

	Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen Teil 2: Leitungen mit metallischen Leitern (IEC 61663-2:2001) Deutsche Fassung EN 61663-2:2001	<u>DIN</u> EN 61663-2
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0845 Teil 4-2
ICS 33.040.50 Lightning protection – Telecommunication lines Part 2: Lines using metallic conductors (IEC 61663-2:2001); German version EN 61663-2:2001 Protection contre la foudre – Lignes de télécommunication Partie 2: Lignes utilisant des conducteurs métalliques (CEI 61663-2:2001); Version allemande EN 61663-2:2001 Die Europäische Norm EN 61663-2:2001 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 61663-2 wurde am 2001-05-01 angenommen. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 767.16 „Überspannungsschutz von Einrichtungen der Informationstechnik“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig. Das K 251 „Blitzschutz“ wurde bei der nationalen Behandlung dieses Normprojektes einbezogen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN EN 61663-2 (VDE 0845 Teil 4-2):1999-11. Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC TC 81 „Lightning protection“ erarbeitet. Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zum Jahr 2005 unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation – bestätigt, – zurückgezogen, – durch eine Folgeausgabe ersetzt oder – geändert. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 54 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

DIN EN 61663-2 (VDE 0845 Teil 4-2):2002-07

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der Europäischen Norm EN 61663-2:2001-06 „Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 2: Telekommunikationsleitungen mit metallischen Leitern“, in die die Internationale Norm IEC 61663-2:2001-03 „Lightning protection – Telecommunication lines – Part 2: Lines using metallic conductors“ unverändert übernommen worden ist.

Sie bildet den Teil 2 einer zum gegenwärtigen Zeitpunkt zweiteiligen Normenreihe mit Festlegungen zum Blitzschutz von Telekommunikationsleitungen. Der Teil 1 betrifft den Blitzschutz von Telekommunikationsleitungen mit Lichtwellenleitern.

Mit dem Erscheinen der Europäischen Normen

EN 61663-1 – Deutsche Fassung übernommen als **DIN EN 61663-1 (VDE 0845 Teil 4-1)**, „Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 1: Lichtwellenleiteranlagen“ und

EN 61663-2 – Deutsche Fassung übernommen als **DIN EN 61663-2 (VDE 0845 Teil 4-2)** „Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 2: Telekommunikationsleitungen mit metallischen Leitern“

sind die bisher in **DIN VDE 0845-1 (VDE 0845 Teil 1):1997-10** „Schutz von Fernmeldeanlagen gegen Blitzeinwirkungen, statische Aufladungen und Überspannungen aus Starkstromanlagen – Maßnahmen gegen Überspannungen“ beschriebenen Schutzmaßnahmen zum Blitzschutz von Telekommunikationsleitungen neu geregelt worden.

Überspannungsschutz im Sinne dieser Normen ist der Schutz gegen Überspannungen und Überströme, die auf Telekommunikations-, Signal-, Antennen- und Stromversorgungsleitungen z. B. durch Blitzeinwirkung hervorgerufen werden. Diese Überspannungen und Überströme werden u. a. durch die Parameter Spitzwert, Anstiegszeit, Rückenhalbwertszeit und spezifische Energie beschrieben. Diese Parameter sind stark schwankende statistisch verteilte Werte und nicht vollständig erfassbar. Sie hängen z. B. von den Faktoren Störquelle, Standort, Leitungseigenschaften und Art der Installation ab. Daher kann nicht ausgeschlossen werden, dass Überspannungen auftreten, gegen die die beschriebenen Schutzmaßnahmen keinen vollständigen Schutz bieten. Ein vollständiger Schutz ist mit einem technisch und wirtschaftlich vertretbaren Aufwand in den meisten Fällen nicht zu erreichen. Auch bei der Anwendung von Schutzmaßnahmen im Sinne o. a. Normen verbleibt daher ein Restrisiko.

Diese Norm (DIN EN 61663-2 (VDE 0845 Teil 4-2), „Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 2: Telekommunikationsleitungen mit metallischen Leitern“ beschreibt die Risiken, denen eine Telekommunikationsleitung gegenüber indirekten und direkten Blitzeinwirkungen ausgesetzt ist. Es wird unterschieden zwischen den Risiken, die im Zuge der Leitungen und denen, die an den Leitungsenden zu erwarten sind. Endet der Leitungszug in einem Gebäude ist ein zusätzliches, vom Gebäude im Falle des Blitzeinschlages ausgehendes Risiko zu betrachten.

Die in **6.3** bzw. im **Anhang C** beschriebenen Verfahren zur Risikoeinschätzung bei Gebäudeeintritt der Leitung sind deshalb weitgehend identisch mit **DIN VDE 0185-100 (VDE 0185 Teil 100)** (Gebäudeblitzschutz) und DIN VDE 0185-101 (VDE 0185 Teil 101 (Risikoabschätzung) (z. Z. Entwurf).

Bild 5 zur Ermittlung des Scheitelwertes eines zu erwartenden Blitzstromes I deckt die für die Bestimmung der Blitzschutzklassen zu Grunde zu legenden Scheitelwerte ab. Ist deshalb für ein Gebäude mit äußerer Blitzschutzanlage die Blitzschutzklasse nach **DIN VDE 0185-100 (VDE 0185 Teil 100)** bekannt, kann der entsprechende Stromscheitelwert als zu erwartender Blitzstrom I in Gleichung (33) eingesetzt werden.

