übernommen werden, voraussichtlich mit der VDE-Klassifizierung VDE 0185 Teil 305-1 ... -4. Diese neuen Normen ersetzen dann die Vornormen der Reihe VDE V 0185 Teil 1 ... 4 aus dem Jahre 2002.

Die Klassifizierung als VDE 0185 Teil 305-1 ... -4 zeigt, dass es sich um neue Normen handelt, die nicht vollständig der Vornormenreihe VDE V 0185 entsprechen. Allerdings fallen die Neuerungen für die vier Normenteile sehr unterschiedlich aus. Darüber hinaus sind die Neuerungen oftmals nur im Aufbau der Normenteile zu sehen, weniger in geänderten Inhalten.

Im Beitrag werden für die vier Normenteile der DIN EN 62305-x (VDE 0185 Teil 305-x) die wesentlichen Neuerungen dargestellt und ihr Hintergrund kurz beleuchtet. Der Zeitplan für die Umsetzung der Reihe IEC 62305 in die Normenreihe DIN EN 62305 wird aus heutiger Sicht dargestellt.

1 IST-Stand: Deutsche Vornormenreihe VDE V 0185

Im Jahre 2002 wurde die nationale Blitzschutz-Normung komplett umgestellt: Die „alten“ Normen VDE 0185 Teil 1 und 2 aus dem Jahre 1982 und eine Vielzahl von weiteren Normen, Vornormen und Normentwürfen wurden zurückgezogen und an deren Stelle die neue Vornormenreihe VDE V 0185 Teile 1...4 veröffentlicht. Diese gliedert sich analog der neuen internationalen Blitzschutz-Normung. Im Jahre 2004 und 2005 wurden dazu Berichtigungen und ein Beiblatt herausgegeben, so dass sich der IST-Stand der deutschen Blitzschutz-Normung wie folgt darstellt (**Tabelle 1**).

Nachdem die Vornormenreihe in dieser Form in Deutschland zum ersten Mal in der Praxis erprobt wurde (auch international lagen bzw. liegen noch keine detaillierteren Erfahrungen vor), traten sehr schnell Fragen zur Anwendung auf, die in Veröffentlichungen relativ zeitnah diskutiert und beantwortet wurden. Als Beispiele seien hier stellvertretend zwei Schwerpunkt-Beiträge der 5. VDE/ABB-Blitzschutztagung 2003 genannt:

- Hinweise zur Anwendung des Risiko-Management nach VDE V 0185 Teil 2 [1]
- Änderungen und Klarstellungen zum Schutz von baulichen Anlagen und Personen [2].

Tabelle 1: Vornormenreihe DIN V VDE V 0185 (VDE V 0185): Blitzschutz

Teil 1	2002-11	Allgemeine Grundsätze
Teil 2	2002-11	Risiko-Management: Abschätzung des Schadensrisikos für bauliche Anlagen
	2004-02	Berichtigung 1
	2004-06	Beiblatt 1
Teil 3	2002-11	Schutz von baulichen Anlagen und Personen
	2005-04	Änderung A1 (Manuskript)
Teil 4	2002-11	Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Die vier Vornormen, die dazugehörigen Berichtigungen, das Beiblatt und die Veröffentlichungen in einschlägigen Fachzeitschriften und bei Fachkonferenzen stellen nun den aktuellen Stand der Technik des Blitzschutzes dar.

Hinweis: Diese Darstellung bezieht sich nur auf die Normen zu Blitzschutzsystemen. Die Normung zu Bauteilen (Reihe VDE 0185 Teile 200 ff) und zu Überspannungsschutzgeräten (Reihe VDE 0675) wird hier nicht behandelt.

2 Aktueller Stand der internationalen Normung: Reihe IEC 62305 / EN 62305

Blitzschutz-Normungsaktivitäten finden überwiegend bei der International Electrotechnical Commission (IEC) im Technical Committee (TC) 81: Lightning Protection statt. Die Normung zu Blitzschutzbauteilen hingegen wird bei CENELEC, der europäischen Normenorganisation, im TC81X getragen. In Deutschland werden diese Aktivitäten bei der Deutschen Kommission Elektrotechnik von K251: Blitzschutzanlagen und Blitzschutzbauteile als Spiegelgremium begleitet. Die aktuelle Struktur der existierenden Arbeitsgruppen auf internationaler, europäischer und deutscher Ebene mit dem jeweiligen Aufgabengebiet und der Zuordnung der einzelnen Normenteile zeigt **Bild 1**.

