ÖVE/ÖNORM
EN 62305-2

Ausgabe: 2013-06-01

Blitzschutz
Teil 2: Risiko-Management
(IEC 62305-2:2010, modifiziert)

Protection against lightning – Part 2: Risk management
(IEC 62305-2:2010, modified)

Protection contre la foudre – Partie 2: Evaluation des risques
(CEI 62305-2:2010, modifiée)

Copyright OVE

Medieninhaber und Hersteller:
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Austrian Standards Institute

Copyright © OVE/Austrian Standards Institute – 2013.
Alle Rechte vorbehalten! Nachdruck oder Vervielfältigung, Aufnahme auf oder in sonstige Medien oder Datenträger nur mit Zustimmung gestattet!

Verkauf von in- und ausländischen Normen und technischen Regelwerken durch
Austrian Standards Institute
Heinestraße 38, 1020 Wien
E-Mail: sales@as-plus.at
Internet: www.as-plus.at
Webshop: www.as-plus.at/shop
Tel.: +43 1 213 00-444
Fax: +43 1 213 00-818

Alle Regelwerke für die Elektrotechnik auch erhältlich bei
OVE Österreichischer Verband für Elektrotechnik
Eschenbachgasse 9, 1010 Wien
E-Mail: verkauf@ove.at
Internet: www.ove.at
Webshop: www.ove.at/webshop
Tel.: +43 1 587 63 73
Fax: +43 1 587 63 73 - 99

ICS	29.020; 91.120.40
Ungleich (NEQ)	IEC 62305-2:2010 (Übersetzung)
Ident (IDT) mit	EN 62305-2:2012
Ersatz für	siehe nationales Vorwort
zuständig	OVE/Komitee TK BL Blitzschutz

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 62305-2:2012 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.
Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird.

Änderungen

Die Europäische Norm EN 62305-2:2012 wurde mit gemeinsamen Abänderungen zur internationalen Norm IEC 62305-2:2010 angenommen. Diese gemeinsamen Abänderungen sind in dieser ÖVE/ÖNORM eingearbeitet und durch eine senkrechte Linie am linken Seitenrand gekennzeichnet.

Die wesentlichen Änderungen zu ÖVE/ÖNORM EN 62305-2:2010 sind nachfolgend angeführt, wobei diese Zusammenstellung keinen Anspruch auf Vollständigkeit erhebt.

– Die Europäische Norm EN 62305-2 wurde vollständig übernommen.

– Die Risikoabschätzung für Versorgungsleitungen (insbesondere Telekommunikationsleitungen) wurde komplett herausgenommen. Die in eine bauliche Anlage eingeführten Versorgungsleitungen werden ausschließlich als Schadensquelle betrachtet.

– Die Verletzungen von Lebewesen durch elektrischen Schlag innerhalb von baulichen Anlagen sind berücksichtigt.

– Das akzeptierbare Schadensrisiko für den Verlust von unersetzlichem Kulturgut ist von 10^{-3} auf 10^{-4} verringert worden.

– Die Ausweitung des Schadens auf benachbarte bauliche Anlagen oder die Umgebung ist besser berücksichtigt.

Copyright ÖVE

– Die Einfangflächen für direkte Blitzeinschläge in bauliche Anlagen, A_D, für nahe Blitzeinschläge, A_M, sowie für direkte und indirekte Blitzeinschläge in eingeführte Versorgungsleitungen, A_L und A_I, wurden überarbeitet und neue Erkenntnisse eingearbeitet.

– Die Schadenswahrscheinlichkeiten P_X wurden aktualisiert; einige der Berechnungsformeln für diese Schadenswahrscheinlichkeiten wurden abgeändert.

– Es wird detaillierter unterschieden in Überspannungsschutzgeräte zum Zwecke des Blitzschutz-Potentialausgleichs (Parameter P_{EB}) und Einsatz von koordinierten Systemen von Überspannungsschutzgeräten (Parameter P_{SPD}). Damit ist auch eine bessere Berücksichtigung der unterschiedlichen Schutzwirkungen dieser Maßnahmen bei direkten und indirekten Blitzeinwirkungen möglich.

– Die Bemessungs-Stehstoßspannung von Einrichtungen wurde nach unten erweitert bis auf einen Wert von 1 kV.

– Die Reduktionsfaktoren r_x wurden aktualisiert, ebenso die Schadensfaktoren L_X. Bei den Schadensfaktoren entfällt darüber hinaus weitgehend die Festlegung der grundlegenden Berechnungsformeln; es werden also im Wesentlichen nur noch „typische Werte“ in Tabellenform aufgeführt.

– Im Falle der Risikoanalyse für explosionsgefährdete Anlagen ist nun auch die Berücksichtigung von Zonen 1 und 2 bzw. Zonen 21 und 22 möglich, nicht nur von Zone 0 bzw. Zone 20. Dies geschieht über eine abgestufte Festlegung des Parameters für das Brand- bzw. Explosionsrisiko einer baulichen Anlage, r_f.