Die Aufteilung des Blitzstromes und somit der auf die Telekommunikationsleitung entfallende Teilblitzstrom ist von der Infrastruktur, d. h. der Anzahl der vorhanden Dienste, die Teilströme führen können, abhängig. Diese Norm geht von der vereinfachten Annahme aus, dass 50 % des Blitzstromes auf die Dienste entfallen (**DIN VDE 0185-103 (VDE 0185 Teil 103)**), woraus sich der anteilige Blitzstrom I_c für die Telekommunikationsleitung ergibt. Über den anteiligen Blitzstrom I_c wird der mögliche maximale Scheitelwert des Direktblitzstromes I bestimmt (Gleichung C.1). Ist der Wert des Blitzstromes I , der entsprechend der Gebäude-Blitzschutzklasse ermittelt wurde, größer, muss eine Querschnittsanpassung S_c (z. B. über zusätzliche Leitungen bis zum nächste Erdungspunkt außerhalb des Gebäudes) erfolgen. Alternativ kann nach Gleichung C.3 die Spannungsfestigkeit des Kabels angepasst werden.

Die am Gebäudeeintritt der Kommunikationsleitung einzusetzenden Überspannungsschutzgeräte müssen mindestens auf den Blitzteilstrom I_c ausgelegt sein. Die Normen

DIN EN 61643-21 (VDE 0845 Teil 3-1), „Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Telekommunikations- und signalverarbeitenden Netzwerken – Teil 21: Leistungsanforderungen und Prüfverfahren“ und

DIN EN 61643-22 (VDE 0845 Teil 3-2), „Überspannungsschutzgeräte für den Einsatz in Telekommunikations- und signalverarbeitenden Netzwerken – Teil 22: Auswahl und Anwendungsprinzipien“ (in Vorbereitung)

(Ersatz für E DIN VDE 0845-2 (VDE 0845 Teil 2:1993-10) „Schutz von Einrichtungen der Informationsverarbeitungs- und Telekommunikationstechnik gegen Blitzeinwirkungen, statische Aufladungen und Überspannungen aus Starkstromanlagen – Anforderungen und Prüfungen von Überspannungsschutzeinrichtungen“)

beschreiben diese Mindestanforderungen.

Neben den in dieser Norm beschriebenen Risiken bei Blitzeinwirkung unterliegen Telekommunikationsleitungen weiteren Beeinflussungen durch temporäre oder stationäre Störgrößen aus Energieversorgungs- und Bahnstromsystemen (siehe DIN EN 50351 (VDE 0845 Teil 6-1), „Grundnorm für die Berechnungs- und Messverfahren bezogen auf die Beeinflussung von Telekommunikationssystemen durch elektrische Energieversorgungs- und Bahnstromsysteme“ und DIN EN 50352 (VDE 0845 Teil 6-2), „Grenzwerte bezogen auf die Beeinflussung von Telekommunikationssystemen durch elektrische Energieversorgungs- und Bahnstromsysteme“ (beide z. Z. Entwürfe; vorgesehen als Nachfolger für die entsprechenden Teile der Reihe DIN VDE 0228)).

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 364-4-443 nun IEC 60364-4-443 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 384.4.443 S1: 2000	IEC 60364-4-443:1995 + A1:1998	DIN VDE 0100-443 (VDE 0100 Teil 443):2002-01	VDE 0100 Teil 443
–	IEC 61312-1:1995	DIN VDE 0185-103 (VDE 0185 Teil 103):1997-09	VDE 0185 Teil 103
–	IEC 61662:1995 + A1:1996	E DIN IEC 61662 (VDE 0185 Teil 101):2000-07	VDE 0185 Teil 101
EN 61663-1:1999	IEC 61663-1:1999 + Corrigendum:1999	DIN EN 61663-1 (VDE 0845 Teil 4-1):2000-07	VDE 0845 Teil 4-1

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN VDE 0100-443 (VDE 0100 Teil 443), Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4: Schutz bei Überspannungen – Hauptabschnitt 443: Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen (IEC 60364-4-443:1995, modifiziert + A1:1998); Deutsche Fassung HD 384.4.443 S1:2000.

DIN VDE 0185-103 (VDE 0185 Teil 103), Schutz gegen elektromagnetischen Blitzimpuls – Teil 1: Allgemeine Grundsätze (IEC 61312-1:1995, modifiziert).

E DIN IEC 61662 (VDE 0185 Teil 101), Abschätzung des Schadensrisikos infolge Blitzschlags (IEC 61662:1995 + A1:1996).

DIN EN 61663-1 (VDE 0845 Teil 4-1), Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen – Teil 1: Lichtwellenleiteranlagen (IEC 61663-1:1999 + Corrigendum:1999); Deutsche Fassung EN 61663-1:1999.

Blitzschutz – Telekommunikationsleitungen
Teil 2: Leitungen mit metallischen Leitern
(IEC 61663-2:2001)

Lightning protection – Telecommunication lines
Part 2: Lines using metallic conductors
(IEC 61663-2:2001)

Protection contre la foudre – Lignes de
télécommunication
Partie 2: Lignes utilisant des conducteurs
métalliques
(CEI 61663-2:2001)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2001-05-01 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 81/164/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 61663-2, ausgearbeitet von dem IEC TC 81 „Lightning protection“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2001-05-01 als EN 61663-2 angenommen.