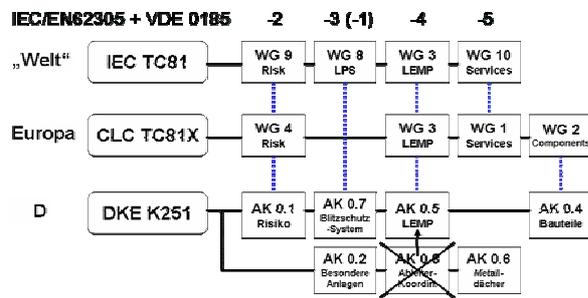


Bild 1: Blitzschutz-Normung bei IEC TC81, CENELEC TC81X und DKE K251

Die deutsche Vornormenreihe VDE V 0185 spiegelt inhaltlich den Stand der bei IEC TC81 diskutierten Entwürfe etwa des Jahres 2001 wieder. Dazu wurden noch einige nationale Ergänzungen eingearbeitet. Seitdem wurden die internationalen Entwürfe bei IEC unter der Klassifizierung IEC 62305 weiter diskutiert und abgestimmt. Den aktuellen Stand der Normenteile bei IEC TC81 stellt **Tabelle 2** dar.

Tabelle 2: Reihe IEC 62305: Protection against lightning

Part 1	FDIS 2005	General principles
Part 2	FDIS 2005	Risk management
Part 3	FDIS 2005	Physical damage to structures and life hazard
Part 4	FDIS 2005	Electrical and electronic systems within structures
Part 5	Draft 2004-07	Services

Vergleicht man die Tabellen 1 und 2 erkennt man, dass sich die Teile 1 - 4 nach wie vor thematisch voll entsprechen. Lediglich der Teil 5 ist in der deutschen Vornormenreihe so noch nicht vorhanden. Er beschreibt die Anforderungen an den Blitzschutz von technischen Dienstleistungen (Services), wobei der Anwendungsbereich zunächst noch auf Telekommunikations-Dienstleistungen beschränkt bleibt. Anwender dieses Normenteils sind die Betreiber von Telekommunikations-Netzen. Die schon vorhandenen einschlägigen Vorgänger-Normen sind im VDE-Vorschriftenwerk unter VDE 0845 Teil 4-x eingeordnet. Sie sollen in einigen Jahren durch die IEC 62305-5 ersetzt werden.

Für den Planer, Errichter und Prüfer von Blitzschutzsystemen sind deshalb insbesondere die Teile 1 - 4 von Bedeutung. Im folgenden werden für diese vier Teile die wesentlichen Unterschiede zwischen deutscher Vornorm VDE V 0185 und internationalem Standard IEC 62305 kurz dargestellt und erläutert. Für alle Teile gilt, dass sich etliche Begriffe und Parameter nochmals geändert haben. Dies ist bei der Einarbeitung und zukünftigen Anwendung zu beachten.

Tabelle 3: Erwartete Stoßströme auf Versorgungsleitungen bei Blitzeinwirkungen (IEC 62305-1, Table E.2)

Schutzklasse des Blitzschutzsystems	Niederspannungs-Leitungen			Telekommunikations-Leitungen		
	Direkte und indirekte Einschläge in die Leitung		Neben oder in die bauliche Anlage	Direkte und indirekte Einschläge in die Leitung		Neben oder in die bauliche Anlage
	Schadensquelle S3 (direkter Einschlag) Wellenform: 10/350 µs [kA]	Schadensquelle S4 (indirekter Einschlag) Wellenform: 8/20 µs [kA]	Schadensquelle S1 oder S2 (für S1 nur induzierter Strom) Wellenform: 8/20 µs [kA]	Schadensquelle S3 (direkter Einschlag) Wellenform: 10/350 µs [kA]	Schadensquelle S4 (indirekter Einschlag) Wellenform: 8/20 µs (gemessen: 5/300 µs) [kA]	Schadensquelle S1 oder S2 (für S1 nur induzierter Strom) Wellenform: 8/20 µs [kA]
III / IV	5	2,5	0,1	1	0,01 (0,05)	0,05
I / II	10	5	0,2	2	0,02 (0,1)	0,1

3 VDE V 0185 Teil 1 – IEC 62305-1: Allgemeines

Der Teil 1 enthält nach wie vor allgemeine Grundsätze, die zum Blitzschutz von baulichen Anlagen, ihrer Installationen, Personen und von Versorgungsleitungen zu beachten sind.