– Für die Berechnungen der wirtschaftlichen Verluste werden zur Abschätzung der Verlustwerte Tabellen zur Verfügung gestellt, um den relativen Wert der Verluste in allen Fällen auswählen zu können (sofern dem Planer keine genaueren Daten zur Verfügung stehen).

– Die Anwendungsbeispiele wurden überarbeitet und aktualisiert.

– Die vereinfachte Software für die Risikoabschätzung für bauliche Anlagen (Simplified IEC Risk Assessment Calculator – SIRAC) wurde ersatzlos gestrichen.

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2014-01-13 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE/ÖNORM EN 62305-2:2010-02-01.

Copyright ÖVE

Allgemeines

Die ÖVE/ÖNORM EN 62305 Reihe besteht aus folgenden vier Teilen:

Teil 1: Allgemeine Grundsätze

Teil 2: Risiko-Management

Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen

Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen

Die Normenreihe ÖVE/ÖNORM EN 62305 stellt ein Gesamtkonzept zum Blitzschutz dar und es werden folgende Gesichtspunkte umfassend berücksichtigt:

- die Gefährdung durch den Strom und das Magnetfeld bei direkten und indirekten Blitzeinschlägen,
- die Schadensverursachung durch Schritt- und Berührungsspannungen, gefährliche Funkenbildung, Feuer, Explosion, mechanische und chemische Wirkungen und Überspannungen,
- die Art der zu schützenden Objekte, wie Gebäude, Personen, elektrische und elektronische Anlagen, Versorgungsleitungen und
- die möglichen Schutzmaßnahmen zur Schadensvermeidung bzw. Schadensminimierung, wie Erdung, Potentialausgleich, räumliche Schirmung, Leitungsführung und -schirmung.

Erläuterungen zu den einzelnen Teilen dieser Norm

Den eigentlichen Schutznormen (Teil 3 und Teil 4) sind zwei allgemein gültige Normen (Teil 1 und Teil 2) vorangestellt.

Teil 1 gibt Informationen über die Gefährdung durch den Blitz, die Schadensarten, die Notwendigkeit von Blitzschutz und die möglichen Schutzmaßnahmen. Außerdem wird ein Überblick über die gesamte Normenreihe zum Blitzschutz gegeben, der die Vorgehensweise und die Schutzprinzipien erläutert, die den folgenden Teilen zugrunde liegen.

In den Anhängen zu Teil 1 findet man für den Blitzstrom die Parameter und Gefährdungspegel, die Zeitfunktion und ihre Nachbildung für Prüfzwecke ebenso wie die Prüfparameter für Blitzschutz-Komponenten und die Ermittlung der vom Blitz erzeugten Stoßwellen an verschiedenen Einbauorten.

Teil 2 verwendet eine Risikoanalyse, um zuerst die Notwendigkeit des Blitzschutzes zu ermitteln und dann die technisch und wirtschaftlich optimalen Schutzmaßnahmen auszuwählen, die in den eigentlichen Schutznormen (Teil 3 und Teil 4) ausführlich beschrieben sind. Abschließend wird das verbleibende Risiko bestimmt.

In den Anhängen zu Teil 2 findet man die Abschätzung der Häufigkeit der gefährlichen Ereignisse durch Blitzeinschläge N_x, die Schadenswahrscheinlichkeiten für bauliche Anlagen P_x und die Verluste L_x. Die Kosten-Nutzen-Rechnung für wirtschaftliche Verluste wird dargestellt. Fallstudien für bauliche Anlagen werden durchgeführt.

Im Zuge der Risikoanalyse ist die Risikokomponente „Verlust von Personen“ vorrangig gegenüber den anderen Risikokomponenten zu erfüllen. Blitzschutzmaßnahmen zur Vermeidung von Personen- und Gebäudeschäden (zB Brand), welche in anderen nationalen Rechtsvorschriften vorgeschrieben sind (zB Gesetze, Verordnungen, Bescheide, Normen), müssen auf jeden Fall umgesetzt werden, auch wenn auf Basis der Risikoanalyse kein Blitzschutz notwendig wäre.

Copyright ÖVE

Die in ÖVE/ÖNORM EN 62305-2:2008 angegebenen typischen Werte für das akzeptierbare Risiko R_T gelten als Mindestanforderungen, solange von verantwortlicher Stelle mit dem entsprechenden Kompetenzbereich (zB Bescheide oder Verordnungen) keine anderen Werte vorgegeben werden.

Teil 3 behandelt den Schutz von baulichen Anlagen gegen materielle Schäden und Lebensgefahr infolge von direkten Blitzeinschlägen durch ein Blitzschutzsystem (LPS). Dieses besteht aus dem äußeren Blitzschutz (Fangeinrichtung, Ableitungen, Erdungsanlage) und aus dem inneren Blitzschutz (Blitzschutz-potentialausgleich, Trennungsabstand). Die Kennwerte des LPS werden durch seine Blitzschutzklasse festgelegt, die auf dem entsprechenden Gefährdungspegel (LPL) basiert.

