

	Freileitungen über AC 45 kV Teil 3: Nationale Normative Festlegungen (NNA) Deutsche Fassung EN 50341-3-4:2001	DIN EN 50341-3-4
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 0210 Teil 3
ICS 29.240.20 Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV Part 3: National Normative Aspects (NNA); German version EN 50341-3-4:2001 Lignes électriques aériennes dépassant AC 45 kV Partie 3: Aspects Normatifs Nationaux (NNA); Version allemande EN 50341-3-4:2001 Die Europäische Norm EN 50341-3-4:2001 hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 50341-3-4 wurde am 2001-01-01 angenommen. Daneben dürfen DIN VDE 0210 (VDE 0210):1985-12 und DIN VDE 0141 (VDE 0141):2000-01 noch bis 2004-01-01 angewendet werden. Fortsetzung Seiten 2 bis 5 und 71 Seiten EN DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 421 „Freileitungen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE zuständig.

Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN VDE 0210-3 (VDE 0210 Teil 3):2000-03.

CENELEC hat die Europäische Norm EN 50341-1 „Freileitungen über AC 45 kV – Teil 1: Allgemeine Anforderungen – Gemeinsame Festlegungen“ ratifiziert. Gleichzeitig sind die nationalen Anhänge als EN 50341-3-1, -2, -3, -4 usw. veröffentlicht worden. Die letzte Ziffer steht für das jeweilige Land. Der deutsche Anhang trägt die Normnummer EN 50341-3-4.

Die nachstehenden mit 1 bis 8 nummerierten Angaben wurden im CLC/TC 11 für alle nationalen Anhänge vereinbart.

- 1) Das Deutsche Nationale Komitee (NC) hat die folgende Adresse:

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE
Stresemannallee 15 (VDE-Haus)
60596 Frankfurt am Main
Deutschland
Telefon: ++49 69/63 08-(0) 224
Fax: ++49 69/6 31 29 25

Name des zuständigen Komitees:
Komitee K 421 „Freileitungen“

- 2) Das Komitee 421 „Freileitungen“ erstellte diesen Teil 3-4 der EN 50341, der die deutschen Nationalen Normativen Festlegungen (NNA) enthält, in eigener Verantwortung und legte diesen gemäß den CENELEC-Regeln dem CLC/TC 11 vor.

Das Deutsche Nationale Komitee übernimmt allein die Verantwortung für die technisch richtige Koordination dieser EN 50341-3-4 mit EN 50341-1.

- 3) Diese EN 50341-3-4 gilt normativ in Deutschland und für andere Länder informativ. Er wird unter DIN EN 50341-3-4 (VDE 0210 Teil 3) in das VDE-Verzeichnis aufgenommen.
- 4) DIN EN 50341-3-4 (VDE 0210 Teil 3) ist im Zusammenhang mit **DIN EN 50341-1 (VDE 0210 Teil 1)** zu lesen, die nachstehend als Teil 3 und Teil 1 bezeichnet werden. Alle Abschnittsbezeichnungen, die in diesem Teil 3 verwendet werden, entsprechen denjenigen von Teil 1. Die mit dem Vorsatz „DE“ versehenen Abschnitte sind als Ergänzungen zum entsprechenden Text von Teil 1 zu verstehen. Bei irgendwelchen Unklarheiten, die Anwendung des Teiles 3 in Verbindung mit Teil 1 betreffend, sollte das Deutsche NC angesprochen werden, das in Zusammenarbeit mit CLC/TC 11 die Anfragen klären wird.

Wo im Teil 3 keine eigenen Abschnitte vorhanden sind, gilt Teil 1.

- 5) Im Falle von eingerahmten Werten in Teil 1 gelten gegebenenfalls die in Teil 3 festgelegten Werte für Deutschland.

Weder in Teil 1 noch in Teil 3 enthaltene eingerahmte Werte dürfen in einer Projektspezifikation in die Richtung eines größeren Risikos verändert werden.

- 6) Das Deutsche Nationale Komitee erklärt in Übereinstimmung mit EN 50341-1, 3.1, dass dieser Teil 3 der „Empirischen Vorgehensweise“ (Abschnitt 4.3) folgt, und dass deswegen Abschnitt 4.2 „Allgemeine Vorgehensweise“ für Deutschland nicht anzuwenden ist.
- 7) Die in diesem Teil 3 zitierten nationalen deutschen Normen und Regeln sind im Abschnitt 2.3 dieses Teiles 3 aufgelistet.

ANMERKUNG Alle nationalen Normen, auf die in dem Teil 3 verwiesen wird, werden durch entsprechende europäische Normen ersetzt, sobald diese verfügbar und durch das Deutsche Nationale Komitee angenommen und dem Sekretär von CLC/TC11 bekannt gemacht wurden.

- 8) Die in DIN EN 50341-3-4 (VDE 0210 Teil 3) enthaltenen Abschnitte sind „Nationale Ergänzungen“ (ncpt) mit folgenden Ausnahmen:

Abschnitt 4.3.2/DE.1 ist "snc",
Abschnitt 4.3.3/DE.1 ist "snc",
Abschnitt 5.4.2.2/DE.1 ist "snc",
Abschnitt 5.6.1/DE.1 ist "A-dev",
Abschnitt 9/DE.8 ist "snc",

A-Abweichungen (A-dev):

A-Abweichungen werden aufgrund bestehender nationaler Gesetze oder Vorschriften notwendig, die zum Zeitpunkt der Normerstellung nicht geändert werden können.

Es wird auf die internen CENELEC-Regeln Teil 2, Festlegung 3.1.9 verwiesen.

Besondere Nationale Bedingungen (snc):

Besondere Nationale Bedingungen sind nationale Charakteristiken oder Vorgehensweisen, die auch langfristig nicht geändert werden können, z. B. solche in Folge der klimatischen Bedingungen, des Bodenwiderstands usw.

Es wird auf die internen CENELEC-Regeln Teil 2, Festlegungen 3.1.7/3.1.9 verwiesen.

Nationale Ergänzungen (ncpt):

Nationale Ergänzungen geben nationale Vorgehensweisen wieder, die weder A-Abweichungen noch Besondere Nationale Bedingungen darstellen. Im CLC/TC 11 wurde vereinbart, dass ncpt schrittweise an den Hauptteil angepasst werden sollten mit dem Ziel der üblichen Struktur von europäischen Normen, die nur einen Hauptteil, A-Abweichungen und Besondere Nationale Bedingungen umfassen.

Änderungen

Gegenüber **DIN VDE 0210 (VDE 0210):1985-12** und **DIN VDE 0141 (VDE 0141):2000-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Der Anwendungsbereich beginnt über AC 45 kV.
- **DIN EN 50341-1 (VDE 0210 Teil 1):2002-03** enthält die in CENELEC abgestimmten gemeinsamen europäischen Festlegungen. **DIN EN 50341-3-4 (VDE 0210 Teil 3):2002-03** enthält die Nationalen Normativen Festlegungen (siehe auch Punkt 3) des Nationalen Vorwortes).