Gegenüber der VDE V 0185 Teil 1 wurden in die IEC 62305-1 die Anhänge B (Zeitfunktionen des Blitzstromes für Analysezwecke) und C (Nachbildung des Blitzstromes für Prüfzwecke) aufgenommen. Dabei handelt es sich allerdings lediglich um eine Verschiebung, da diese beiden Anhänge aktuell in VDE V 0185 Teil 4 enthalten sind.

Weiterhin wurde der Anhang E (Blitzteilströme an unterschiedlichen Stellen in der baulichen Anlage) neu erstellt. Er führt die bislang unterschiedlichen Verfahren zur Berechnung von Blitzteilströmen auf eingeführten Leitungen bei Direkteinschlag in die bauliche Anlage nach VDE V 0185 Teil 3 (Anhang B) und VDE V 0185 Teil 4 (Abschnitt 9.2 und Bild 13) zusammen. Konsequenterweise wurden in IEC 62305-3 und -4 die entsprechenden Passagen gestrichen, d.h. die Berechnung von Blitzteilströmen auf eingeführten Leitungen hat zukünftig stets nach IEC 62305-1, Anhang E zu erfolgen.

Die Berechnung nach Anhang E gilt aber nur für den Fall direkter Blitzeinschläge in die bauliche Anlage (Schadensquelle S1). Für direkte und indirekte Einschläge in die Versorgungsleitungen (S3 bzw. S4), Einschläge neben der baulichen Anlage (S2) und für lediglich induzierte Stoßströme bei Direkteinschlägen in die bauliche Anlage sind vergleichbare, genormte Berechnungsverfahren nicht verfügbar. Hier gibt Anhang E nun erstmalig erwartete Stoßströme an (**Tabelle 3**). Diese hängen ab von der Blitzschutzklasse, von der Schadensquelle und vom Leitungstyp (Niederspannungs- oder Telekommunikations-Leitung). Die genannten Werte können bei entsprechenden Auslegungsberechnungen insbesondere von Überspannungsschutzgeräten herangezogen werden.

4 VDE V 0185 Teil 2 – IEC 62305-2: Risiko-Management

Vergleicht man die vier Normenteile der IEC 62305 mit den entsprechenden Teilen der Vornormenreihe VDE V 0185:2002, so weist der Teil 2: Risikomanagement die größten Neuerungen und Modifikationen auf. Dies ist insbesondere folgenden Umständen geschuldet:

- es werden hier keine Schutzmaßnahmen beschrieben, bei denen signifikante Änderungen nur relativ schwer zu implementieren sind;
- es werden vielmehr Berechnungsverfahren, also Gleichungen, Parameter und deren Werte festge-

legt, bei denen naturgemäß Modifikationen sehr einfach möglich sind;

- für diesen Normenteil lagen, insbesondere verglichen mit den Teilen 3 und 4, die geringsten Erfahrungen vor, so dass hier auch noch die bedeutendsten Anpassungen zu erwarten waren.

Unverändert geblieben ist zunächst die allgemeine Vorgehensweise bei der Abschätzung des Schadensrisikos. Das Risiko bzw. die einzelnen Risikokomponenten ergeben sich weiterhin als Produkt aus:

- einer Häufigkeit von Blitzeinschlägen N (gefährliche Ereignisse), wobei insbesondere eine Berechnung von äquivalenten Fangflächen vorgenommen wird (Anhang A);
- einer Schadenswahrscheinlichkeit P , mit der ein Blitzeinschlag einen ganz bestimmten Schaden (Feuer, Überspannung, etc.) verursacht (Anhang B);
- einem Schadensfaktor L , der die Art, den Umfang und ggf. die Konsequenzen des Schadens beschreibt (Anhang C).

Zum Teil wurden bei Gleichungen nur wenige Parameter bzw. deren Werte angepasst, zum Teil jedoch wurden die Berechnungen auch vollständig modifiziert, so dass ein direkter Vergleich von Teilergebnissen zwischen „alter“ VDE V 0185 Teil 2 und „neuer“ IEC 62305-2 nicht immer möglich ist, sondern nur ein Vergleich von Endergebnissen für ein bestimmtes Projekt. Nachdem der Nutzer des Risikomanagements allerdings in den seltensten Fällen die Berechnungen manuell durchführt, sondern vielmehr ein Software-Tool benutzt, wird er viele Änderungen nicht bemerken. Ersichtlich werden die Änderungen aber daran, dass für einige Parameter die Bezeichnungen geändert wurden, andere Parameter gar nicht mehr abgefragt werden und wieder andere Parameter gänzlich neu sind.