Die Anhänge zu Teil 3 behandeln die Anordnung von Fangeinrichtungen, die erforderlichen Mindestquerschnitte von Kabelschirmen zur Vermeidung von gefährlicher Funkenbildung und die Aufteilung des Blitzstroms auf die Ableitungen. Es gibt ergänzende Informationen für den Blitzschutz von explosionsgefährdeten Anlagen und Hinweise zur Auslegung, Konstruktion, Wartung und Prüfung von Blitzschutzsystemen.

Teil 4 behandelt den Schutz von baulichen Anlagen mit elektrischen und elektronischen Systemen gegen die Wirkungen des elektromagnetischen Blitzimpulses (LEMP) durch Schutzmaßnahmen (SPM = Surge Protective Measures). Diese beinhalten eine individuelle Kombination aus folgenden Schutzmaßnahmen: Erdung und Potentialausgleich, räumliche Schirmung, Leitungsführung und -schirmung, koordiniertes SPD-System (SPD = Surge Protection Device). Die Kennwerte der Schutzmaßnahmen müssen dem gewählten Gefährdungspegel (LPL) entsprechen. Die Basis für den Aufbau der SPM ist das Blitzschutzzonen-Konzept.

Die Anhänge zu Teil 4 bieten die Grundlagen zur Bestimmung der elektromagnetischen Umgebung in einer Blitzschutzzone. Man findet dort ergänzende Hinweise für die Schutzmaßnahmen gegen LEMP in bestehenden baulichen Anlagen und die Koordination von Überspannungsschutzgeräten sowie die Regeln zur Installation eines koordinierten SPD-Systems.

Erläuterung zur Blitzschutz-Fachkraft

Der Begriff der Blitzschutz-Fachkraft wird im Text der internationalen Norm EN 62305-4 verwendet, ist aber als Begriff nicht definiert. In Österreich gilt als Blitzschutz-Fachkraft, wer folgende Voraussetzungen erfüllt:

- facheinschlägige elektrotechnische Ausbildung und/oder facheinschlägige Kompetenz und Erfahrungen,
- Kenntnisse über die einschlägigen Blitzschutznormen für das Planen, Errichten und Prüfen von Blitzschutzsystemen zum Schutz von baulichen Anlagen und Personen.

Anmerkungen zu ÖVE/ÖNORM EN 62305-2

Die Beurteilung der Risiken für bauliche Anlagen umfasst folgende Bereiche:

R_1 Risiko des Verlustes von Menschenleben in einer baulichen Anlage

R_2 Risiko des Verlustes einer Dienstleistung für die Öffentlichkeit in einer baulichen Anlage

R_3 Risiko des Verlustes von unersetzlichem Kulturgut in einer baulichen Anlage

R_4 Risiko des wirtschaftlichen Verlustes in einer baulichen Anlage

Die Schutzziele in den österreichischen Rechtsbestimmungen (zB Elektrotechnikgesetz – ETG, ArbeitnehmerInnenschutzgesetz – ASchG, Gewerbeordnung, Baugesetzgebung) sehen vor, dass durch die Errichtung von Blitzschutzsystemen der Personen- und der Brandschutz erfüllt werden muss.

Die Risikoanalyse gemäß EN 62305-2 weicht von diesen Grundsätzen insofern ab, dass die Risikokomponente R_1 nur den Verlust von Menschenleben als Folge eines Blitzschlages berücksichtigt. Die Verletzung von Personen und der Brandschutz werden nur in Zusammenhang mit Todesfolge bewertet. Das Ergebnis einer Risikobewertung kann daher von den Schutzzielen der in Österreich gültigen Rechtbestimmungen erheblich abweichen.

Copyright ÖVE

Für die Gewährleistung eines umfassenden Personen- und Brandschutzes ist in der Regel die Errichtung eines äußeren Blitzschutzsystems erforderlich. Die Festlegung von Mindest-Blitzschutzklassen wird in ÖVE/ÖNORM EN 62305-3 Beiblatt 2 geregelt.

Bei der Risikoanalyse wird das zu schützende Objekt in eine oder mehrere Blitzschutzzonen (LPZ) unterteilt. Für jede Blitzschutzzone werden die geometrischen Grenzen, die maßgeblichen Kenndaten, die Blitzbedrohungsdaten und die zu beachtenden Schadensarten festgelegt. Ausgehend vom ungeschützten Zustand des Objekts wird das verbleibende Risiko so lange durch die Anwendung von (weiteren) Schutzmaßnahmen vermindert, bis das akzeptierbare Risiko für alle Schadensarten unterschritten wird.

Der zur Durchführung einer Risikoanalyse benötigte Wert der lokalen Blitzdichte N_g kann für Orte in Österreich auf der Webseite von ALDIS (**A**ustrian **L**ightning **D**etection and **I**nformation **S**ystem) unter

www.aldis.at

kostenfrei abgerufen werden. Bei der Ermittlung der Einschlagswahrscheinlichkeit für ein neu zu errichtendes, exponiertes und hohes Objekt (Sendemast, Windkraftanlagen, etc.) ist gegebenenfalls zu beachten, dass bei diesen Objekten mit zunehmender Höhe die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Aufwärtsblitzen steigen kann. Dieses zusätzliche Risiko von Blitzentladungen in das Objekt ist in den von ALDIS ermittelten Blitzdichtedaten nicht berücksichtigt und bedarf einer Einzelbeurteilung.