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): 2002-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2002-05-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C und ZA normativ und sind die Anhänge D, E, F, G und H informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61663-2:2001 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
EINLEITUNG	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	7
4 Bezugskonfiguration.....	12
5 Umgebungsfaktor K_e , Installationsfaktor K_i , Schirmfaktor K_s und konventionelle Leitungslänge an der Übergangsstelle L_{cT}	14
5.1 Umgebungsfaktor K_e	14
5.2 Installationsfaktor K_i	15
5.3 Schirmfaktor K_s	15
5.4 Konventionelle Leitungslänge an der Übergangsstelle, L_{cT}	17
6 Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen	17
6.1 Allgemeines.....	17
6.2 Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen gegen indirekte Blitzeinwirkung auf Telekommunikationsleitungen	19
6.3 Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen gegen Direktblitzeinschläge auf das Bauwerk, in das die Telekommunikationsleitung eintritt.....	21
6.4 Notwendigkeit von Schutzmaßnahmen gegen direkte Blitzeinschläge in die Telekommunikationsleitung	23
7 Schutzmaßnahmen.....	24
7.1 Allgemeines.....	24
7.2 Schutzmaßnahmen gegen indirekte Blitzeinwirkung auf die Telekommunikationsleitung	24
7.3 Schutzmaßnahmen gegen direkten Blitzeinschlag in das Bauwerk, in das die Telekommunikationsleitung eintritt.....	27
7.4 Schutzmaßnahmen gegen Direktblitzeinschläge in die Telekommunikationsleitung	29
Anhang A (normativ) Verfahren zur Ermittlung der Blitzschutznotwendigkeit für Telekommunikations- oder Signalleitungen mit metallischen Leitern.....	31
Anhang B (normativ) Widerstandswert des Erdungsanschlusses des Kabelschirms entlang der Telekommunikationsleitung	34
Anhang C (normativ) Ermittlung des Blitzeinschlagstroms I in einem Bauwerk, der Schäden an der in das Bauwerk eingeführten Telekommunikationsleitung verursacht.....	36
Anhang D (informativ) Überspannungen, Überströme und Schadenshäufigkeiten F_p bei einer Telekommunikationsleitung	38
Anhang E (informativ) Relativer Umfang der erwarteten Verluste je Schadensfall, δ	40
Anhang F (informativ) Anwendung von Anforderungen zur Blitzschutznotwendigkeit: Beispiele.....	41
F.1 Telekommunikationsleitung in nicht blitzgefährdeten Gebieten	41
F.2 Telekommunikationsleitung in blitzgefährdeten Gebieten	41
F.2.1 Telekommunikationsleitung zwischen Vermittlungseinrichtung und Netzabschluss	41
F.2.2 Telekommunikationsleitung zwischen nicht blitzgefährdeten Bauwerken in einem blitzgefährdeten Gebiet.....	48

	Seite
Anhang G (informativ) Umgebungsfaktor K_e	50
Anhang H (informativ) Schadensrisiko R_p	51
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	53
Bild 1 – Bezugskonfigurationen	13
Bild 2 – Beispiel für eine Bezugskonfiguration	14
Bild 3 – Abschnitte einer Telekommunikationsleitung mit geschirmtem Erdkabel in einer nicht blitzgefährdeten und in einer blitzgefährdeten Umgebung, geschirmte und ungeschirmte Freileitungskabel in einer blitzgefährdeten Umgebung	14
Bild 4 – Beispiele für Schirmfaktorwerte aus der Praxis	16
Bild 5 – Kumulative Verteilung der Blitzstromspitzenwerte für Erdkabel- und Freileitungen	22
Bild 6 – Beispiel für den richtigen Einbau von ÜSG's in einem Gebäude (für die Versorgungsstromkreise der Installation in dem Gebäude ist ein TN-S-System angenommen)	26
Bild 7a – Ungeschirmtes Kabel	29
Bild 7b – Geschirmtes Kabel	29
Bild 7 – Beispiele für Schutzmaßnahmen an der Telekommunikationsleitung, die in ein blitzgefährdetes Bauwerk eingeführt wird	29
Bild A.1 – Verfahren zur Ermittlung des erforderlichen Schutzes gegen Blitzeinwirkungen auf Telekommunikations- oder Signalleitungen mit metallischen Leitern	33
Bild B.1 – An der Stelle T_4 eingebaute ÜSG's	34
Bild F.1 – Leitungsabschnitte einer Telekommunikationsleitung in nicht blitzgefährdeter und in blitzgefährdeter Umgebung – Abschnitte mit geschirmtem Erdkabel, geschirmtem und ungeschirmtem Freileitungskabel	43
Bild F.2 – Telekommunikationsleitung in nicht blitzgefährdeter, in blitzgefährdeter und in besonders blitzgefährdeter Umgebung: Leitungsabschnitte mit geschirmten Erd- und Freileitungskabeln	46
Tabelle 1 – Installationsfaktoren	15
Tabelle 2 – Typische Messwerte von innewohnenden Schirmfaktoren geschirmter Kabel	16
Tabelle 3 – Schutzfaktoren von Schutzmaßnahmen gegen Direktblitzeinschläge bei Erdkabeln	30
Tabelle F.1 – Grenzwerte der konventionellen Leitungslängen an der Übergangsstelle unter Verwendung der Gleichungen (22) und (28) für geschirmte Erdkabel	42

EINLEITUNG

Unter Blitzschutz von Telekommunikationsleitungen mit metallischen Leitern wird der Schutz gegen Überspannungen und Überströme, die auf diesen Leitungen durch Blitzeinwirkung verursacht werden, verstanden. Überspannungen und Überströme werden durch Kennwerte wie Spitzenwert, Anstiegszeit, Rückenhalfwertszeit und spezifische Energie beschrieben. Die Kennwerte der erwarteten Überspannungen und Überströme bestehen aus stark schwankenden, statistisch verteilten Werten, die wiederum auch von verschiedenen Faktoren abhängen, z. B. dem Standort und den Leitungseigenschaften.