Nach IEC 62305-2 ist nun auch eine direkte Berücksichtigung von mehreren Blitzschutzzonen und eine gesonderte Betrachtung einzelner Versorgungsleitungen und der von ihnen versorgten elektrischen und elektronischen Systeme in der baulichen Anlage möglich.

Große Bedeutung hat zukünftig auch die Abschätzung des wirtschaftlichen Nutzens von Schutzmaßnahmen gegen Blitzeinwirkungen (Schadensart 4: Wirtschaftliche Verluste). Wurde diese Abschätzung bisher ebenfalls nur indirekt und unvollkommen über die Auswahl eines akzeptierbaren Risikos vorgenommen, erfolgt dies nun auf Basis einer streng ökonomischen Vorgehensweise: Es wird verglichen, welche jährliche Kosten ohne und mit Schutzmaßnahmen entstehen (**Bild 2**). Die wirtschaftlich günstigere Variante wird dann realisiert. Diese neue Methodik wird zu Beginn mit Sicherheit wieder neue Diskussionen in den Fachkreisen entfachen, setzt sie doch voraus, dass man schon vor der eigentlichen Planung von Blitz-

schutzmaßnahmen eine (grobe) Abschätzung zu deren Kosten vornimmt. Eine detaillierte und gepflegte einschlägige Datenbank kann hier gute Dienste leisten.

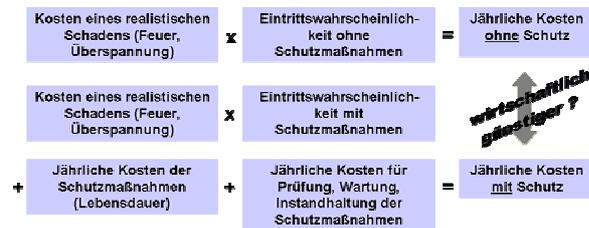


Bild 2: Vorgehensweise bei der Abschätzung des wirtschaftlichen Nutzens von Schutzmaßnahmen nach IEC 62305-2

Es sei hier abschließend darauf hingewiesen, dass diese Vorgehensweise nur bei der Schadensart Wirtschaftliche Verluste gerechtfertigt ist, natürlich nicht bei den drei Schadensarten von sogenanntem öffentlichen Interesse: Verlust von Menschenleben, Verlust von (technischen) Dienstleistungen für die Öffentlichkeit und Verlust von unersetzlichem Kulturgut. Hier gelten nach wie vor Werte für akzeptierbare Schadensrisiken, die mindestens erreicht werden müssen.

Bereits für die „alte“ VDE V 0185 Teil 2 bestand unter den Nutzern weitgehend Konsens, dass eine Anwendung ohne Hilfsmittel, also ohne Software-Tool, praktisch nicht möglich ist. Die „neue“ IEC 62305-2 erscheint in ihrem Aufbau zumindest ähnlich komplex, teilweise sogar noch komplexer, so dass auch hier Hilfsmittel unerlässlich sind, wenn sich die Norm am Markt breit durchsetzen soll. Solche Software-Tools können sein:

- Tabellenkalkulationsprogramme wie EXCEL;
- Kommerzielle Programme auf der Basis von Datenbanken, die die volle Funktionalität der „neuen“ Norm widerspiegeln und darüber hinaus auch noch die Bearbeitung und Speicherung weiterer Projektdaten und weitere Berechnungen zulassen.
- Der vereinfachte Blitz-Risiko-Rechner (simplified Risk Assessment Calculator), der als Anhang J integraler Bestandteil der „neuen“ IEC 62305-2 ist. Allerdings lässt dieser nur eine stark eingeschränkte Berechnung zu, da viele Parameter gar nicht oder nur begrenzt ausgewählt und eingegeben werden können. Für sehr einfache Fälle erscheint dieses vereinfachte Verfahren aber ausreichend [3].