Software zur Berechnung des Schadensrisikos für bauliche Anlagen

Zur Abschätzung der Risikokomponenten und zur Durchführung der Risikoanalyse ist eine Vielzahl von Parametern auszuwählen und nach den Gleichungen dieser ÖVE/ÖNORM zu verknüpfen. Zur Unterstützung der Anwender dieser ÖVE/ÖNORM steht ein Software-Werkzeug zur Verfügung.

Risiko Analyse Software (RAS)

Das für die nationale Normung zuständige Technische Komitee Blitzschutz hat deshalb beschlossen, zusätzlich eine Berechnungs-Software auf der Basis einer EXCEL®-Tabellenkalkulation zu veröffentlichen.

Der Nutzen dieser Berechnungshilfe liegt in der stark vereinfachten Erfassung der Parameter und der durch die Tabellenkalkulation selbsttätigen Verknüpfung und gleichzeitigen Berechnung nach den Gleichungen der ÖVE/ÖNORM EN 62305-2.

Dadurch können schnell und ohne großen Aufwand eine Vielzahl von Varianten bei geplanten und angewandten Schutzmaßnahmen durchgerechnet und verglichen werden. In den Eingabeformularen werden die Standardwerte in Übereinstimmung mit der vorliegenden Norm angeboten. Es werden aber auch beliebige Werte nach Wahl des Anwenders ohne jede Einschränkung auf die standardisierten Werte zugelassen. Der Ergebnisausdruck enthält eine vollständige Auflistung aller Eingabeparameter und aller Ergebnisse, wodurch Reproduzierbarkeit und Überprüfung jederzeit sichergestellt sind.

Voraussetzungen zur Nutzung dieser Berechnungshilfe auf einem PC sind entsprechende Anwenderkenntnisse im Umgang mit Tabellenkalkulationen und eine vorhandene Installation des Microsoft®-Anwendungsprogramms EXCEL®.

Download des Software-Werkzeuges

Das beschriebene Software-Werkzeug kann als komprimierte Datei vom Server des OVE unter der Adresse www.oek.ove.at/software/en62305-2_2013.zip abgerufen werden.

Copyright OVE

EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

EN 62305-2

Mai 2012

ICS 29.020; 91.120.40

Ersatz für EN 62305-2:2006 + Cor. Nov. 2006

Deutsche Fassung

Blitzschutz –
Teil 2: Risiko-Management
(IEC 62305-2:2010, modifiziert)

Protection against lightning –
Part 2: Risk management
(IEC 62305-2:2010, modified)

Protection contre la foudre –
Partie 2: Evaluation des risques
(CEI 62305-2:2010, modifiée)

Copyright OVE

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2012-03-19 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2012 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 62305-2:2012 D

Inhalt

Seite

Vorwort ... 7

Einleitung ... 8

1 Anwendungsbereich ... 10

2 Normative Verweisungen ... 10

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen ... 10

3.1 Begriffe ... 10

3.2 Symbole und Abkürzungen ... 16

4 Erläuterungen der Begriffe ... 21

4.1 Schäden und Verluste ... 21

4.2 Schadensrisiko und Risiko-Komponenten ... 22

4.3 Zusammenfassungen der Risiko-Komponenten für eine bauliche Anlage ... 24

5 Risikomanagement ... 26

5.1 Grundlegendes Verfahren ... 26

5.2 Für die Risikoabschätzung zu betrachtende bauliche Anlage ... 26

5.3 Akzeptierbares Schadensrisiko R_T ... 26

5.4 Verfahren zur Abschätzung des Schutzbedarfs ... 27

5.5 Verfahren zur Abschätzung der Wirtschaftlichkeit des Schutzes ... 28

5.6 Schutzmaßnahmen ... 31

5.7 Auswahl von Schutzmaßnahmen ... 31

6 Abschätzung der Risiko-Komponenten für eine bauliche Anlage ... 31

6.1 Grundgleichung ... 31

6.2 Abschätzung von Risiko-Komponenten aufgrund von Blitzeinschlägen in die bauliche Anlage (S1) ... 32

6.3 Abschätzung der Risiko-Komponente aufgrund von Blitzeinschlägen neben der baulichen Anlage (S2) ... 32

6.4 Abschätzung von Risiko-Komponenten aufgrund von Blitzeinschlägen in eine mit der baulichen Anlage verbundene Versorgungsleitung (S3) ... 32

6.5 Abschätzung der Risiko-Komponente aufgrund von Blitzeinschlägen neben einer mit der baulichen Anlage verbundenen Versorgungsleitung (S4) ... 33

