

## Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist ...

### Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	8
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Dokumenten .....	9
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	10
Einleitung .....	11
1 Anwendungsbereich .....	12
2 Normative Verweisungen .....	12
3 Begriffe .....	13
4 Blitzschutzsystem (LPS).....	16
4.1 Schutzklasse des Blitzschutzsystems .....	16
4.2 Auslegung des Blitzschutzsystems .....	17
4.3 Durchgängigkeit der Stahlbewehrung in baulichen Anlagen aus Stahlbeton .....	17
5 Äußeres Blitzschutzsystem .....	18
5.1 Allgemeines .....	18
5.1.1 Anwendung eines äußeren Blitzschutzsystems.....	18
5.1.2 Auswahl eines äußeren Blitzschutzsystems .....	18
5.1.3 Nutzung von natürlichen Bestandteilen.....	18
5.2 Fangeinrichtungen.....	18
5.2.1 Allgemeines .....	18
5.2.2 Anordnung .....	19
5.2.3 Fangeinrichtungen gegen Seiteneinschläge bei hohen baulichen Anlagen .....	23
5.2.4 Errichtung .....	23
5.2.5 Natürliche Bestandteile .....	23
5.3 Ableitungseinrichtungen .....	25
5.3.1 Allgemeines .....	25
5.3.2 Anordnung eines getrennten Blitzschutzsystems .....	25
5.3.3 Anordnung eines nicht getrennten Blitzschutzsystems.....	25
5.3.4 Errichtung .....	26
5.3.5 Natürliche Bestandteile .....	27
5.3.6 Messstellen.....	28
5.4 Erdungsanlage .....	28
5.4.1 Allgemeines .....	28
5.4.2 Erderanordnung unter allgemeinen Bedingungen .....	28
5.4.3 Installation von Erdern.....	30
5.4.4 Natürliche Erder.....	31
5.5 Bauteile.....	31

	Seite
5.5.1 Allgemeines.....	31
5.5.2 Befestigung .....	32
5.5.3 Verbindungen.....	32
5.5.4 Bauteile für getrennte Blitzschutzsysteme.....	32
5.6 Werkstoffe und Maße.....	32
5.6.1 Werkstoffe .....	32
5.6.2 Maße .....	32
6 Inneres Blitzschutzsystem.....	34
6.1 Allgemeines.....	34
6.2 Blitzschutz-Potentialausgleich.....	35
6.2.1 Allgemeines.....	35
6.2.2 Blitzschutz-Potentialausgleich für metallene Installationen .....	35
6.2.3 Blitzschutz-Potentialausgleich für äußere leitende Teile .....	36
6.2.4 Blitzschutz-Potentialausgleich für innere Systeme .....	37
6.2.5 Blitzschutz-Potentialausgleich für Leitungen, die an die zu schützende bauliche Anlage angeschlossen sind.....	37
6.3 Elektrische Isolierung von äußeren Blitzschutzsystemen .....	38
6.3.1 Allgemeines.....	38
6.3.2 Vereinfachter Ansatz.....	39
6.3.3 Detaillierter Ansatz .....	40
7 Wartung und Prüfung eines Blitzschutzsystems.....	40
7.1 Allgemeines.....	40
7.2 Anwendung der Prüfungen .....	40
7.3 Umfang der Prüfungen.....	40
7.4 Wartung.....	41
8 Schutzmaßnahmen zur Vermeidung von Verletzungen von Personen infolge von Berührungs- und Schrittspannungen .....	41
8.1 Schutzmaßnahmen gegen Berührungsspannungen .....	41
8.2 Schutzmaßnahmen gegen Schrittspannungen.....	41
Anhang A (normativ) Mindestquerschnitt der eingeführten Kabelschirme zur Vermeidung einer gefährlichen Funkenbildung .....	43
Anhang B (informativ) Bewertung des Trennungsabstands $s$ .....	44
Anhang C (normativ) Zusätzliche Informationen für Blitzschutzsysteme für explosionsgefährdete bauliche Anlagen.....	51
Anhang D (informativ) Leitfaden für Auslegung, Ausführung, Wartung und Prüfung von Blitzschutzsystemen.....	59
Literaturhinweise .....	168
<b>Bilder</b>	
Bild 1 – Schutzwinkel entsprechend der Schutzklasse des LPS .....	20
Bild 2 – Berührungsstellen der Kugel mit der zu schützenden baulichen Anlage a) Berührung an einem Punkt; b) Berührung entlang einer Linie.....	21