Daher kann ein Blitzschutzverfahren für Telekommunikationsleitungen, das mit dieser Norm übereinstimmt, keinen absoluten Schutz für die Leitung und die angeschlossenen Einrichtungen sicherstellen; jedoch wird die Anwendung dieser Norm für die Leitung und angeschlossenen Einrichtungen das Risiko eines Schadens durch Blitzeinwirkung wesentlich vermindern.

Das Verfahren für die Anwendung dieser Norm ist im [Anhang A](#) beschrieben.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61663 gilt für den Blitzschutz von Telekommunikations- und Signalleitungen mit metallischen Leitern, die sich außerhalb von Gebäuden befinden (z. B. Zugangsnetze, Leitungen zwischen Gebäuden).

Zu diesen Leitungen gehören:

- Telekommunikationsleitungen, die eine Vermittlungseinrichtung mit einem Netzabschluss (NT1) verbinden;
- Telekommunikations- oder Signalleitungen, die Einrichtungen in verschiedenen Gebäuden verbinden, z. B. ISDN-Leitungen oder Signalleitungen zwischen Rechnern.

ANMERKUNG Solche Leitungen werden in dieser Norm als „Telekommunikationsleitungen“ bezeichnet.

Zweck dieser Norm ist der Schutz von Telekommunikationsleitungen und daran angeschlossenen Einrichtungen gegen die direkte und indirekte Blitzbeeinflussung durch Begrenzung des Schadensrisikos auf Grund von in diesen Leitungen wahrscheinlich auftretenden Überspannungen und Überströmen auf Werte, die kleiner oder gleich dem zulässigen Schadensrisiko (R_a) sind. Für weitere Einzelheiten siehe [Anhang A](#).

Die Art des Gebäudes sowie die physikalische Ausführung des Einbaus der Einrichtungen kann ebenso einen Einfluss auf die Risikobewertung hinsichtlich Blitzschäden an Telekommunikationsleitungen haben. Diese und andere ähnliche Gesichtspunkte werden jedoch durch geeignete spezielle Normen erfasst und fallen nicht in den Anwendungsbereich dieser Norm.

Lichtwellenleiter mit metallischem Doppeladern in der Kabelseele müssen entsprechend den in dieser Norm festgelegten Anforderungen zusammen mit den Anforderungen, die in [IEC 61663-1](#) festgelegt sind, geschützt werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teiles der IEC 61663 sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nicht. Anwender dieses Teiles der IEC 61663 werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

IEC 60364-4-443:1995, *Electrical installations of buildings – Part 4: Protection for safety – Chapter 44: Protection against overvoltages – Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching*.

IEC 61024-1-1:1993, *Protection of structures against lightning – Part 1: General principles – Section 1: Guide A: Selection of protection levels for lightning protection systems*.

IEC 61312-1:1995, *Protection against lightning electromagnetic impulse – Part 1: General principle*.

IEC/TR 61662:1995, *Assessment of the risk of damage due to lightning*.

IEC 61663-1:1999, *Lightning protection – Telecommunication lines – Part 1: Fibre optics installations*.

ITU-T Recommendation K.12:1995, *Characteristics of gas discharge tubes for the protection of telecommunication installations*.

ITU-T Recommendation K.20:1996, *Resistibility of telecommunication switching equipment to overvoltages and overcurrents*.

ITU-T Recommendation K.21:1996, *Resistibility of subscriber's terminal to overvoltages and overcurrents.*

ITU-T Recommendation K.22:1995, *Overvoltage resistibility of equipment connected to an ISDN T/S bus.*

ITU-T Recommendation K.27:1996, *Bonding configurations and earthing inside a telecommunication building.*

ITU-T Recommendation K.28:1996, *Characteristics of semiconductor arrester assemblies for the protection of telecommunications installations.*

ITU-T Recommendation K.31:1993, *Bonding configurations and earthing of telecommunications installations inside a subscriber's building.*

EN 50310:1998, *Application of equipotential bonding and earthing at premises with information technology equipment.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der IEC 61663 gelten die folgenden Begriffe.

3.1

erwartete Verluste je Schadensfall, δ

relativer Umfang der bei jedem Schadensfall durch Blitzeinwirkung auf eine Telekommunikationsleitung erwarteten Verluste δ

3.2

erwartete Verluste je Schadensfall, die durch direkten Blitzeinschlag in eine oberirdische Leitung (Freileitung) verursacht werden, δ_a

relativer Umfang der bei jedem Schadensfall durch direkten Blitzeinschlag in eine oberirdische Telekommunikationsleitung (Freileitung) erwarteten Verluste δ_a

3.3

erwartete Verluste je Schadensfall, die durch direkten Blitzeinschlag in eine unterirdische Leitung (Erdkabel) verursacht werden, δ_b

relativer Umfang der bei jedem Schadensfall durch direkten Blitzeinschlag in eine unterirdische Telekommunikationsleitung (Erdkabel) erwarteten Verluste δ_b