6.6 Zusammenfassung der Risiko-Komponenten in einer baulichen Anlage ... 34

6.7 Unterteilung einer baulichen Anlage in Zonen Z_S ... 35

6.8 Unterteilung einer Versorgungsleitung in Abschnitte S_L ... 35

6.9 Risikoabschätzung in einer baulichen Anlage mit Zonen Z_S ... 36

6.10 Kosten-Nutzen-Analyse für wirtschaftliche Verluste (L4) ... 37

Anhang A (informativ) Abschätzung der jährlichen Häufigkeiten N von gefährlichen Ereignissen ... 38

Anhang B (informativ) Abschätzung der Schadenswahrscheinlichkeit P_X ... 47

Anhang C (informativ) Abschätzung des Wertes des Verlustes L_X ... 56

Anhang D (informativ) Abschätzung der Kosten von Verlusten ... 65

Copyright OVE

Seite
Anhang E (informativ) Fallstudien 67
Literaturhinweise 98

Bilder

Bild 1 – Verfahren für die Entscheidung der Notwendigkeit des Schutzes und für die Auswahl von Schutzmaßnahmen in baulichen Anlagen 29
Bild 2 – Verfahren zur Untersuchung der Wirtschaftlichkeit von Schutzmaßnahmen 30
Bild A.1 – Einfangfläche A_D einer freistehenden baulichen Anlage 39
Bild A.2 – Bauliche Anlage mit komplizierter Geometrie 40
Bild A.3 – Verschiedene Verfahren zur Ermittlung der Einfangfläche der gegebenen baulichen Anlage 41
Bild A.4 – Für die Berechnung der Einfangfläche A_D zu betrachtende bauliche Anlage 42
Bild A.5 – Einfangflächen (A_D, A_M, A_I, A_L) 46
Bild E.1 – Landhaus 67
Bild E.2 – Bürogebäude 73
Bild E.3 – Krankenhaus 81
Bild E.4 – Mehrfamilienhaus 94

Tabellen

Tabelle 1 – Schadensquellen, Schadensursachen und Schadensarten, gegliedert hinsichtlich des Einschlagpunktes eines Blitzes 22
Tabelle 2 – Zu berücksichtigende Risiko-Komponenten für jede Schadensart in einer baulichen Anlage 25
Tabelle 3 – Faktoren, die die Risiko-Komponenten in einer baulichen Anlage beeinflussen 25
Tabelle 4 – Typische Werte für das akzeptierbare Risiko R_T 27
Tabelle 5 – Parameter für die Abschätzung von Risiko-Komponenten für eine bauliche Anlage 34
Tabelle 6 – Risiko-Komponenten für eine bauliche Anlage für verschiedene Schadensursachen und Schadensquellen 35
Tabelle A.1 – Standortfaktor C_D 43
Tabelle A.2 – Installationsfaktor C_I 44
Tabelle A.3 – Transformatorfaktor C_T 45
Tabelle A.4 – Umgebungsfaktor C_E 45
Tabelle B.1 – Werte der Wahrscheinlichkeit P_{TA}, dass ein Blitzeinschlag in eine bauliche Anlage einen elektrischen Schlag für Lebewesen durch gefährliche Berührungs- und Schrittspannungen verursacht 47
Tabelle B.2 – Werte der Wahrscheinlichkeit P_B in Abhängigkeit von den Schutzmaßnahmen zur Verringerung physikalischer Schäden 48
Tabelle B.3 – Werte der Wahrscheinlichkeit P_{SPD} in Abhängigkeit vom LPL, für den die SPDs ausgelegt sind 49
Tabelle B.4 – Werte der Faktoren C_{LD} und C_{LI} in Abhängigkeit von Schirmung, Erdung und Isolationseigenschaften 49

Copyright OVE

Seite

Tabelle B.5 – Werte des Faktors K_{S3} in Abhängigkeit von der inneren Verkabelung 51

Tabelle B.6 – Werte der Wahrscheinlichkeit P_{TU}, dass ein Blitzeinschlag in eine Versorgungsleitung einen elektrischen Schlag für Lebewesen durch gefährliche Berührungsspannungen verursacht 52

Tabelle B.7 – Werte der Wahrscheinlichkeit P_{EB} in Abhängigkeit vom LPL, für den die SPDs ausgelegt sind 53

Tabelle B.8 – Werte der Wahrscheinlichkeit P_{LD} in Abhängigkeit vom Widerstand des Kabelschirms R_S und der Stehstoßspannung U_w der Einrichtungen 53

Tabelle B.9 – Werte der Wahrscheinlichkeit P_{LI} in Abhängigkeit von der Art der Versorgungsleitung und der Stehstoßspannung U_w der Einrichtungen 55

Tabelle C.1 – Schadensart L1: Verlustwerte für jede Zone 57

Tabelle C.2 – Schadensart L1: Typische Mittelwerte für L_T, L_F und L_O 58

Tabelle C.3 – Werte des Reduktionsfaktors r_t in Abhängigkeit von der Art der Oberfläche des Erdbodens oder Fußbodens 59

Tabelle C.4 – Werte des Reduktionsfaktors r_p in Abhängigkeit von vorgesehenen Maßnahmen zur Verringerung der Folgen eines Brandes 59