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0210 (VDE 0210):1985-12

DIN VDE 0141 (VDE 0141):2000-01

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 68 nun IEC 60068 geworden.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	–	DIN 267-3:1983-08	–
–	–	DIN 4102-7:1998-07	–
–	–	DIN 1681:1985-06	–
–	–	DIN 3051-4:1972-03	–
–	–	DIN 4228:1989-02	–
–	ISO 1187:1983	DIN 17666:1983-12	–
–	–	DIN 48201-1:1981-04	–
–	–	DIN 48201-2:1981-04	–
–	–	DIN 48201-3:1981-04	–
–	–	DIN 48334:1977-07	–
EN 573-3:1998	ISO 209-1:1989	DIN EN 573-3:1994-12	–
EN 573-4:1994	ISO 209-2:1989	DIN EN 573-4:1994-12	–
EN 1562:1997	–	DIN EN 1562:1997-08	–
EN 1563:1997	–	DIN EN 1563:1997-08	–
EN 1706:1998	–	DIN EN 1706:1998-06	–
EN 1982:1998	–	DIN EN 1982:1998-12	–
EN 10025:1993	–	DIN EN 10025:1994-03	–
prEN 12843:1997	–	E DIN EN 12843:1997-07	–
EN 50183:2000	–	DIN EN 50183:2000-12	–
EN 50189:2000	–	DIN EN 50189:2000-09	–
EN 60383-1:1996	IEC 60383-1:1993	DIN EN 60383-1 (VDE 0446 Teil 1):1997-05	VDE 0446 Teil 1
EN 60865-1:1993	IEC 60865-1:1993	DIN EN 60865-1 (VDE 0103):1994-11	VDE 0103
EN 60889:1997	IEC 60889:1997	DIN EN 60889:1997-08	–

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61232:1995	IEC 61232:1993	DIN EN 61232:1995-11	–
EN 61284:1997	IEC 61284:1997	DIN EN 61284 (VDE 0212 Teil 1):1998-05	VDE 0212 Teil 1
EN 61854:1998	IEC 61854:1998	DIN EN 61854 (VDE 0212 Teil 2):1999-08	VDE 0212 Teil 2
EN 61897:1998	IEC 61897:1998	DIN EN 61897 (VDE 0212 Teil 3):1999-08	VDE 0212 Teil 3
–	–	DIN VDE 0141 (VDE 0141):2000-01	VDE 0141
–	–	DIN VDE 0210 (VDE 0210):1985-12 E DIN VDE 0210/A4 (VDE 0210/A4):1999-07	VDE 0210 VDE 0210/A4
–	–	DIN VDE 0441-2 (DIN 57441-2) (VDE 0441 Teil 2):1982-10	VDE 0441 Teil 2
EN 50182:2001	–	–	–
EN 61773:1996	IEC 61773:1996	–	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN 1681, *Stahlguss für allgemeine Verwendungszwecke – Technische Lieferbedingungen.*

DIN 3051-4, *Drahtseile aus Stahldrähten – Grundlagen, Technische Lieferbedingungen.*

DIN 4228, *Werkmäßig hergestellte Betonmaste.*

DIN 48204:1984-04, *Leitungsseile – Aluminium-Stahl-Seile.*

DIN 48206:1984-04, *Leitungsseile – E-AlMgSi-Stahl-Seile.*

DIN EN 573-3, *Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 3: Chemische Zusammensetzung; Deutsche Fassung EN 573-3:1994.*

– Leerseite –

Freileitungen über AC 45 kV
Teil 3: Nationale Normative Festlegungen (NNA)

Overhead electrical lines exceeding AC 45 kV
Part 3: National Normative Aspects (NNA)

Lignes électriques aériennes dépassant AC 45 kV
Partie 3: Aspects Normatifs Nationaux (NNA)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2001-01-01 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, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, 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

Die verschiedenen Teile dieser Europäischen Norm EN 50341-3 wurden von den jeweiligen Nationalen Komitees des CENELEC in Zusammenarbeit mit dem CENELEC/TC 11 „Freileitungen über AC 1 kV (DC 1,5 kV)“ erarbeitet.

Der Text der Norm-Entwürfe wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2001-01-01 als EN 50341-3 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): 2002-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2004-01-01

Text der EN 50341-3

Siehe einzelne Teile des jeweiligen Nationalen Komitees.

ANMERKUNG Dieser Teil 3 der EN 50341 wird von CENELEC nur in englischer Sprache veröffentlicht.

Inhalt

		Seite
1	Anwendungsbereich	8
DE.1	Anwendungsbereich.....	8
DE.2	Anwendung für kunststoffummantelte Leiter.....	8
DE.3	Anwendung für Leiter mit Telekommunikations-Komponenten	8
DE.4	Anwendung für das Anbringen von Telekommunikations-Einrichtungen an Stützpunkten	8
DE.5	Status der Festlegungen	8
2	Begriffe, Symbole, Verweisungen.....	8
2.1	Begriffe.....	8
DE.1	Grundlagen.....	8
DE.2	Freileitung.....	9
DE.3	Masten.....	9
DE.4	Gründungen	9
DE.5	Leiter	10
DE.6	Isolatoren.....	10
DE.7	Armaturen.....	11
DE.8	Leitungsausführung.....	11
2.2	Symbole.....	11
2.3	Normative Verweisungen.....	15
3	Bemessungsgrundlagen.....	18
3.2.1	Grundlegende Anforderungen	18
DE.1	Allgemeine Anforderungen.....	18
4	Einwirkungen auf Freileitungen	18
4.3	Einwirkungen, empirische Vorgehensweise	18
DE.1	Grundlagen.....	18
4.3.1	Ständige Lasten.....	18
DE.1	Ständige Lasten	18
4.3.2	Windlasten	18
DE.1	Grundlagen.....	18
DE.2	Windlasten auf Leiter	19
DE.3	Windlasten auf Isolatoren.....	20
DE.4	Windlasten auf Gittermasten.....	20
DE.5	Windlasten auf einstielige Masten.....	21
DE.6	Wind über Eck.....	21
4.3.3	Eislasten	25
DE.1	Grundlagen.....	25
4.3.4	Gleichzeitige Wind- und Eislasten	25
DE.1	Wind auf vereiste Leiter	25
4.3.6	Lasten aus Errichtung und Instandhaltung	26
DE.1	Montagelasten.....	26
4.3.7	Lasten im Hinblick auf die Betriebssicherheit	26
DE.1	Betriebssicherheitslasten	26
4.3.8	Kurzschlusslasten.....	26
DE.1	Kurzschlusslasten	26
4.3.9	Andere Sonderlasten	26
DE.1	Nutzungserweiterungen	26
DE.2	Winderregte Schwingungen	27
4.3.10	Lastfälle.....	27
DE.1	Lastfälle für Masten und Gründungen.....	27
DE.1.1	Allgemeines.....	27
DE.1.2	Beschreibung der Lastfälle.....	27
4.3.11	Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen	29
DE.1	Allgemeines.....	29
DE.2	Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen auf Masten.....	30
DE.3	Teilsicherheitsbeiwerte für Werkstoffe	30