3.4

erwartete Verluste je Schadensfall, die durch indirekte Blitzeinwirkung auf eine Telekommunikationsleitung verursacht werden, δ_{pi}

relativer Umfang der bei jedem Schadensfall durch indirekte Blitzeinwirkung auf eine Telekommunikationsleitung erwarteten Verluste δ_{pi}

3.5

erwartete Verluste je Schadensfall, die durch direkten Blitzeinschlag in ein blitzgefährdetes Bauwerk verursacht werden, δ_{ps}

relativer Umfang der bei jedem Schadensfall durch direkten Blitzeinschlag in ein blitzgefährdetes Bauwerk, in das eine Telekommunikationsleitung eintritt, erwarteten Verluste δ_{ps}

3.6

Potenzialausgleichschiene (PAS) (en: E.B.B.)

elektrisch leitfähige Schiene, deren elektrisches Potenzial als gemeinsamer Bezug genutzt wird, und mit der metallische Installationen (Anlagen), äußere leitende Teile, Leitungen der Energie- und Telekommunikationstechnik und andere Kabel und Leitungen (zum Zweck des Potenzialausgleichs) elektrisch fest verbunden werden können (siehe 3.19 von IEC 61663-1)

3.7

akzeptierte Schadenshäufigkeit, F_a

Maximalwert der jährlich erwarteten durchschnittlichen Schadenshäufigkeit einer Telekommunikationsleitung durch direkte Blitzeinschläge und indirekte Blitzeinwirkung, bis zu dem noch keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich sind

3.8

Schadenshäufigkeit, F_p

durchschnittliche jährliche Anzahl der erwarteten Schäden an einer Telekommunikationsleitung als Folge von Blitzeinwirkung

ANMERKUNG Der Kehrwert von F_p ergibt die mittlere Zeit zwischen Schäden in Jahren.

3.9

Schadenshäufigkeit, die durch direkten Blitzeinschlag in eine oberirdische Leitung (Freileitung) verursacht wird, F_{pa}

durchschnittliche jährliche Anzahl der erwarteten Schäden, die durch direkten Blitzeinschlag in eine oberirdische Telekommunikationsleitung (Freileitung) verursacht werden

3.10

Schadenshäufigkeit, die durch direkten Blitzeinschlag in eine unterirdische Leitung (Erdkabel) verursacht wird, F_{pb}

durchschnittliche jährliche Anzahl der erwarteten Schäden, die durch direkten Blitzeinschlag in eine unterirdische Telekommunikationsleitung (Erdkabel) verursacht werden

3.11

Schadenshäufigkeit, die durch indirekte Blitzeinwirkung auf eine Telekommunikationsleitung verursacht wird, F_{pi}

durchschnittliche jährliche Anzahl der erwarteten Schäden, die durch indirekte Blitzeinwirkung auf eine Telekommunikationsleitung verursacht werden

3.12

Schadenshäufigkeit, die durch direkten Blitzeinschlag in ein blitzgefährdetes Bauwerk verursacht wird, F_{ps}

durchschnittliche jährliche Anzahl der erwarteten Schäden, die durch direkten Blitzeinschlag in ein blitzgefährdetes Bauwerk, in das eine Telekommunikationsleitung eintritt, verursacht werden

3.13

Direktblitzstrom I

Spitzenwert des Blitzeinschlagstroms in einem Gebäude, der in einer geschirmten bzw. in einer ungeschirmten Leitung einen Mantelfehlerstrom I_s oder einen Leiterfehlerstrom I_c zur Folge hat

3.14

Fehlerstrom I_a

minimaler Scheitelwert des Blitzstroms, der einen direkten Lichtbogen auf das oder von dem Kabel erzeugt und Schäden verursacht

3.15

Leiterfehlerstrom I_c

Strom, der im metallischen Leiter des Telekommunikationskabels fließt und Schäden am Kabel verursacht

3.16

Mantelfehlerstrom I_s

Strom, der im metallischen Mantel des Telekommunikationskabels fließt und eine Durchschlagsspannung zwischen den Metallelementen innerhalb der Kabelseele und dem Metallmantel erzeugt

3.17

Schutzkorrekturfaktor K_d

Korrekturfaktor, der eine vorsichtige Bewertung der Schadenshäufigkeit erlaubt

ANMERKUNG Die Ableitung des Faktors K_d wird im [Anhang E von IEC 61663-1](#) erläutert.

3.18**Umgebungskorrekturfaktor K_e**

Faktor, der die Schutz- und Schirmungseigenschaften des Gebietes, in dem sich der Leitungsabschnitt befindet, bezüglich der Auswirkungen von direkten Blitzeinschlägen und indirekten Blitzeinwirkungen auf den Leitungsabschnitt berücksichtigt

3.19**Installationsfaktor K_i**

Faktor, der die Installationsbedingungen, d. h. die oberirdische (Freileitung) oder die unterirdische (Erdkabel) Verlegung des Leitungsabschnitts berücksichtigt

3.20**Schutzfaktor K_p**

Faktor, der die Wirkung von Schutzmaßnahmen berücksichtigt

3.21**Schirmfaktor K_{si}**

Faktor, der die Schirmungseigenschaften eines Kabels in jedem Leitungsabschnitt kennzeichnet