5 VDE V 0185 Teil 3 – IEC 62305-3: Bauliche Anlagen und Personen

Für den Errichter von Blitzschutzsystemen (LPS) ist der Teil 3 der Reihe VDE V 0185 bzw. IEC 62305 am bedeutsamsten. Hierin haben sich nur relativ wenige, relevante Änderungen ergeben:

- Der Nutzer muss sich auch hier auf einen in Teilen geänderten Aufbau einstellen. Dies betrifft insbesondere die Inhalte des Hauptabschnitts 4 der VDE V 0185 Teil 3, die nun in Anhang E der IEC 62305-3 zu finden sind.
- Die Inhalte der aus VDE V 0185 Teil 3 bekannten Hauptabschnitte 2 und 3 (Blitzschutz für besondere bauliche Anlagen, Prüfung und Wartung von Blitzschutzsystemen) sind weitestgehend nicht mehr vorhanden, da sie bei der Erstellung der VDE V 0185 Teil 3 aus nationalen Normen übernommen wurden. Es ist geplant, diese Inhalte in nationalen „Restnormen“ oder Beiblättern zur IEC 62305-3 bzw. zur DIN EN 62305-3 wieder aufzunehmen.
- Der Blitzschutz für explosionsgefährdete bauliche Anlagen wird in Anhang D der „neuen“ IEC 62305-3 etwas detaillierter beschrieben als bisher in Hauptabschnitt 2 der VDE V 0185 Teil 3.
- Die in VDE V 0185 Teil 3 noch definierte Blitzschutzzone LPZ 0_C entfällt (**Bild 3**). Der durch Berührungs- und Schrittspannungen gefährdete Bereich wird nicht gesondert definiert, er ist im Normtext der IEC 62305-3 bereits ausreichend beschrieben.

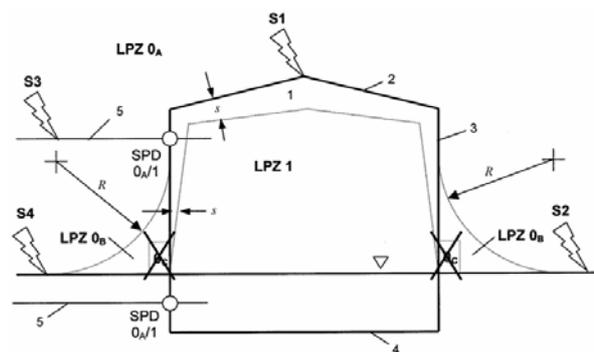


Bild 3: Definition der Blitzschutzzonen und der Schutzbereiche eines Blitzschutzsystems nach IEC 62305-3

Wesentliche Änderungen sind zukünftig bei der Berechnung des erforderlichen Trennungsabstandes s zu berücksichtigen. So ist in der nach wie vor gültigen Beziehung

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot L$$

als Länge L nicht mehr nur der vertikale Abstand von der Trennungsstelle bis zum Potenzialausgleich, sondern die Gesamtlänge entlang der Fangeinrichtung und/oder der Ableitung einzusetzen (**Bild 4**). Ferner wurden die Werte für den Parameter k_i um 20% reduziert (**Tabelle 4**).

abgestimmt, wenn auch zum Teil mit sehr knappen Mehrheiten. Da sich die Normentwürfe im „Parallel Voting“-Verfahren befinden, wurde auch gleichzeitig für die identischen Norm-Entwürfe prEN 62305-1 ... -4 bei CENELEC abgestimmt, auch hier in allen vier Fällen mit positivem Ergebnis. In der zweiten Hälfte des Jahres 2005 sollen die FDIS (Final Draft International Standard = letzter Normentwurf mit grundsätzlich nur noch einer JA/NEIN-Abstimmung) erscheinen. Die Abstimmungen hierzu erfolgen innerhalb von zwei Monaten, so dass bei positiven Abstimmungsergebnissen etwa weitere zwei Monate später mit der Veröffentlichung der Normen IEC 62305-1 ... -4 auf internationaler Ebene und kurz darauf mit den europäischen Normen EN 62305-1 ... -4 gerechnet werden kann.

Spätestens neun Monate nach der Ratifizierung der europäischen Normen EN 62305-1 ... -4 müssen die nationalen Umsetzungen verfügbar sein, in Deutschland also die DIN EN 62305-1 ... -4, die in der Klassifikation VDE 0185 Teile 305-1 ... -4 geführt werden sollen. Aus heutiger Sicht ist dies etwa Ende des Jahres 2006.

Tabelle 5: Erwarteter Zeitplan zur Umsetzung der Reihe IEC 62305 in DIN EN 62305

Standard	CDV	FDIS	IS	DIN EN
IEC 62305-1	05-2003	09-2005	01-2006	10-2006
IEC 62305-2	01-2004	09-2005	01-2006	10-2006
IEC 62305-3	01-2004	09-2005	01-2006	10-2006
IEC 62305-4	01-2004	09-2005	01-2006	10-2006
IEC 62305-5	06-2005	06-2006	10-2006	07-2007

Für den Teil 2 der IEC 62305 bzw. EN 62305 (Risikomanagement) besteht die Möglichkeit, dass der FDIS die erforderliche Zustimmung nicht erhält. In diesem Fall soll von IEC TC81 und/oder von CENELEC TC81X die IEC 62305-2 bzw. die EN 62305-2 als Technical Specification (TS) herausgegeben werden: Für TS sind wohl die erforderlichen Mehrheiten gesichert.