5	Elektrische Anforderungen	31
5.2.1	Betriebsstrom	31
DE.1	Bedingungen für den Nachweis der höchsten Leitertemperatur	31
5.3.5.3	Empirische Methode	31
DE.1	Einhaltung der Bedingung „ a_{som} “	31
5.4	Innere und äußere Abstände	31
DE.1	Allgemeine Hinweise zum Abstandsnachweis	31
DE.2	Anwendung für Netze mit $16 \frac{2}{3}$ Hz	32
5.4.2.2	Lastfälle für die Berechnung von Abständen	33
DE.1	Lastfälle für die Berechnung von Abständen	33
5.4.3	Abstände im Feld und am Mast	33
DE.1	Reduktionsfaktor bei Auslegungswindlastbedingungen	33
DE.2	Verfahren zur Berechnung der inneren Abstände im Feld bei gleichen Querschnitten, Werkstoffen und Durchhängen der Leiter	33
DE.3	Verfahren zur Berechnung der inneren Abstände im Feld bei verschiedenen Querschnitten, Werkstoffen oder Durchhängen der Leiter	35
DE.4	Einfluss der Isolatorreihe bei der Ermittlung der Abstände am Mast	35
5.4.4	Mindestabstände zum Boden abseits von Gebäuden, Straßen, Eisenbahnen und schiffbaren Wasserwegen	36
DE.1	Landwirtschaftliche Arbeiten unterhalb der Leitung	36
5.4.5	Abstände zu Gebäuden, Verkehrswegen, anderen Freileitungen und Erholungsflächen	36
DE.1	Spezielle Anforderungen bei Kreuzungen	36
DE.1.1	Allgemein	36
DE.1.2	Befestigung der Leiter an Mehrfach-Isolatorketten	36
DE.1.3	Rutschklemmen und Schwenkquerträger	36
DE.1.4	Abstand bei ungleicher Eislast der Felder	36
DE.1.5	Abstand zwischen Leitern bei ungleicher Eislast	36
DE.1.6	Abstand zwischen den Leitern bei Fortfall eines Isolatorkettenstranges	37
DE.2	Abstände zu Windenergieanlagen	37
5.4.5.2	Wohn- und andere Gebäude	37
DE.1	Feuerhemmende Dächer	37
5.4.5.3	Verkehrswege	37
DE.1	Begriffsbestimmung	37
DE.2	Abstand zu Schienenwegen bei vorgesehener Elektrifizierung	37
5.4.5.4	Andere Freileitungen oder Fernmeldeleitungen	38
DE.1	Zu berücksichtigende Lastfälle für Abstandsnachweise bei Freileitungskreuzungen	38
5.6.1	Elektrische und magnetische Felder unter einer Freileitung	38
DE.1	Grenzwerte	38
5.6.2	Induktion infolge elektrischer und magnetischer Felder	38
DE.1	Technische Empfehlungen	38
5.6.3	Beeinflussung von Fernmeldestromkreisen	38
DE.1	Technische Empfehlungen	38
6	Erdungsanlagen	38
6.2.3.2	Auslegung im Hinblick auf den Strom	38
DE.1	Maßgebende Ströme zur Bemessung der Erdungsanlage	38
6.2.4.2	Maßnahmen für die Einhaltung zulässiger Berührungsspannungen	39
DE.1	Ergänzende Maßnahmen	39
6.4	Erdungsmaßnahmen gegen Blitzeinwirkungen	40
DE.1	Vermeidung rückwärtiger Überschläge	40
6.6	Inspektion von Erdungsanlagen vor Ort und Dokumentation	40
DE.1	Hinweise zur Inspektion von Erdungsanlagen	40
7	Stützpunkte	41
7.1	Einführende Überlegungen zur Bemessung	41
DE.1	Lasten und Lastbedingungen	41
DE.2	Mastgeometrie	41
7.2	Werkstoffe	41
DE.1	Werkstoffe für Stahlbauteile	41

	Seite
DE.2 Werkstoffe für Schrauben	41
7.3 Stahlgittermasten	41
7.3.1 Allgemeines	41
DE.1 Mindestmaße der Bauteile	41
7.3.5.2.1 Berechnungsverfahren	41
DE.1 Berechnung der Stabkräfte	41
DE.2 Ausmittigkeit von Stabanschlüssen	42
7.3.6.2 Schraubverbindungen	42
DE.1 Sicherung der geschraubten Verbindungen	42
DE.2 Stanzen von Schrauben- und Nietlöchern	42
DE.3 Maße der Verbindungselemente	43
7.3.6.2.1 Anordnung der Schraubenlöcher	43
DE.1 Rand- und Lochabstände	43
7.4 Einstielige Stahlmasten	43
7.4.1 Allgemeines	43
DE.1 Geltungsbereich	43
7.4.4 Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit	44
DE.1 Begrenzung der Mastverformung	44
7.4.5.2 Berechnung der Schnittgrößen	44
DE.1 Berechnungstheorie	44
7.4.5.4 Beanspruchbarkeit der Querschnitte	44
DE.1 Öffnungen	44
7.4.6.3 Steckverbindungen	44
DE.1 Zusätzliche Bedingungen	44
7.6 Betonmasten	45
DE.1 Lastannahmen	45
DE.2 Ausführung und Bemessung	45
7.7 Abgespannte Tragwerke	45
DE.1 Nutzungsbegrenzung	45
DE.2 Abspannungen für Masten	45
7.8 Andere Tragwerke	45
DE.1 Mindestanforderungen	45
7.9 Korrosionsschutz und Endbehandlung	46
DE.1 Auswahl des Schutzsystems	46
7.10 Instandhaltungseinrichtungen	46
DE.1 Zugangswege	46
8 Gründungen	47
8.2 Allgemeine Anforderungen	47
DE.1 Allgemeine Anforderungen	47
8.4 Auf die Gründungen einwirkende Lasten	47
DE.1 Bemessungsgrundlage	47
8.5.2 Geotechnische Bemessung durch Berechnung	47
DE.1 Bodenkennwerte	47
DE.2 Einblockgründungen	50
DE.2.1 Berechnungsansätze	50
DE.2.2 Sicherheitsbedingungen	50
DE.3 Plattengründungen	50
DE.3.1 Berechnungsansätze	50
DE.3.2 Sicherheitsbedingungen	50
DE.4 Schwellen-Plattengründungen	51
DE.5 Einpfahlgründungen	52
DE.6 Aufgeteilte Stufenfundamente	52
DE.6.1 Berechnungsansätze	52
DE.6.2 Sicherheitsbedingungen bei Beanspruchung auf Druck	54
DE.6.3 Sicherheitsbedingungen bei Beanspruchung auf Zug	55
DE.6.4 Zusatzbedingungen	55
DE.7 Bohr- und Schachtfundamente	55
DE.7.1 Berechnungsansätze	55
DE.7.2 Sicherheitsbedingungen bei Beanspruchung auf Druck	56
DE.7.3 Sicherheitsbedingungen bei Beanspruchung auf Zug	56