3.22**konventionelle Leitungsabschnittslänge L_{ci}**

Produkt aus dem Umgebungsfaktor K_{ei} der Region, in der der i -te Leitungsabschnitt verlegt ist, dem Schirmfaktor K_{si} , dem Installationsfaktor K_{ii} und der Länge L_i des i -ten Leitungsabschnitts

$$L_{ci} = K_{ei} \times K_{si} \times K_{ii} \times L_i$$

3.23**konventionelle Leitungslänge an der Übergangsstelle, L_{ct}**

Summe mehrerer konventioneller Leitungsabschnittslängen, die zusammen die Telekommunikationsleitung bilden, oder die beiden auf die betrachtete Übergangsstelle bezogenen Teile der Telekommunikationsleitung

3.24**Leitungsabschluss LT**

physikalische Schnittstelle, die zum Abschluss einer von außen kommenden Telekommunikationsleitung verwendet wird

3.25**Häufigkeit von direkten Blitzeinschlägen, N_d**

erwartete durchschnittliche jährliche Anzahl direkter Blitzeinschläge in eine Telekommunikationsleitung oder in ein blitzgefährdetes Bauwerk, in dem die Telekommunikationsleitung endet

3.26**Erdblitzdichte N_g**

durchschnittliche Erdblitzdichte, ausgedrückt in Blitzen je Quadratkilometer und Jahr, die das Gebiet, wo sich das Bauwerk oder die Telekommunikationsleitung befindet, betreffen (IEC 61024-1-1)

3.27**zulässiges Schadensrisiko R_a**

Höchstwert des Schadensrisikos (siehe 3.28) durch direkte Blitzeinschläge und indirekte Blitzeinwirkung, bis zu dem noch keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich sind

3.28**Schadensrisiko R_p ^{N1)}**

auf Grund von direkten Blitzeinschlägen und indirekten Blitzeinwirkungen erwarteter jährlicher Funktionsverlust einer Telekommunikationsleitung

^{N1)} Anmerkung zur deutschen Übersetzung: In anderen Normen wird anstelle R_p das Kürzel R_d verwendet.

3.29

zulässiges Schadensrisiko, das durch direkten Blitzeinschlag in eine oberirdische Leitung (Freileitung) verursacht wird, R_{pa}

durch direkten Blitzeinschlag in eine oberirdische Telekommunikationsleitung (Freileitung) verursachter wahrscheinlicher durchschnittlicher, jährlicher Funktionsverlust der Telekommunikationsleitung

3.30

zulässiges Schadensrisiko, das durch direkten Blitzeinschlag in eine unterirdische Leitung (Erdkabel) verursacht wird, R_{pb}

durch direkten Blitzeinschlag in eine unterirdische Telekommunikationsleitung (Erdkabel) verursachter wahrscheinlicher durchschnittlicher, jährlicher Funktionsverlust der Telekommunikationsleitung

3.31

zulässiges Schadensrisiko, das durch indirekte Blitzeinwirkung in eine Telekommunikationsleitung verursacht wird, R_{pi}

durch indirekte Blitzeinwirkung in eine Telekommunikationsleitung verursachter wahrscheinlicher durchschnittlicher, jährlicher Funktionsverlust der Telekommunikationsleitung

3.32

zulässiges Schadensrisiko, das durch direkten Blitzeinschlag in ein blitzgefährdetes Bauwerk verursacht wird, R_{ps}

durch direkten Blitzeinschlag in ein blitzgefährdetes Bauwerk, in das die Telekommunikationsleitung eintritt, verursachter wahrscheinlicher durchschnittlicher, jährlicher Funktionsverlust

3.33

Überspannungsschutzgerät (ÜSG)

Gerät, das der Begrenzung von Stoßspannungen und der Ableitung von Stoßströmen dient. Es enthält wenigstens eine nichtlineare Komponente

3.34

Übergangsstellen T

Punkte an der Schnittstelle zwischen:

- a) externer Leitung und Gebäude oder Gebäudeabgrenzung

T_E : Übergangsstelle zwischen dem Vermittlungsgebäude und der Telekommunikationsleitung;

T_S : Übergangsstelle zwischen dem Gebäude des Teilnehmers und der Telekommunikationsleitung;

- b) Kabeln mit unterschiedlicher Zerstörfestigkeit und/oder Erd- und Freileitungskabeln

T_1 : Übergangsstelle zwischen Erdkabel mit papierisolierten Leitern und Erdkabel mit kunststoffisolierten Leitern;

T_{2a} : Übergangsstelle zwischen Erdkabel mit papierisolierten Leitern und Freileitungskabel mit kunststoffisolierten Leitern;

T_{2p} : Übergangsstelle zwischen Erd- und Freileitungskabel mit kunststoffisolierten Leitern;

- c) geschirmten und ungeschirmten Kabeln

T_3 : Übergangsstelle zwischen geschirmtem (Erd- oder Freileitungs-) und ungeschirmtem (Erd- oder Freileitungs-)Kabel;

- d) der Leitung und Einrichtungen im Telekommunikationsnetz

T_M : Übergangsstelle zwischen der Telekommunikationsleitung und den Einrichtungen im Telekommunikationsnetz;

- e) unterschiedlichen Umgebungen

T_0 : Übergangsstelle zwischen zwei benachbarten Leitungsabschnitten mit den gleichen Schirm- und Installationsfaktoren, aber unterschiedlichen Umgebungsfaktoren