Tabelle C.5 – Werte des Reduktionsfaktors r_f in Abhängigkeit vom Brandrisiko einer baulichen Anlage 59

Tabelle C.6 – Werte des Faktors h_z, der den relativen Wert eines Verlustes bei Vorhandensein einer besonderen Gefährdung erhöht 60

Tabelle C.7 – Schadensart L2: Verlustwerte für jede Zone 61

Tabelle C.8 – Schadensart L2: Typische Mittelwerte für L_F und L_O 61

Tabelle C.9 – Schadensart L3: Verlustwerte für jede Zone 61

Tabelle C.10 – Schadensart L3: Typische Mittelwerte für L_F 62

Tabelle C.11 – Schadensart L4: Verlustwerte für jede Zone 62

Tabelle C.12 – Schadensart L4: Typische Mittelwerte für L_T, L_F und L_O 63

Tabelle C.Z1 – Werte zur Abschätzung des Gesamtwertes c_t 64

Tabelle C.Z2 – Anteile zur Abschätzung der Werte c_a, c_b, c_c, c_s 64

Tabelle E.1 – Landhaus: Eigenschaften der Umgebung und der baulichen Anlage 68

Tabelle E.2 – Landhaus: Stromversorgungsleitung 68

Tabelle E.3 – Landhaus: Telekommunikationsleitung (TLC) 69

Tabelle E.4 – Landhaus: Kennwerte für die Zone Z_2 (innerhalb der baulichen Anlage) 70

Tabelle E.5 – Landhaus: Einfangflächen von baulicher Anlage und Versorgungsleitungen 71

Tabelle E.6 – Landhaus: Erwartete jährliche Häufigkeit gefährlicher Ereignisse 71

Tabelle E.7 – Landhaus: Schadensrisiko R_1 für die ungeschützte bauliche Anlage (Werte $\times 10^{-5}$) 72

Tabelle E.8 – Landhaus: Werte der Risiko-Komponenten für das Schadensrisiko R_1 für die geschützte bauliche Anlage 72

Tabelle E.9 – Bürogebäude: Eigenschaften der Umgebung und der baulichen Anlage 74

Tabelle E.10 – Bürogebäude: Stromversorgungsleitungen 74

Copyright OVE

Seite

Tabelle E.11 – Bürogebäude: Telekommunikationsleitung 75
Tabelle E.12 – Bürogebäude: Verteilung von Personen auf die Zonen 76
Tabelle E.13 – Bürogebäude: Kennwerte der Zone Z_1 (Eingangsbereich, außerhalb) 76
Tabelle E.14 – Bürogebäude: Kennwerte der Zone Z_2 (Garten, außerhalb) 77
Tabelle E.15 – Bürogebäude: Kennwerte der Zone Z_3 (Archiv) 77
Tabelle E.16 – Bürogebäude: Kennwerte der Zone Z_4 (Büros) 78
Tabelle E.17 – Bürogebäude: Kennwerte der Zone Z_5 (Rechenzentrum) 78
Tabelle E.18 – Bürogebäude: Einfangflächen von baulicher Anlage und Versorgungsleitungen 79
Tabelle E.19 – Bürogebäude: Erwartete jährliche Häufigkeit gefährlicher Ereignisse 79
Tabelle E.20 – Bürogebäude: Schadensrisiko R_1 für die ungeschützte bauliche Anlage (Werte $\times 10^{-5}$) 80
Tabelle E.21 – Bürogebäude: Schadensrisiko R_1 für die geschützte bauliche Anlage (Werte $\times 10^{-5}$) 81
Tabelle E.22 – Krankenhaus: Eigenschaften der Umgebung und für die grundlegende bauliche Anlage 82
Tabelle E.23 – Krankenhaus: Stromversorgungsleitung 82
Tabelle E.24 – Krankenhaus: Telekommunikationsleitung 83
Tabelle E.25 – Krankenhaus: Verteilung der Personen und der Werte auf die Zonen 84
Tabelle E.26 – Krankenhaus: Kennwerte der Zone Z_1 (außerhalb der baulichen Anlage) 85
Tabelle E.27 – Krankenhaus: Kennwerte der Zone Z_2 (Stationen) 85
Tabelle E.28 – Krankenhaus: Kennwerte der Zone Z_3 (Operationstrakt) 86
Tabelle E.29 – Krankenhaus: Kennwerte der Zone Z_4 (Intensivstation) 87
Tabelle E.30 – Krankenhaus: Einfangflächen von baulicher Anlage und Versorgungsleitungen 87
Tabelle E.31 – Krankenhaus: Erwartete jährliche Anzahl gefährlicher Ereignisse 88
Tabelle E.32 – Krankenhaus: Schadensrisiko R_1 – Schadenswahrscheinlichkeiten P für die ungeschützte bauliche Anlage 88
Tabelle E.33 – Krankenhaus: Schadensrisiko R_1 für die ungeschützte bauliche Anlage (Werte $\times 10^{-5}$) 89
Tabelle E.34 – Krankenhaus: Schadensrisiko R_1 für die geschützte bauliche Anlage – nach Lösung a) (Werte $\times 10^{-5}$) 90
Tabelle E.35 – Krankenhaus: Schadensrisiko R_1 für die geschützte bauliche Anlage – nach Lösung b) (Werte $\times 10^{-5}$) 91
Tabelle E.36 – Krankenhaus: Schadensrisiko R_1 für die geschützte bauliche Anlage – nach Lösung c) (Werte $\times 10^{-5}$) 92
Tabelle E.37 – Krankenhaus: Verlustkosten C_L (ungeschützt) und C_{RL} (geschützt) 92
Tabelle E.38 – Krankenhaus: Werte für die Raten der Schutzmaßnahmen 93
Tabelle E.39 – Krankenhaus: Kosten C_P und C_{PM} der Schutzmaßnahmen (Werte in $) 93
Tabelle E.40 – Krankenhaus: Jährliche Geldeinsparung (in $) 93