	DE.7.4	Zusatzbedingungen	56
	DE.8	Schwellen-Einzelfundamente	56
	DE.9	Pfahlfundamente	56
8.6		Belastungsversuche	58
	DE.1	Abnahmeprüfungen	58
8.7		Bautechnische Bemessung und Ausführung	58
	DE.1	Bemessungskonzept	58
	DE.2	Gründungen aus Beton	58
	DE.2.1	Bemessung	59
	DE.2.2	Einbindung von Stahlkonstruktionen mit Verankerungselementen im Beton	59
	DE.2.3	Einbindung von Stahlkonstruktionen durch Haftung im Beton	59
	DE.3	Pfahlgründungen	60
9	Leiter		60
	DE.1	Maße und Werkstoffe	60
	DE.2	Mechanische Kennwerte	60
	DE.3	Thermische Bemessung	62
	DE.4	Beanspruchung bei Höchstlasten	62
	DE.5	Beanspruchung bei Mittelzugspannung	62
	DE.6	Beanspruchung im Hinblick auf die Stützpunktbelastbarkeit	63
	DE.7	Beanspruchung durch winderregte Schwingungen	63
	DE.8	Größter Durchhang	63
	DE.9	Vorsorge zum Berücksichtigen des Kriechens	63
10	Isolatoren		64
10.7		Mechanische Anforderungen	64
	DE.1	Mechanische Bemessung	64
	DE.2	Stützenisolatoren	65
	DE.3	Mehrfachisolatorketten	65
10.9		Werkstoffauswahl und -festlegung	65
	DE.1	Werkstoffe und Ausführung	65
11	Freileitungszubehör – Freileitungsarmaturen		65
11.2		Elektrische Anforderungen	65
	DE.1	Zubehörteile für Leiter	65
	DE.2	Zubehörteile für Isolatorketten	66
11.6		Mechanische Anforderungen	66
	DE.1	Mechanische Belastung	66
	DE.2	Schutzarmaturen	66
	DE.3	Befestigung der Leiter an Isolatorketten und Stützenisolatoren	66
	DE.4	Leiterverbindungen	67
	DE.5	Zubehörteile für Isolatorketten	67
	DE.6	Werkstoffe, Ausführung und Prüfung	67
	DE.7	Spannschlösser	68
12	Qualitätssicherung, Prüfungen und Abnahmen		68
Anhang J	Stahlgittermasten		69
J.3.2		Nettofläche	69
J.3.2 (2)	DE.1	Berechnung der Nettofläche	69
J.4.1		Zugkraft	69
	DE.1	Bemessung von Zugstäben	69
J.5.1		Druckbeanspruchte Stäbe	69
	DE.1	Bemessung von Druckstäben	69
J.6		Knicklängen von Stäben	69
J.6.2		Eckstiele und Gurte	69
	DE.1	Knicklängen und Schlankheitsgrade der Eckstiele	69
J.6.3		Ausfachungsarten	70
J.6.3.2		Einfache Diagonalen	70
	DE.1	Hinweis	70
J.6.3.3		Gekreuzte Diagonalen	71

		Seite
	DE.1 „Eingerahmte Werte“ in den λ -Formeln.....	71
J.6.3.4	Gekreuzte Diagonalen mit Aussteifungsstäben	71
	DE.1 Eingerahmter Wert in der λ -Formel.....	71
J.6.3.8	K-Ausfachung	71
	DE.1 K-Ausfachung ohne Aussteifungsstäbe	71
	DE.2 K-Ausfachung mit Aussteifungsstäben	71

Bezug ^{*)}

1 Anwendungsbereich

1 DE.1 Anwendungsbereich

(ncpt) (Ergänzung zu in [DIN EN 50341-1 \(VDE 0210 Teil 1\), Abschnitt 1, Anmerkung 1](#))

Diese EN gilt für die Planung und Errichtung von Freileitungen über AC 45 kV.

Auf bestehende Anlagen braucht diese Norm nicht angewendet zu werden. In der Planung oder in Ausführung befindliche Anlagen können nach der bei Beginn der Planung geltenden Norm fertiggestellt werden.

1 DE.2 Anwendung für kunststoffummantelte Leiter

(ncpt) (Ergänzung zu in [DIN EN 50341-1 \(VDE 0210 Teil 1\), Abschnitt 1, Anmerkung 2](#))

Diese Norm ist in Deutschland auch für kunststoff-ummantelte Leiter anzuwenden.

1 DE.3 Anwendung für Leiter mit Telekommunikations-Komponenten

(ncpt) (Ergänzung zu in [DIN EN 50341-1 \(VDE 0210 Teil 1\), Abschnitt 1, Anmerkung 3](#))

Diese Norm gilt in Deutschland für alle Leiter (entsprechend den Angaben in Abschnitt 1, Anmerkung 3) mit Telekommunikations-Komponenten.

1 DE.4 Anwendung für das Anbringen von Telekommunikations-Einrichtungen an Stützpunkten

(ncpt) (Ergänzung zu in [DIN EN 50341-1 \(VDE 0210 Teil 1\), Abschnitt 1, Anmerkung 3](#))

Diese EN ist in Deutschland für das Anbringen von Telekommunikations-Einrichtungen an Stützpunkten anzuwenden. Auf [4.3.9/DE.1](#) wird verwiesen.

1 DE.5 Status der Festlegungen

(ncpt) Die vorstehenden Festlegungen 1/DE.1 bis DE.4 sind normativ.

2 Begriffe, Symbole, Verweisungen

2.1 Begriffe

2.1 DE.1 Grundlagen

(ncpt) Die in DIN EN 50341-1 (VDE 0210 Teil 1) aufgeführten Begriffe und Definitionen werden für die diese Norm wie folgt ergänzt und detailliert.

Die folgenden Begriffsbestimmungen sind für alle Festlegungen in dieser Norm normativ.