	Seite
Bild 3 – Anwendung des Schutzwinkelverfahrens mit Rotation a) Vertikale Stange; b) Linienförmige Leitung .....	22
Bild 4 – Schleife in einer Ableitung .....	26
Bild 5 – Mindestlänge $l_1$ eines jeden Erders entsprechend der Schutzklasse des LPS .....	29
Bild B.1 – Werte des Koeffizienten $k_c$ im Falle eines Fangleitungssystems .....	44
Bild B.2 – Werte des Koeffizienten $k_c$ im Fall eines Systems aus mehreren Ableitungen .....	45
Bild B.3 – Werte des Koeffizienten $k_c$ im Falle eines geneigten Daches mit einer Fangeinrichtung auf dem First .....	48
Bild B.4 – Beispiele für die Berechnung des Trennungsabstands im Falle von mehreren Ableitungen und durch Ringleiter verbundene Ableitungen in jeder Ebene .....	49
Bild B.5 – Werte des Koeffizienten $k_c$ im Falle eines Systems aus mehreren Ableitungen .....	50
Bild D.1 – Flussdiagramm zur Auslegung eines Blitzschutzsystems .....	61
Bild D.2 – Auslegung eines Blitzschutzsystems für einen ausladenden Teil einer baulichen Anlage .....	67
Bild D.3 – Messen des elektrischen Gesamtwiderstands der Stahlbewehrung .....	68
Bild D.4a – Ankerbolzen .....	69
Bild D.4b – Potentialausgleich in einer baulichen Anlage mit einer Stahlbewehrung .....	70
Bild D.5 – Typische Verfahren zur Verbindung von Bewehrungsstäben in Beton .....	72
Bild D.6 – Beispiel für Klemmen als Verbindung zwischen Bewehrungsstäben und Leitungen .....	73
Bild D.7 – Beispiele für Verbindungsstellen mit der Bewehrung in einer Stahlbetonwand .....	74
Bild D.8 – Verwendung einer Metallfassade als natürliche Ableitungseinrichtung und Anschluss der Fassadenunterkonstruktionen .....	78
Bild D.9 – Verbindung eines durchgängigen Fensterbandes mit einer Metallfassade .....	79
Bild D.10 – Innere Ableitungen in einer Industrieanlage .....	82
Bild D.11 – Montage von Potentialausgleichsleitern in Stahlbetonstrukturen und flexible Verbindungen zwischen zwei Stahlbetonteilen .....	84
Bild D.12 – Rollen der Kugel an Leitern entlang und um Ecken herum .....	88
Bild D.13 – Rollen der Kugel um eine Fangstange .....	88
Bild D.14 – Die rollende Kugel berührt den Boden und zwei Fangstangen a) Seitenansicht; b) Vorderansicht .....	88
Bild D.15 – Die rollende Kugel berührt drei Fangstangen a) Seitenansicht; b) Vorderansicht .....	88
Bild D.16 – Die Kugel rollt an zwei parallelen Leitern entlang .....	88
Bild D.17 – Horizontaler Abschnitt der Kugel in einer bestimmten Höhe .....	89
Bild D.18 – Konstruktion der geschützten Fläche, die von einer Fangstange in einer bestimmten Isthöhe erzeugt wird .....	90
Bild D.19 – Konstruktion der kritischen Positionen der Blitzkugel, die zwei Fangstangen und die Erde berührt .....	91
Bild D.20 – Konstruktion der kritischen Positionen der Blitzkugel, die drei Fangstangen berührt a) einheitliche Höhen der Stangen; b) unterschiedliche Höhen der Stangen .....	92
Bild D.21 – Konstruktion der kritischen Positionen der Blitzkugel, die zwei Leitungen der Fangeinrichtung berührt .....	93
Bild D.22 – Konstruktion der kritischen Position der Blitzkugel bei symmetrisch angeordneten Leitungen der Fangeinrichtung .....	94