Copyright OVE

Seite

Tabelle E.41 – Mehrfamilienhaus: Eigenschaften der Umgebung und für die grundlegende bauliche Anlage 94
Tabelle E.42 – Mehrfamilienhaus: Stromversorgungsleitung 95
Tabelle E.43 – Mehrfamilienhaus: Telekommunikationsleitung 95
Tabelle E.44 – Mehrfamilienhaus: Kennwerte für die Zone Z_2 (innerhalb der baulichen Anlage) 96
Tabelle E.45 – Mehrfamilienhaus: Schadensrisiko R_1 für das Mehrfamilienhaus in Abhängigkeit von den Schutzmaßnahmen 97

Copyright OVE

Vorwort

Dieses Dokument (EN 62305-2:2012) besteht aus dem Text der IEC 62305-2:2010, die von IEC/TC 81 „Lightning protection“ erarbeitet wurde, und den gemeinsamen Abänderungen, die von CLC/TC 81X „Blitzschutz“ erarbeitet wurden.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

– spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2013-03-19

– spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-01-13

Dieses Dokument ersetzt EN 62305-2:2006 + Corrigendum November 2006.

EN 62305-2:2012 beinhaltet gegenüber EN 62305-2:2006 die folgenden wesentlichen technischen Änderungen:

1) Die Risikoabschätzung für Versorgungsleitungen ist aus dem Anwendungsbereich gestrichen;
2) die Verletzungen von Lebewesen durch elektrischen Schlag innerhalb von baulichen Anlagen sind berücksichtigt;
3) das akzeptierbare Schadensrisiko für den Verlust von unersetzlichem Kulturgut ist von 10^{-3} auf 10^{-4} verringert worden;
4) die Ausweitung des Schadens auf benachbarte bauliche Anlagen oder die Umgebung ist berücksichtigt;
5) es werden verbesserte Beziehungen zur Verfügung gestellt für die Berechnung von
   – Einfangflächen für Blitzeinschläge neben der baulichen Anlage,
   – Einfangflächen für Blitzeinschläge in und neben eine Versorgungsleitung,
   – Wahrscheinlichkeiten, dass ein Blitzeinschlag einen Schaden verursacht,
   – Verlustfaktoren auch in baulichen Anlagen mit Explosionsrisiko,
   – Schadensrisiken für Zonen in einer baulichen Anlage,
   – Kosten der Verluste;
6) es werden Tabellen zur Verfügung gestellt, um den relativen Wert der Verluste in allen Fällen auswählen zu können;
7) die Bemessungs-Stehstoßspannung von Einrichtungen wurde nach unten erweitert bis auf einen Wert von 1 kV.

Anmerkungen und Tabellen, die zusätzlich zu denen in IEC 62305-2:2010 enthalten sind, sind zusätzlich mit „Z“ gekennzeichnet.

In diesem Dokument sind die gemeinsamen Abänderungen zu IEC 62305-2:2010 mit einem senkrechten Strich am linken Textrand gekennzeichnet.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN und CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Copyright OVE

Einleitung

Wolke-Erde-Blitzentladungen sind gefährlich für bauliche Anlagen und Versorgungsleitungen.

Die Gefährdung einer baulichen Anlage kann führen zu:

– Schäden an der baulichen Anlage und an ihrem Inhalt;
– Ausfällen der zugehörigen elektrischen und elektronischen Systeme;
– Verletzungen von Lebewesen innerhalb oder in der Nähe der baulichen Anlage.

Die Folgeauswirkungen der Schäden und Ausfälle können auch die Umgebung oder die Umwelt der baulichen Anlage beeinflussen.

Um die Schäden durch Blitzeinwirkungen zu reduzieren, können Schutzmaßnahmen erforderlich sein. Ob sie benötigt werden und in welchem Umfang, sollte mit einer Risikoabschätzung untersucht werden.

Das Risiko, das in diesem Teil der EN 62305 als der wahrscheinliche, durchschnittliche jährliche Verlust in einer baulichen Anlage durch Blitzeinschläge festgelegt ist, hängt ab von:

– der jährlichen Häufigkeit von Blitzeinschlägen, die die bauliche Anlage beeinflussen können;
– der Schadenswahrscheinlichkeit durch einen der beeinflussenden Blitzeinschläge;
– dem durchschnittlichen Wert von sich daraus ergebenden Verlusten.