^{*)} ANMERKUNG: Die unter „Bezug“ angegebenen Ziffern beziehen sich auf die entsprechenden Abschnitte in [DIN EN 50341-1 \(VDE 0210 Teil 1\)](#).

Bezug

2.1 **DE.2 Freileitung**

(ncpt) Freileitung ist die Gesamtheit einer Anlage zur oberirdischen Fortleitung von elektrischer Energie, bestehend aus Stützpunkten und Leitungsteilen.

Stützpunkte umfassen Masten, deren Gründungen und Erdungen.

Leitungsteile umfassen oberirdisch verlegte Leiter und Isolatoren jeweils mit Zubehörteilen.

2.1 **DE.3 Masten**

(ncpt) Masten sind Teile der Stützpunkte, bestehend aus Mastschaft, Erdseilstütze(n) und Querträger(n). Sie haben nach 2.1/DE.3.1 bis DE.3.7 folgende Funktionen.

DE.3.1 Tragmasten tragen die Leiter in gerader Strecke.

DE.3.2 Winkeltragmasten übernehmen die Funktion der Tragmasten in Winkelpunkten.

DE.3.3 Winkelmasten nehmen die resultierenden Leiterzugkräfte in Winkelpunkten auf.

DE.3.4 Abspann- und Winkelabspannmasten nehmen die Leiterzugkräfte in Leitungsrichtung bzw. in Richtung der Gesamtmittelkraft auf und sind zusätzlich Festpunkte in der Leitung.

DE.3.5 Endmasten nehmen die gesamten einseitigen Leiterzugkräfte auf.

DE.3.6 Sondermasten übernehmen eine oder mehrere der vorgenannten Funktionen.

DE.3.7 Abgespannte Masten haben zur Erzielung der Standfestigkeit zusätzlich Abspannseile.

DE.3.8 Hoch- oder Tiefzugkräfte sind die infolge unterschiedlicher Höhenlage der Aufhängepunkte auftretenden Komponenten der Leiterzugkräfte. Sie wirken entgegen bzw. in Richtung der Leitereigengewichtskräfte.

DE.3.9 Spannweite ist die waagerechte Entfernung zwischen zwei aufeinander folgenden Stützpunkten. Für die Ermittlung der waagerechten Entfernung der Aufhängepunkte eines Leiterseiles ist gegebenenfalls die Winkelstellung der Querträger zu berücksichtigen.

DE.3.10 Windspannweite eines Mastes ist das arithmetische Mittel der Spannweiten der beiden angrenzenden Spannfelder.

DE.3.11 Gewichtsspannweite eines Mastes ist die waagerechte Entfernung zwischen den niedrigsten Leiterpunkten auf beiden Seiten eines Stützpunktes.

DE.3.12 Unter Ausrüstung eines Mastes werden alle Teile zusammengefasst, die nicht Teil der Mastkonstruktion oder der Leiter sind. Dazu gehören Isolatoren und Armaturen sowie Radarmarker und Flugwarnkugeln, soweit diese direkt am Mast angebracht sind.

2.1 **DE.4 Gründungen**

(ncpt) **Gründungen** sind Teile der Stützpunkte und haben die Aufgabe, die aus dem Mast kommenden Bauwerklasten in den Baugrund einzuleiten und zugleich den Mast vor kritischen Baugrundbewegungen zu schützen.

Bezug

DE.4.1 Kompaktgründungen nehmen den Mastchaft in einem einzigen Fundamentkörper auf.

DE.4.2 Aufgeteilte Gründungen nehmen die Eckstiele des Mastes in getrennten Fundamentkörpern auf.

DE.4.3 Nennlast eines Fundaments ist die vom Mast auf das Fundament bei einem definierten Lastfall einwirkende Belastung.

DE.4.4 Grenzlast eines Fundaments ist die Last, unter der das Fundament versagt. Das Versagen ist durch unzulässig große Fundamentbewegungen gekennzeichnet und tritt im Übergangsbereich zwischen stabilem und labilem Gleichgewichtszustand ein.

2.1

DE.5 Leiter

(ncpt)

Leiter sind die zwischen den Stützpunkten einer Freileitung frei gespannten blanken oder umhüllten, isolierten oder geerdeten Seile, unabhängig davon, ob sie unter Spannung stehen oder nicht.

DE.5.1 Bündelleiter sind Anordnungen von zwei oder mehr anstelle eines Einfachleiters verwendeten und auf ihrer ganzen Länge in annähernd gleichem Abstand gehaltenen Teilleitern.

DE.5.2 Nennkraft eines Leiters ist das 0,95fache der rechnerischen Bruchkraft nach den einschlägigen Normen.

DE.5.3 Nennquerschnitt eines Leiters ist die zur Bezeichnung dienende Querschnittsangabe.

DE.5.4 Sollquerschnitt eines Leiters ist der sich aus dem Aufbau ergebende Metallquerschnitt.

DE.5.5 Zugspannung eines Leiters ist der Rechenwert, der sich aus der Leiterzugkraft geteilt durch den Sollquerschnitt ergibt.

DE.5.7 Dauerzugspannung ist die Zugspannung, die ein Leiter ein Jahr lang aushält, ohne zu reißen.

DE.5.8 Mittelzugspannung ist die Horizontalkomponente der Leiterzugspannung, die bei der Jahresmitteltemperatur (in der Regel +10 °C) ohne Windlast auftritt.

DE.5.9 Leitertemperatur ist die Temperatur eines Leiters unter dem Einfluss von Umgebungstemperatur, Wind, Sonneneinstrahlung und Betriebsstrom.

DE.5.10 Durchhang eines Leiters ist der lotrechte Abstand zwischen dem Leiter und der Verbindungslinie der Seilaufhängepunkte (Tragpunkte) bzw. Befestigungspunkte am Stützpunkt (Abspannungen).

DE.5.11 Größter Durchhang ist der größere der Durchhangswerte bei -5 °C Leitertemperatur und Eislast nach 4.3.3/DE.1 oder höchster Auslegungstemperatur der Leiter ohne Eislast.

2.1

DE.6 Isolatoren

(ncpt)

Isolatoren dienen der Isolation spannungsführender Leiter gegenüber geerdeten oder anderen spannungsführenden Teilen.

Siehe Berichtigung 1 DIN EN 50341-3-4 (VDE 00210-3 Ber 1):2006-10

Bezug

Die Begriffe für Isolatoren sind in [DIN EN 60383-1 \(VDE 0446 Teil 1\)](#) und [DIN VDE 0441-2 \(VDE 0441 Teil 2\)](#) festgelegt.

DE.6.1 Mehrfachisolatorkette ist eine Anordnung mit mehreren parallelen Isolatorkettensträngen.