	Seite
Bild D.23 – Auslegung des Schutzraums einer Fangleitung a) Vorderansicht; b) Seitenansicht; c) Draufsicht .....	95
Bild D.24 – Schutzraum einer waagerechten Fangleitung und einer senkrechten Stange a) Vorderansicht; b) Seitenansicht; c) Draufsicht.....	96
Bild D.25 – Der waagerechte Abschnitt des Schutzraums in einer bestimmten Höhe a) Um eine senkrechte Stange; b) Entlang eines waagerechten Leiters .....	97
Bild D.26 – Anwendung des Projektionswinkelverfahrens auf ein Zeltdach a) Seitenansicht; b) Draufsicht auf die Beurteilungsebene .....	98
Bild D.27 – Schutz der Ecke eines Flachdaches mit zusätzlicher Fangstange .....	99
Bild D.28 – Geschützte Fläche, die von zwei Fangstangen und einer waagerechten Fangleitung erzeugt wird a) Vorderansicht; b) Seitenansicht; c) Draufsicht auf die Beurteilungsebene.....	100
Bild D.29 – Geschützte Fläche, die von zwei senkrechten Fangstangen und einer waagerechten Fangleitung erzeugt wird a) Seitenansicht; b) Rückansicht; c) Draufsicht auf geschützte Fläche; d) Ansicht der geschützten Fläche (5); e) Ansicht der geschützten Fläche (6) .....	101
Bild D.30 – Schutzraum, konstruiert nach dem Blitzkugelverfahren und dem Schutzwinkelverfahren, wenn die Höhe etwa dem Kugelradius entspricht. Vergrößerte Darstellung auf der rechten Seite .....	103
Bild D.31 – Anwendung des Schutzwinkelverfahrens, wenn die Höhe der Fangeinrichtung 60 m beträgt .....	104
Bild D.32 – Schutzwinkel an einer hohen baulichen Anlage unter Berücksichtigung der Beanspruchung durch Seiteneinschläge .....	104
Bild D.33a – Fangeinrichtung auf einem Flachdach .....	105
Bild D.33b – Fangeinrichtung auf einem geneigten Dach.....	105
Bild D.34 – Vier Beispiele zu Einzelheiten eines Blitzschutzsystems an einer baulichen Anlage mit geneigtem Ziegeldach .....	108
Bild D.35 – Fangeinrichtung mit verdeckten Leitungen für Gebäude mit geneigten Dächern bis 20 m Höhe.....	109
Bild D.36 – Aufbau eines Blitzschutzsystems mit Nutzung der natürlichen Bestandteile auf dem Dach einer baulichen Anlage .....	111
Bild D.37 – Anordnung des äußeren Blitzschutzsystems an einer baulichen Anlage aus isolierendem Werkstoff wie Holz oder Ziegel mit einer Höhe bis 60 m mit Flachdach und Dachaufbauten .....	112
Bild D.38 – Aufbau eines Fangeinrichtungsnetzes auf einem Dach mit leitender Dacheindeckung, wenn ein Durchschmelzen der Dacheindeckung nicht zulässig ist .....	113
Bild D.39 – Aufbau des äußeren Blitzschutzsystems an einer baulichen Anlage aus Stahlbeton unter Verwendung der Bewehrung der Außenwände als natürliche Bestandteile .....	114
Bild D.40 – Beispiel für einen Fangpilz für die Verwendung auf Parkhausdächern.....	115
Bild D.41 – Fangstange zum Schutz eines metallenen Dachaufbaus mit elektrischen Einrichtungen, die nicht mit der Fangeinrichtung verbunden sind .....	116
Bild D.42 – Verfahren zur Schaffung eines elektrischen Durchgangs an einer metallenen Dachrandeindeckung .....	117
Bild D.43 – Metallener Dachaufbau, der gegen Direkteinschlag geschützt und mit der Fangeinrichtung verbunden ist.....	120
Bild D.44 – Ausführungsbeispiele für den Blitzschutz eines Gebäudes mit Fernsehantenne .....	123
Bild D.45 – Ausführung des Blitzschutzes metallener Einrichtungen auf einem Dach gegen direkten Einschlag.....	124
Bild D.46 – Verbindung einer natürlichen Fangstange mit einer Fangleitung.....	127