Blitzeinschläge, die die bauliche Anlage beeinflussen, können aufgeteilt werden in:

– Blitzeinschläge in die bauliche Anlage;
– Blitzeinschläge neben der baulichen Anlage, direkt in eingeführte Versorgungsleitungen (Stromversorgung, Telekommunikation) oder neben den Versorgungsleitungen.

Blitzeinschläge in die bauliche Anlage oder in eingeführte Versorgungsleitungen können physikalische Schäden und Lebensgefahren hervorrufen. Sowohl durch Blitzeinschläge neben der baulichen Anlage oder der Versorgungsleitung als auch durch Blitzeinschläge in die bauliche Anlage oder die Versorgungsleitung können Ausfälle von elektrischen und elektronischen Systemen als Folge von Überspannungen aus galvanischer und induktiver Kopplung dieser Systeme zum Blitzstrom verursacht werden.

Weiterhin können durch Blitzüberspannungen verursachte Ausfälle in anwenderseitigen Anlagen und in Stromversorgungsleitungen schaltspannungsartige Überspannungen in den Anlagen erzeugen.

ANMERKUNG Fehlfunktionen von elektrischen und elektronischen Einrichtungen werden in der Normenreihe EN 62305 nicht behandelt. Es sollte auf EN 61000-4-5 [2][1)] verwiesen werden.

Die Häufigkeit von Blitzeinschlägen, die die bauliche Anlage beeinflussen können, hängt ab von den Abmessungen und den Eigenschaften der baulichen Anlage und der eingeführten Versorgungsleitungen, den Eigenschaften der Umgebung der baulichen Anlage und der Versorgungsleitungen sowie der Blitzdichte in dem Gebiet, in dem sich die bauliche Anlage und die Versorgungsleitungen befinden.

Die Wahrscheinlichkeit eines Blitzschadens hängt ab von den Eigenschaften der baulichen Anlage, der eingeführten Versorgungsleitungen, den Kennwerten des Blitzstromes sowie von Art und Wirksamkeit der angewendeten Schutzmaßnahmen.

Der durchschnittliche jährliche Wert der sich daraus ergebenden Verluste hängt vom Ausmaß der Schäden und der Folgeauswirkungen ab, die als Folge eines Blitzeinschlages auftreten können.

1) Verweise in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.

Copyright OVE

Der Einfluss von Schutzmaßnahmen resultiert aus den Eigenschaften jeder einzelnen Schutzmaßnahme und kann die Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts oder den Wert der sich ergebenden Verluste verringern.

Die Entscheidung, Blitzschutz vorzusehen, kann unabhängig von jedem Ergebnis einer Risikoabschätzung getroffen werden, wenn der Wunsch besteht, dass das Schadensrisiko vermieden werden soll.

Copyright OVE

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von EN 62305 ist anwendbar zur Risikoabschätzung für bauliche Anlagen durch Wolke-Erde-Blitze.

Zweck ist es, ein Verfahren für die Abschätzung eines derartigen Risikos zur Verfügung zu stellen. Wenn eine Obergrenze für das akzeptierbare Risiko ausgewählt wurde, erlaubt das angegebene Verfahren die Auswahl angemessener Schutzmaßnahmen zur Reduzierung des Risikos bis zum akzeptierbaren oder noch kleineren Wert.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 62305-1:2011, *Blitzschutz – Teil 1: Allgemeine Grundsätze (IEC 62305-1:2010, mod.)*

EN 62305-3:2011, *Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen (IEC 62305-3:2010, mod.)*

EN 62305-4:2011, *Blitzschutz – Teil 4: Elektrische und elektronische Systeme in baulichen Anlagen (IEC 62305-4:2010, mod.)*

3 Begriffe, Symbole und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe, Symbole und Abkürzungen. Einige davon sind bereits in Teil 1 aufgeführt, werden aber hier zum leichteren Lesen wiederholt. Weiter gelten auch die in den anderen Teilen von EN 62305 angegebenen Begriffe, Symbole und Abkürzungen.

3.1 Begriffe

3.1.1
zu schützende bauliche Anlage
bauliche Anlage, deren Schutz gegen die Auswirkungen von Blitzeinschlägen entsprechend dieser Norm erforderlich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine zu schützende bauliche Anlage kann selbst Teil einer größeren baulichen Anlage sein.

3.1.2
bauliche Anlagen mit Explosionsrisiko
bauliche Anlagen, die feste Explosivstoffe oder Gefahrenzonen, die nach EN 60079-10-1 [3] und EN 60079-10-2 [4] bestimmt werden, enthalten

3.1.3
für die Umwelt gefährliche bauliche Anlagen
bauliche Anlagen, die als Auswirkung eines Blitzeinschlags biologische, chemische oder radioaktive Stoffe abgeben können (wie z. B. Chemieanlagen, petrochemische Anlagen, Kernkraftwerke usw.)

Copyright OVE