2.1 **DE.7 Armaturen**

(ncpt) Armaturen dienen der mechanischen Befestigung, der elektrischen Verbindung und dem Schutz von Leitern und Isolatoren.

Die Begriffe für Armaturen, Zubehörteile für Leiter und Zubehörteile für Isolatorketten und sonstige Leiterbefestigungen sind in [DIN EN 61284 \(VDE 0212 Teil 1\)](#) festgelegt.

DE.7.1 Zubehörteile für Leiter sind Bauteile, die mit den Leitern unmittelbar in Verbindung stehen und zum Abspannen, Tragen oder Verbinden derselben dienen. Hierzu gehören auch Schwingungsschutzarmaturen und Feldabstandhalter.

DE.7.2 Zubehörteile für Isolatorketten und sonstige Leiterbefestigungen sind Bauteile, die zum Verbinden der Abspann- oder Tragelemente (Zubehörteile für Leiter) mit den Stützpunkten dienen. Bei Isolatorketten fallen hierunter auch die Teile zum Verbinden der Isolatoren. Die Isolatoren zählen nicht hierzu.

Üblicherweise handelt es sich, mit Ausnahme von Isolatoren, um alle durch die Leiterzugkraft oder durch das Leitergewicht mechanisch beanspruchten Bauteile zwischen der Baugruppe der Abspann- oder Tragklemmen und dem ersten lösbaren Bauteil am Stützpunkt, z. B. Verbindungsbolzen oder U-Bügel. Hierzu gehören auch Lichtbogen- und Glimmschutzarmaturen.

2.1 **DE.8 Leitungsausführung**

(ncpt) **DE.8.1 Abspannabschnitt** ist der zwischen zwei aufeinander folgenden Abspannstützpunkten liegende Teil einer Freileitung.

DE.8.2 Spannungsfeld ist der zwischen zwei aufeinander folgenden Stützpunkten liegende Teil einer Freileitung.

DE.8.3 Kreuzungsfeld ist der zwischen zwei aufeinander folgenden Stützpunkten liegende Teil einer Freileitung über oder unter einer gekreuzten Anlage.

DE.8.4 Abstände im Sinne von [DIN EN 50341-1 \(VDE 0210 Teil 1\)](#), [Abschnitt 5](#), und [DIN EN 50341-3-4 \(VDE 0210 Teil 3\)](#) sind Mindestabstände und dürfen unter Berücksichtigung des „größten Durchhangs“ bei der gewählten Leitertemperatur nach [Abschnitt 9/DE.4](#) nicht unterschritten werden.

2.2 **Symbole**

Symbol	Erklärung	Einheit	Bezug zu Abschnitt
A	Sohlfläche	m^2	8.5.2/DE.3.2
A	Bruttoquerschnitt	mm^2	J.3.2
A_{ins}	vom Wind angeströmte Isolatorfläche	m^2	4.3.2/DE.3
A_{net}	Nettoquerschnitt	mm^2	J.3.2

Bezug

A_{pol}	projizierte Fläche des einstieligen Mastes	m^2	4.3.2/DE.5
A_{T1}, A_{T2}	von Profilen ausgefüllte Flächen der Mastwände 1 oder 2	m^2	4.3.2/DE.4
A_{TQ}	von Profilen ausgefüllte Fläche einer Querträgerwand	m^2	4.3.2/DE.4
a_{so}	kleinster Abstand zwischen spannungsführenden und geerdeten Teilen an einem Stützpunkt	m	5.4/DE.1
a_{som}	kleinster Wert von a_{so} (vorhandene größte Schlagweite an den Isolatoren)	m	5.3.5.3/DE.1
b	Gründungsbreite	m	8.5.2/DE.6.1
b_x, b_y	Seitenlängen einer Gründung	m	8.5.2/DE.3.2
c	kleinster Abstand zwischen Leitern oder zu Erdseilen	m	5.4.3/DE.2
C_{xc}	Windwiderstandsbeiwert für Leiter	–	4.3.2/DE.2 ; 5.4.3/DE.4
C_{xpol}	Windwiderstandsbeiwert des einstieligen Mastes	–	4.3.2/DE.5
C_{xQ}	Windwiderstandsbeiwert der Querträgerwand	–	4.3.2/DE.4
C_{xT1}, C_{xT2}	Windwiderstandsbeiwert der Mastwände 1 und 2	–	4.3.2/DE.4
d	Leiterdurchmesser ohne Eislast	m	4.3.2/DE.2
D_{el}	elektrischer Mindestabstand zwischen Außenleitern und geerdeten Teilen	m	5.4/DE.1 ; 5.4.3/DE.2
D_I	Leiterdurchmesser mit Eis	m	4.3.4/DE.1
D_{pp}	elektrischer Abstand zwischen Außenleitern	m	5.4/DE.1 ; 5.4.3/DE.2
e	Ausmittigkeit	m	8.5.2/DE.3.2
E_d	Bemessungswert einer Einwirkung	kN	8.4/DE.1 ; 4.3.11/DE.2
E_k	charakteristischer Wert einer Einwirkung	kN	8.4/DE.1 ; 4.3.11/DE.2
e_x, e_y	Exzentrizität der Vertikallast in der Gründungssohle	m	8.5.2/DE.3.2
f	Leiterdurchhang	m	5.4.3/DE.2

Bezug

G	Eigenlast der Gründung und der senkrecht über der Sohle liegenden Erdauflast	kN	8.5.2/DE.6.4
G_K	Eigengewicht der Leiter	N	4.3.11/DE.2
g_T	Eislast	N/m	4.3.3/DE.1
G_{xc}	Reaktionsbeiwert für Leiter	–	4.3.2/DE.2
H	Geländehöhe über NN	m	4.3.2/DE.1
h	Höhe über Gelände	m	4.3.2/DE.1
I''_{k1}	Anfangs-Kurzschlusswechselstrom	A	6.2.2.3/DE.1
I''_{kEE}	Doppelerdschlussstrom	A	6.2.2.3/DE.1
I_c	kapazitiver Erdschlussstrom	A	6.2.2.3/DE.1
I_{RES}	Erdschlussreststrom	A	6.2.2.3/DE.1
I_{St}	Scheitelwert des Blitzstromes	A	6.4/DE.1
i_{vv}, i_{yy}	Trägheitsradius	m	J.6.2/DE.1
k	Beiwert für das Leiterschwingen	–	5.4.3/DE.2
K_1	Abminderungsfaktor für elektrische Abstände	–	5.4/DE.1 ; 5.4.3/DE.1
L	Knicklänge	m	J.6.2/DE.1
L	Spannweite	m	4.3.4/DE.1
l_K	ausschwingende Isolatorkettenlänge	m	5.4.3/DE.2
p	Bodenpressung	N/m ²	8.5.2/DE.3.2
q	Staudruck	N/m ²	4.3.2/DE.1
q_c	Staudruck auf Leiter	N/m ²	5.4.3/DE.4
Q_{CK}	Leiterzugkräfte	N	4.3.11/DE.2
Q_{IK}	Eislast	N	4.3.11/DE.2
q_0	Bezugsstaudruck in Geländehöhe	N/m ²	4.3.2/DE.1
Q_{PK}	Montagelast	N	4.3.11/DE.2
Q_{WC}	Windlast auf Leiter	N	4.3.2/DE.2

