

DIN EN 62 305-3 – Berechnung des Trennungsabstands

Anmerkungen zur Anwendung der Berechnungsverfahren und vereinfachte Verfahren zur Abschätzung der Stromaufteilung

Die Berechnung des Trennungsabstands nach der Norm DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2006-10 [1] ist für den Nutzer nicht immer einfach. Im vorliegenden Beitrag wird versucht, Fragestellungen zur Berechnung des Trennungsabstands zu klären, Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und Hilfestellungen für die Praxis zu geben.

1 Normgerechte Berechnungsverfahren

Der Trennungsabstand s zwischen Teilen des äußeren Blitzstromsystems (Fangeinrichtung, Ableitung) und metallenen Systemen im Gebäude erfolgt nach der Norm DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2006-10 [1] (im Folgenden wird nur noch die VDE-Klassifizierung dieser Norm verwendet). Das im Hauptteil (Abschnitt 6.3) und im Anhang C von VDE 0185-305-3 dargestellte Vorgehen kann in bestimmten Fällen zu einer erheblichen Überdimensionierung des erforderlichen Trennungsabstands von bis zu dem 2,5-fachen führen [2][3]. Ein weiteres, wesentlich genaueres Verfahren ist darüber hinaus im Anhang E angegeben. Dieser Zustand hat im Kreis der Planer und Errichter von Blitzschutz-Systemen und auch bei der Schulung und Weiterbildung von Fachkräften zur Verunsicherung geführt, da auf Basis der neuen Norm unterschiedliche Antworten gegeben werden können.

In den nachfolgenden Ausführungen wird versucht, Fragestellungen zur Berechnung des

Trennungsabstands zu klären, Lösungsmöglichkeiten aufzuzeigen und Hilfestellungen für die Praxis zu geben. Dies umfasst

- die Darstellung der verschiedenen Verfahren nach VDE 0185-305-3 [1], Anhang C und Anhang E,
- Empfehlungen, unter welchen Voraussetzungen die Anwendung von Anhang C sinnvoll ist und für welche Fälle die Methodik nach Anhang E vorzuziehen ist,
- die Vorstellung einer grundsätzlichen Berechnungsmethode für die Stromaufteilungs-Koeffizienten k_c zur Anwendung von Anhang E,
- die Vorstellung einfacher Verfahren zur Berechnung des Stromaufteilungs-Koeffizienten k_c für die Praxis.

2 Standard-Verfahren nach VDE 0185-305-3, Abschn. 6.3

Das Standardverfahren nach VDE 0185-305-3:2006 [1] entspricht grundsätzlich dem aus der VDE V 0185 Teil 3:2002 [4] und damit auch dem aus der DIN V EN V 61024-1:1996 [5]. Danach wird der Trennungsabstand von Fangeinrichtungen und Ableitungen einerseits und den zu schützenden metallenen Installationen sowie den elektrischen Anlagen, Signal- und Telekommunikationsleitungen und -anlagen innerhalb der baulichen Anlage andererseits berechnet nach:

$$s = k_i \cdot \frac{k_c}{k_m} \cdot l \quad (1)$$

- k_i abhängig von der gewählten Schutzklasse des LPS,
- k_c abhängig vom Blitzstrom, der in den Ableitungen fließt,
- k_m abhängig vom elektrischen Isolierstoff,
- l die Länge entlang der Fangeinrichtung oder der Ableitung von dem Punkt, an dem der Trennungsabstand ermittelt werden soll, bis zum nächstliegenden Punkt des Potentialausgleichs.

Der Unterschied der VDE 0185-305-3:2006 zu den beiden Vorgänger-Normen [4][5] liegt darin, dass gemäß Abschnitt 6.3 als Länge nicht mehr nur die senkrechte Höhe, d. h. die Länge der Ableitungen, sondern die Länge entlang der Fangeinrichtungen oder/und der Ableitungen herangezogen wird (Bild 1). Der Stromaufteilungs-Koeffizient k_c nach Anhang C (Gl. 2) stellt jedoch als worst-case den Stromanteil dar, der im Falle eines Blitzeinschlags in die Ecke oder Kante des Blitzschutzsystems in der unmittelbar anliegenden Ableitung fließt. Im Falle eines Blitzeinschlags in die Dachfläche (Bild 1) sind durch die mehrfache Aufteilung des Stroms entlang des Wegs l die Stromanteile viel geringer, als durch die k_c -Berechnung nach Anhang C suggeriert wird.