3.35

Gewittertage T_d

Anzahl der jährlichen Gewittertage, entnommen aus den isokeraunischen Karten (siehe IEC 61024-1-1)

3.36**Durchschlagspannung U_b**

Durchschlagsstoßspannung zwischen den metallischen Elementen innerhalb der Kabelseele und dem Metallmantel des Telekommunikationskabels

3.37**Schäden**

als Schäden an der Telekommunikationsleitung gelten Schäden am Kabel wie Perforationen der Isolation oder Schmelzen der Leiter und/oder Schäden an den an die Leitung angeschlossenen Einrichtungen, die zu einer Betriebsunterbrechung oder Minderung der Qualität des Dienstes unterhalb annehmbarer Grenzwerte führen

3.38**Umgebung**

städtisches oder ländliches Gebiet, in dem die Telekommunikationsleitung installiert ist

3.39**blitzgefährdetes Bauwerk (blitzgefährdete bauliche Anlage)**

Bauwerk (bauliche Anlage), z. B. Fernmeldeturm oder hohes Gebäude, das entsprechend IEC 61024-1-1 gegen Direktblitzeinschläge geschützt werden muss

3.40**indirekte Einwirkungen**

in der Telekommunikationsleitung auftretende Überspannungen und Überströme infolge indirekter Blitzeinwirkungen

3.41**indirekte Blitzeinwirkungen**

Blitzeinschläge, die die Telekommunikationsleitung nicht direkt treffen, aber sie durch elektromagnetische und/oder Widerstandskopplung indirekt beeinflussen können

3.42**Leitungsabschnitt**

Teil der Telekommunikationsleitung zwischen zwei benachbarten Übergangsstellen mit demselben Schirmfaktor K_{si} , Installationsfaktor K_{ij} , Umgebungsfaktor K_{ei} und derselben Impulsfestigkeit des Kabels

3.43**Blitzschutzkabel**

besonderes Kabel mit erhöhter Durchschlagfestigkeit, dessen Metallmantel entweder direkt oder durch den Einsatz einer leitenden Kunststoffummantelung ständigen Bodenkontakt hat

3.44**Blitzschutzkabelkanal**

Kabelkanal mit geringem Widerstand und Bodenkontakt (z. B. aus Beton mit untereinander verbundenen Bewehrungselementen aus Baustahl oder Kabelkanal aus Metall)

3.45**Zerstörfestigkeit**

Fähigkeit einer Einrichtung, einer Überspannung/einem Überstrom ohne Schaden zu widerstehen

ANMERKUNG Die Einrichtung kann während der Einwirkung der Überspannung/des Überstroms ihre Funktionsfähigkeit in gewissem Maße verlieren, nach der Beendigung der Einwirkung der Überspannung/des Überstroms arbeitet sie jedoch bestimmungsgemäß.

3.46**ländliches Gebiet**

außerhalb dichtbesiedelter Gemeinden liegendes Gebiet

ANMERKUNG In dichtbesiedelten Gemeinden befinden sich zahlreiche Metallleitungen und -rohre in der Nachbarschaft des Telekommunikationsnetzes. Ein ländliches Gebiet wird als blitzgefährdete Umgebung angesehen.

3.47

geschirmtes Kabel

Kabel mit durchgängiger metallischer Schirmung, die über alle Spleiße verbunden ist

3.48

Telekommunikationsleitung

Übertragungsmedium zum Zweck der (Tele-)Kommunikation zwischen Einrichtungen, die in verschiedenen Gebäuden untergebracht sein können

3.49

Telekommunikations-Vermittlungseinrichtung

System (Anlage) zur Vermittlung von Telekommunikationsdiensten unter Verwendung von elektrischen/elektronischen Komponenten

3.50

städtisches Gebiet

Gebiet mit dichtbesiedelten Gemeinden, in dem sich zahlreiche Metallleitungen und -rohre in der Nachbarschaft des Telekommunikationsnetzes befinden

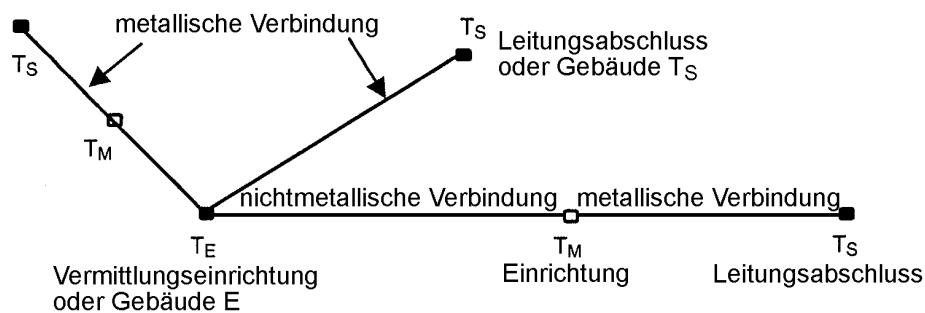
4 Bezugskonfiguration

Die Telekommunikationsleitung kann aus mehreren unterschiedlichen Leitungsabschnitten bestehen, die

- Erd- oder Freileitungskabel,
- ungeschirmte oder geschirmte Kabel,
- Kabel mit papier- oder kunststoffisolierten Leitern

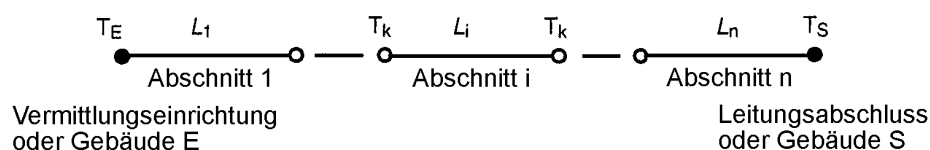
verwenden können.