Bezug

Q_{Wcx}	Windlast auf Mast in Richtung der Querträgerachse	N	4.3.2/DE.2
Q_{Wcy}	Windlast auf Mast rechtwinklig zur Querträgerachse	N	4.3.2/DE.2
Q_{WK}	Windlast	N	4.3.11/DE.2
Q_{Wpol}	Windlast auf einstielige Masten	N	4.3.2/DE.5
Q_{WTQx}	Komponente der Windlast auf Querträger parallel zur Querträgerachse	kN	4.3.2/DE.4
Q_{WTQy}	Komponente der Windlast auf Querträger rechtwinklig zur Querträgerachse	kN	4.3.2/DE.4
Q_{WTx}	Komponente der Windlast auf Mastschaft parallel zur Querträgerachse	kN	4.3.2/DE.4
Q_{WTy}	Komponente der Windlast auf Mastschaft rechtwinklig zur Querträgerachse	kN	4.3.2/DE.4
r	Erdseilreduktionsfaktor	—	6.3.2.3/DE.1
r	Radius einer kreisförmigen Sohlfläche	m	8.5.2/DE.3.2
R_{St}	Stoßerdungswiderstand eines Mastes	Ω	6.4/DE.1
t	Gründungstiefe	m	8.5.2/DE.6.1
U_{St}	Blitzstehspannung der Isolatoren	V	6.4/DE.1
Z	lotrechte Komponente der Zuglast der Gründung	kN	8.5.2/DE.6.4
ΔA	Summe der Lochflächen	mm ²	J.3.2
β, β_0	Erdauflastwinkel	Grad	8.5.2/DE.6.1
ϕ	Winkel zwischen Windrichtung und Querträgerachse	Grad	4.3.2/DE.2
γ_C	Teilsicherheitsbeiwert für Leiterzugkräfte	—	4.3.11/DE.2
γ_G	Teilsicherheitsbeiwert für Eigengewichte	—	4.3.11/DE.2
γ_I	Teilsicherheitsbeiwert für Eislasten	—	4.3.11/DE.2
γ_P	Teilsicherheitsbeiwert für Montagelasten	—	4.3.11/DE.2
γ_W	Teilsicherheitsbeiwert für Windlasten	—	4.3.11/DE.2
λ	Schlankheitsgrad	—	J.6.2/DE.1

Bezug

$\theta_{1,2}$	Komplement zum Leitungswinkel	Grad	4.3.2/DE.2
ρ_I	Wichte des Eises	N/m ³	4.3.3/DE.1; 4.3.4/DE.1
κ	Beiwert für die Bodenpressung	–	8.5.2/DE.1
ϑ	Windangriffswinkel	Grad	4.3.2/DE.2
ψ	Kombinationswert	–	4.3.11/DE.2

2.3

Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 267-3:1983-08

Mechanische Verbindungselemente – Technische Lieferbedingungen – Festigkeitsklassen für Schrauben aus unlegierten oder legierten Stählen – Umstellung der Festigkeitsklassen.
Fasteners – Technical delivery conditions – Property classes for carbon steel and alloy steel bolts and screws – Conversion of property classes.

DIN 4102-7:1998-07

Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen – Teil 7: Bedachungen – Begriffe, Anforderungen und Prüfungen.
Fire behaviour of building materials and building components – Part 7: Roofing – Definitions, requirements and testing.

DIN 17666:1983-12,

Niedriglegierte Kupfer-Knetlegierungen – Zusammensetzung.
Low alloy wrought copper alloys – Composition.

DIN 48201-1:1981-04,

Leitungsseile – Seile aus Kupfer.
Copper stranded conductors.

DIN 48201-2:1981-04,

Leitungsseile – Seile aus Kupfer-Knetlegierungen (Bz).
Bronze stranded conductors.

DIN 48201-3:1984-04,

Leitungsseile – Seile aus Stahl.
Steel stranded conductors.

DIN 48334:1977-07,

Spannschlösser, geschlossene Form.
Turnbuckles for overhead power lines.

Siehe Berichtigung 1 DIN EN 50341-3-4 (VDE 00210-3 Ber 1):2006-10

Bezug

DIN EN 573-4:1994-12,
Aluminium und Aluminiumlegierungen – Chemische Zusammensetzung und Form von Halbzeug – Teil 4: Erzeugnisformen; Deutsche Fassung EN 573-4:1994.
Aluminium and aluminium alloys – Chemical composition and form of wrought products – Part 4: Forms of products; German version EN 573-4:1994.

DIN EN 1562:1997-08,
Gießereiwesen – Temperguss; Deutsche Fassung EN 1562:1997.
Founding – Malleable cast irons; German version EN 1562:1997.

DIN EN 1563:1997-08,
Gießereiwesen – Gusseisen mit Kugelgraphit; Deutsche Fassung EN 1563:1997.
Founding – Spheroidal graphite cast irons; German Version EN 1563:1997.

DIN EN 1706:1998-06,
Aluminium und Aluminiumlegierungen – Gussstücke – Chemische Zusammensetzung und mechanische Eigenschaften; Deutsche Fassung EN 1706:1997.
Aluminium and aluminium alloys – Castings – Chemical composition and mechanical properties; German version EN 1706:1997.

DIN EN 1982:1998-12,
Kupfer und Kupferlegierungen – Blockmetalle und Gussstücke; Deutsche Fassung EN 1982:1998.
Copper and copper alloys – Ingots and castings; German version EN 1982:1998.

DIN EN 10025:1994-03,
Warmgewalzte Erzeugnisse aus unlegierten Baustählen – Technische Lieferbedingungen (enthält Änderung A1:1993); Deutsche Fassung EN 10025:1990.
Hot rolled products of non-alloy structural steels – Technical delivery conditions (includes Amendment A1:1993); German version EN 10025:1990.

DIN EN 50183,
Leiter für Freileitungen – Drähte aus Aluminium-Magnesium-Silizium-Legierung; Deutsche Fassung EN 50183:2000.
Aluminium-magnesium-silicon alloy wire for overhead line conductors – German version EN 50183:2000.

DIN EN 50189,
Leiter für Freileitungen – Verzinkte Stahldrähte; Deutsche Fassung EN 50189:2000.
Zinc coated steel wires for stranded conductors – German version EN 50189:2000.