	Seite
Bild D.47 – Ausführung der Überbrückung zwischen den Segmenten von metallenen Fassadenelementen .....	128
Bild D.48 – Errichtung des äußeren Blitzschutzsystems an einer baulichen Anlage aus Isolierstoff mit unterschiedlichen Dachhöhen .....	131
Bild D.49 – Beispiele für die räumliche Anordnung von LPS-Leitungen .....	132
Bild D.50 – Ausführung eines Blitzschutzsystems mit nur zwei Ableitungen und Fundamenterder .....	133
Bild D.51 – Vier Beispiele für die Verbindung der Erdungsanlage mit dem LPS einer baulichen Anlage mit natürlichen Ableitungen (Träger) und Einzelheiten einer Messstelle .....	137
Bild D.52 – Ausführung von Fundamentringerdern für bauliche Anlagen mit verschiedenen Fundamenten .....	142
Bild D.53 – Beispiel für zwei senkrechte Erderanordnungen Typ A .....	144
Bild D.54 – Vermaschte Erdungsanlage einer Betriebsanlage .....	147
Bild D.55 – Beispiele für die Anordnung eines Potentialausgleichs .....	154
Bild D.56 – Beispiel für die Anordnung des Potentialausgleichs in einer baulichen Anlage mit mehreren Einführungsstellen von äußeren leitenden Teilen und mit einem Ringleiter als Verbindung der Potentialausgleichsschienen .....	156
Bild D.57 – Beispiel des Potentialausgleichs bei mehreren Einführungsstellen von äußeren leitenden Teile und einer elektrischen Versorgungs- und Kommunikationsleitung mit einer inneren Ringleitung als Verbindung der Potentialausgleichsschienen .....	157
Bild D.58 – Beispiel für die Anordnung des Potentialausgleichs in einer baulichen Anlage mit mehreren Einführungsstellen von äußeren leitenden Teilen, die über dem Erdboden in die bauliche Anlage eingeführt werden .....	158
Bild D.59 – Hinweise zur Berechnung des Trennungsabstands $s$ für den ungünstigsten Einschlagspunkt im Abstand $l$ vom Potentialausgleichspunkt nach 6.3 .....	160
Bild D.60 – Beispiel für einen Warnhinweis für Errichter .....	161
<b>Tabellen</b>	
Tabelle 1 – Beziehung zwischen Gefährdungspegeln und Schutzklassen eines LPS (siehe EN 62305-1) .....	16
Tabelle 2 – Höchstwerte des Blitzkugelradius, der Maschengröße und des Schutzwinkels entsprechend der Schutzklasse des LPS .....	19
Tabelle 3 – Mindestdicke von Metallblechen oder Metallrohren in Fangeinrichtungen .....	24
Tabelle 3a – Maximale Übertemperatur $\Delta T$ (K) und Dauer $t_{50}$ (s) bei unterschiedlichen Dicken $t''$ (mm) und Langzeitströmen entsprechend LPL I ( $Q_{LONG} = 200$ C) .....	24
Tabelle 4 – Typische bevorzugte Abstandswerte zwischen Ableitungen entsprechend der Schutzklasse des Blitzschutzsystems .....	26
Tabelle 5 – LPS-Werkstoffe und Einsatzbedingungen .....	31
Tabelle 6 – Werkstoff, Form und Mindestquerschnitt von Fangleitungen, Fangstangen, Erdführungen und Ableitungen .....	33
Tabelle 7 – Werkstoff, Form und Mindestmaße von Erdern .....	34
Tabelle 8 – Mindestmaße von Leitern, die verschiedene Potentialausgleichsschienen miteinander oder mit der Erdungsanlage verbinden .....	36
Tabelle 9 – Mindestmaße von Leitern, die innere metallene Installationen mit der Potentialausgleichsschiene verbinden .....	36
Tabelle 10 – Isolation des äußeren Blitzschutzsystems – Werte des Koeffizienten $k_i$ .....	38
Tabelle 11 – Isolation des äußeren Blitzschutzsystems – Werte des Koeffizienten $k_m$ .....	39

	Seite
Tabelle 12 – Isolation des äußeren Blitzschutzsystems – Wert des Koeffizienten $k_c$ .....	39
Tabelle A.1 – Zu berücksichtigende Kabellänge in Abhängigkeit vom Zustand des Schirms .....	43
Tabelle D.1 – Empfohlene Befestigungsabstände .....	107
Tabelle D.2 – Größter Zeitabstand zwischen Prüfungen eines Blitzschutzsystems .....	162