[Bild 1](#) zeigt die Bezugskonfigurationen für eine Telekommunikationsleitung (siehe auch die [Bilder 2](#) und [3](#)).



Einrichtung: z. B. Multiplexer oder optische Netzeinheit (en: ONU)

Bild 1a – Verbindungen zwischen Telekommunikations-Vermittlungseinrichtung und Leitungsabschluss oder zwischen Einrichtungen in verschiedenen Gebäuden



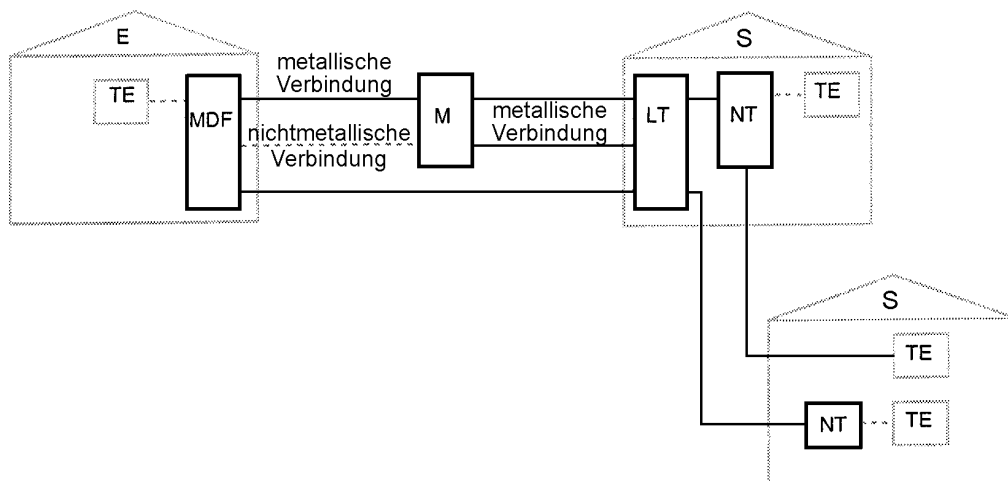
ANMERKUNG 1 Punkt T_E und Punkte T_k ($k = 1$ bis 4), T_M und T_S sind die Übergangsstellen (siehe 3.34);

ANMERKUNG 2 L_i ist die Länge des i -ten Leitungsabschnitts.

Bild 1b – Leitungsabschnitte

Bild 1 – Bezugskonfigurationen

Ein Beispiel für eine Bezugskonfiguration ist in Bild 2 dargestellt.



- E Telekommunikations-Vermittlungseinrichtung oder Gebäude
- S Leitungsabschluss oder Gebäude
- M Einrichtung; z. B. Multiplexer, optische Netzeinheit (en: ONU)
- LT Leitungsabschluss
- NT Netzabschluss
- MDF Hauptverteiler
- TE Telekommunikations-Endeinrichtung

Bild 2 – Beispiel für eine Bezugskonfiguration

5 Umgebungsfaktor K_e , Installationsfaktor K_i , Schirmfaktor K_s und konventionelle Leitungslänge an der Übergangsstelle L_{CT}

5.1 Umgebungsfaktor K_e

Diese Norm geht von der Annahme aus, dass die Telekommunikationsleitung aus einem oder mehreren Leitungsabschnitten zusammengesetzt ist (siehe Bild 3).

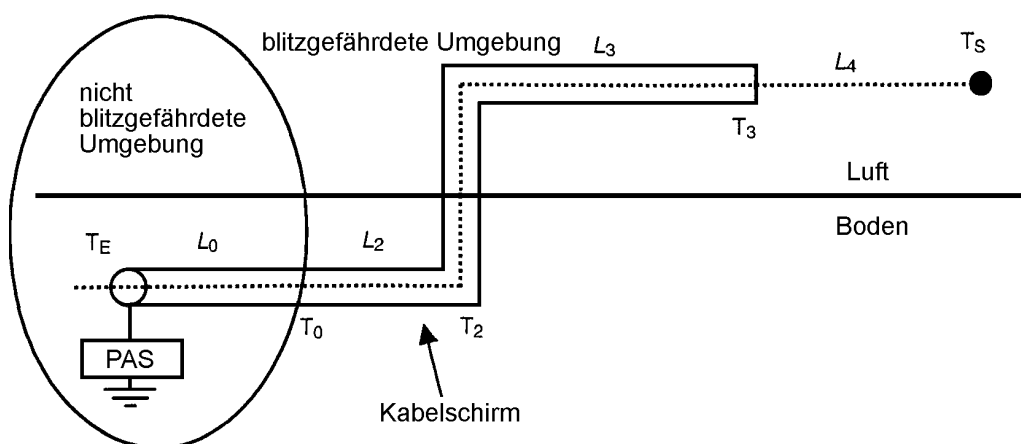


Bild 3 – Abschnitte einer Telekommunikationsleitung mit geschirmtem Erdkabel in einer nicht blitzgefährdeten und in einer blitzgefährdeten Umgebung, geschirmte und ungeschirmte Freileitungskabel in einer blitzgefährdeten Umgebung