DIN EN 60383-1 (VDE 0446 Teil 1):1997-05,
Isolatoren für Freileitungen mit einer Nennspannung über 1 kV – Teil 1: Keramik- oder Glas-Isolatoren für Wechselspannungssysteme – Begriffe, Prüfverfahren und Annahmekriterien (IEC 60383-1:1993); Deutsche Fassung EN 60383-1:1996.
Insulators for overhead lines with a nominal voltage above 1 kV – Part 1: Ceramic or glass insulator units for a.c. systems – Definitions, test methods and acceptance criteria (IEC 60383-1:1993); German version EN 60383-1:1996.

DIN EN 60865-1 (VDE 0103):1994-11,
Kurzschlussströme – Berechnung der Wirkung – Teil 1: Begriffe und Berechnungsverfahren (IEC 60865-1:1993); Deutsche Fassung EN 60865-1:1993.
Short-circuit currents – Calculation of effects – Part 1: Definitions and calculation methods (IEC 60865-1:1993); German version EN 60865-1:1993.

Bezug

DIN EN 60889,
Hartgezogene Aluminiumdrähte für Leiter von Freileitungen (IEC 60889:1987); Deutsche Fassung EN 60889:1997.
Hard-drawn aluminium wire for overhead line conductors (IEC 60889:1987) – German version EN 60889:1997.

DIN EN 61232,
Aluminium-ummantelte Stahldrähte für die Elektronik (IEC 61232:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61232:1995.
Aluminium-clad steel wires for electrical purposes (IEC 61232:1993, modified) – German version EN 61232:1995.

DIN EN 61284 (VDE 0212 Teil 1):1998-05,
Freileitungen – Anforderungen und Prüfungen für Armaturen (IEC 61284:1997); Deutsche Fassung EN 61284:1997.
Overhead lines – Requirements and tests for fittings (IEC 61284:1997); German version EN 61284:1997.

DIN EN 61854 (VDE 0212 Teil 2),
Freileitungen – Anforderungen und Prüfungen für Feldabstandhalter (IEC 61854:1998); Deutsche Fassung EN 61854:1998.
Overhead lines – Requirements and tests for spacers (IEC 61854:1998) – German version EN 61854:1998.

DIN EN 61897 (VDE 0212 Teil 3),
Freileitungen – Anforderungen und Prüfungen für Schwingungsdämpfer Typ Stockbridge (IEC 61897:1998); Deutsche Fassung EN 61897:1998.
Overhead lines – Requirements and tests for Stockbridge type aeolian vibration dampers (IEC 61897:1998) – German version EN 61897:1998.

DIN V ENV 1991, *EUROCODE 1 – Grundlagen der Tragwerksplanung und Einwirkungen auf Tragwerke.*

DIN V ENV 1992, *EUROCODE 2 – Planung von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken.*

DIN V ENV 1993, *EUROCODE 3 – Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten.*

DIN VDE 0141 (VDE 0141):1989-07,
Erdungen für Starkstromanlagen mit Nennspannungen über 1 kV.
Earthing system for power installations with rated voltages above 1 kV.

DIN VDE 0210 (VDE 0210):1985-12,
Bau von Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV.
Planning and design of overhead power lines with rated voltages above 1 kV.

DIN VDE 0210/A4 (VDE 0210/A4):1999-07,
Bau von Starkstrom-Freileitungen mit Nennspannungen über 1 kV – Änderung A4.
Planning and design of overhead power lines with rated voltages above 1 kV – Amendment A4.

DIN VDE 0441-2 (DIN 57441-2) (VDE 0441 Teil 2):1982-10,
Prüfung von Kunststoff-Isolatoren für Betriebswechselspannungen über 1 kV – Prüfung von Freiluft-Verbundisolatoren mit glasfaserverstärktem Kern (VDE-Richtlinie).
Tests on insulators of organic material for systems with nominal voltages greater than 1 kV – Tests on outdoor composite insulators with fibre glass core (VDE Guide).

E DIN EN 12843:1997-07,
Vorgefertigte Betonmaste; Deutsche Fassung prEN 12843:1997.
Precast concrete masts and poles; German version prEN 12843:1997.

Bezug

EN 50182:2001

Leiter für Freileitungen aus konzentrisch verseilten runden Drähten.
Round wire concentric lay overhead electrical stranded conductors.

EN 61773:1996,

Freileitungen – Prüfung von Gründungen für Bauwerke (IEC 61773:1996).
Overhead lines – Testing of foundations for structures (IEC 61773:1996).

3 Bemessungsgrundlagen

3.2.1 Grundlegende Anforderungen

(ncpt) **DE.1** Alle Bauteile einer Freileitung sind so auszuwählen, auszubilden und einzubauen, dass sie sich unter den regelmäßig zu erwartenden klimatischen Bedingungen, unter der Betriebsspannung, unter Einwirkung des Betriebsstromes und unter der zu erwartenden Kurzschlussbeanspruchung betriebssicher verhalten. Der Einfluss von atmosphärischen Überspannungen und Schaltüberspannungen ist zu berücksichtigen.

Diese Anforderungen werden erfüllt, wenn eine Freileitung gemäß dieser Norm ausgebildet und errichtet wird.

4 Einwirkungen auf Freileitungen

4.3 Einwirkungen, empirische Vorgehensweise

4.3 DE.1 Grundlagen

(ncpt) Die Festlegungen für Einwirkungen auf Freileitungen beruhen auf der Auswertung meteorologischer Unterlagen, auf Beobachtungen an Freileitungen und auf langjährigen Betriebserfahrungen. Um die Handhabung zu erleichtern, werden die Festlegungen ohne Querverweise auf **Teil 1** aufgeführt.

4.3.1 Ständige Lasten

4.3.1 DE.1 Ständige Lasten

(ncpt) Die Eigengewichte der Stützpunkte, Isolatorketten und anderer fester Zubehöerteile sowie der Leiter, herrührend von den benachbarten Spannfeldern, wirken als ständige Lasten. Flugwarnkugeln und ähnliche Elemente müssen als ständige Lasten berücksichtigt werden.

4.3.2 Windlasten

4.3.2 DE.1 Grundlagen

(snc) Die Windlasten hängen vom Baugebiet der Leitung ab. Zur Festlegung der Windlasten wird Deutschland in drei Zonen gemäß Bild 4.3.2/DE.1 eingeteilt.

Die Staudrücke sind höhenabhängig aus

$$q = q_0 + 3 \times h \quad (\text{N/m}^2)$$

zu berechnen, wobei h die Höhe über Gelände in m und q_0 den Staudruck bei Zwei-Sekunden-Böen mit Spitzengeschwindigkeiten darstellt. Für die praktische Leitungsberechnung darf die