Sollte dieser Teil bei CENELEC ebenfalls als TS übernommen werden, besteht in Deutschland die Verpflichtung, das Dokument in eine nationale Vornorm umzusetzen. Damit wäre das „neue“ Verfahren zur Abschätzung des Schadensrisikos, d.h. zur Festlegung der Schutzklasse eines Blitzschutzsystems und zur Untersuchung der Notwendigkeit weiterer Schutzmaßnahmen, im gleichen Status wie die „alte“ VDE V 0185 Teil 2. Ob dieses Szenario eine Verzögerung des in Tabelle 5 genannten Zeitplans bedeutet, kann zur Zeit noch nicht abgeschätzt werden.

Spätestens drei Jahre nach der Veröffentlichung der europäischen Normen müssen entgegenstehende, nationale Normen zurückgezogen werden. Das bedeutet, dass die Vornormen VDE V 0185 Teil 1 ... 4 für be-

gonnene, aber noch nicht abgeschlossene Projekte in einer Übergangsfrist bis spätestens Oktober 2008 (falls der Zeitplan nach Tabelle 5 eingehalten wird) parallel zu den neuen europäischen Normen EN 62305-1 ... -4 bzw. zu deren nationalen Umsetzungen DIN EN 62305-1 ... -4 angewendet werden können. Eine frühere Zurückziehung kann vom Normungsgremium (K251) begründet festgelegt werden. Allerdings muss dieser frühere Termin mindestens sechs Monate nach dem Beginn der Gültigkeit der DIN EN 62305-1 ... -4 liegen.

8 Schlussbemerkungen

In der Reihe IEC 62305 und damit auch DIN EN 62305 sind einige Inhalte der Vornormenreihe VDE V 0185 nicht mehr enthalten. Dies betrifft insbesondere die in VDE V 0185 noch umgesetzten nationalen Besonderheiten, wie z.B. den Hauptabschnitt 2 (Besondere Anlagen) der VDE V 0185 Teil 3. Es ist geplant, diese Besonderheiten in Restnormen oder Beiblättern zu den Teilen der DIN EN 62305 zu veröffentlichen.

Die Vornormenreihe VDE V 0185 wird schließlich von Ende des Jahres 2002 bis Ende 2006 und, unter Berücksichtigung der Übergangsfrist bis zur endgültigen Zurückziehung, wohl sogar bis Ende 2008 gültig gewesen sein, also für einen Zeitraum von ca. sechs Jahren. Dies zeigt, dass die Entscheidung zur Neuordnung der deutschen Blitzschutznormung im Jahre 2001 richtig war. Auf der 4. VDE/ABB-Blitzschutztagung 2001, also vor vier Jahren, wurde die Fachwelt darüber erstmalig breit informiert [4].

Trotz einiger Neuerungen haben die deutschen Blitzschutz-Fachfirmen (Hersteller, Planer, Errichter, Gutachter, etc.) durch die frühzeitige Veröffentlichung der Vornormenreihe VDE V 0185 damit bereits einige Jahre lang Erfahrungen mit der Struktur und nahezu allen Inhalten der neuen internationalen Blitzschutznormung sammeln können, eine Erfahrung, die im europäischen Umfeld nicht zuletzt auch ein Wettbewerbsvorteil sein kann.

9 Literatur

- [1] Kern, A.: Risikomanagement nach VDE V 0185 Teil 2: Einige Beispiele und erste Erfahrungen. 5. VDE/ABB-Blitzschutztagung, Neu-Ulm, 2003.
- [2] Scheibe, K.: Änderungen und Ergänzungen zur neuen VDE V 0185 Teil 3. 5. VDE/ABB-Blitzschutztagung, Neu-Ulm, 2003.
- [3] Surtees, A.J.; Gillespie, A.; Kern, A.; Rousseau, A.: The Risk Assessment Calculator as a simple tool for the application of the standard IEC 62305-2. VIII SIPDA 2005, Sao Paulo (BR).
- [4] Hasse, P.; Schnitzler, J.: Aktuelles aus der Blitzschutz-Normung. 4. VDE/ABB-Blitzschutztagung, Neu-Ulm, 2001.