$$k_c = \frac{1}{2n} + 0,1 + 0,2 \cdot \sqrt{\frac{c}{h}} \quad (2)$$

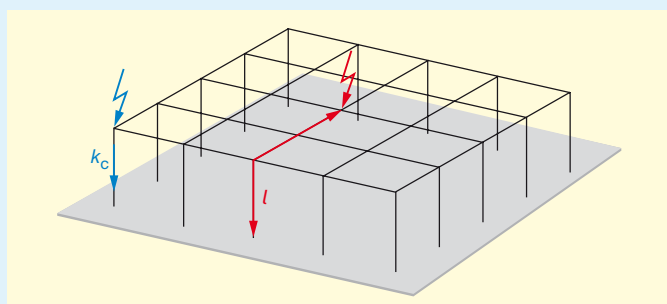
Die Annahme des Blitzeinschlags in Ecke oder Kante des Blitzschutzsystems stellte ursprünglich [6] den worst-case (schlimmsten Fall) für den Trennungsabstand dar, der mögliche Blitzeinschläge an allen anderen Stellen des Daches weitgehend mit abdeckte. Für l war dabei selbstverständlich nur die Länge der Ableitung (d. h. im Bild 1 die Gebäudehöhe) einzusetzen.

Bei Anwendung des Standard-Verfahrens nach VDE 0185-305-3, Abschnitt 6.3, ist also zu beachten:

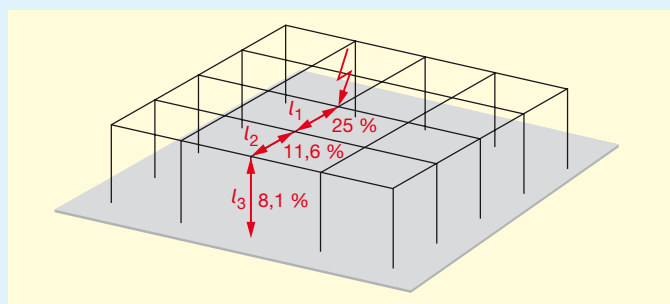
- Der Blitzeinschlag in Ecke oder Kante stellt den worst-case dar und deckt nahezu alle anderen Näherungsstellen auf dem Dach konservativ mit ab. Voraussetzung

Autoren

Prof. Dr.-Ing. Alexander Kern, FH Aachen, Campus Jülich; Prof. Dr.-Ing. Ottmar Beierl, Georg-Simon-Ohm Hochschule Nürnberg; Dr.-Ing. Wolfgang Zischank, Universität der Bundeswehr München.



1 Leitungslänge l nach VDE 0185-305-3



2 Stromaufteilung für ein ausgedehntes Flachdach (alle Leitungsabschnitte 10 m lang)

dafür ist allerdings, dass das Dach mit maschenförmig angeordneten Fangleitungen gemäß der anzusetzenden Schutzklasse des Blitzschutzsystems geschützt ist.

- Bei Verwendung von Fangstangen oder Fangmasten zum Schutz von Dachaufbauten kann der sich dadurch ergebende, zusätzliche Trennungsabstand zu dem für die gesamte Dachfläche geltenden addiert werden.
- Als Länge l dürfte aber – wie bereits im Jahre 1985 [7] vorgeschlagen, entgegen der jetzigen Norm VDE 0185-305-3 – nur die senkrechte Länge der Ableitungen verwendet werden. Bei Satteldächern ist ggf. das Fadenmaß entlang der Ableitungen bis zum Dachfirst heranzuziehen.

Wird insbesondere der letzte Punkt nicht beachtet, ergeben sich teilweise unrealistisch und auch unnötig große Trennungsabstände, die mit „normalen“ Mitteln und Maßnahmen oft kaum noch umzusetzen sind.

3 Erweitertes Verfahren nach VDE 0185-305-3, Anhang E

Mit dem Potentialverfahren in Anhang E zur VDE 0185-305-3 ist erstmals auch ein weitergehendes Verfahren dargestellt. Dabei ergibt sich der erforderliche Trennungsabstand durch Addition der einzelnen Anteile, die entlang der vom Blitzstrom durchflossenen n Leiterteile (Fangleitungen und Ableitungen) entstehen. Wenn aufgrund der Stromaufteilung entlang der Leiterlänge verschiedene Stromanteile fließen, müssen in der Gleichung die unterschiedlichen Teilströme, die entlang jedes Leiterabschnitts fließen, berücksichtigt werden:

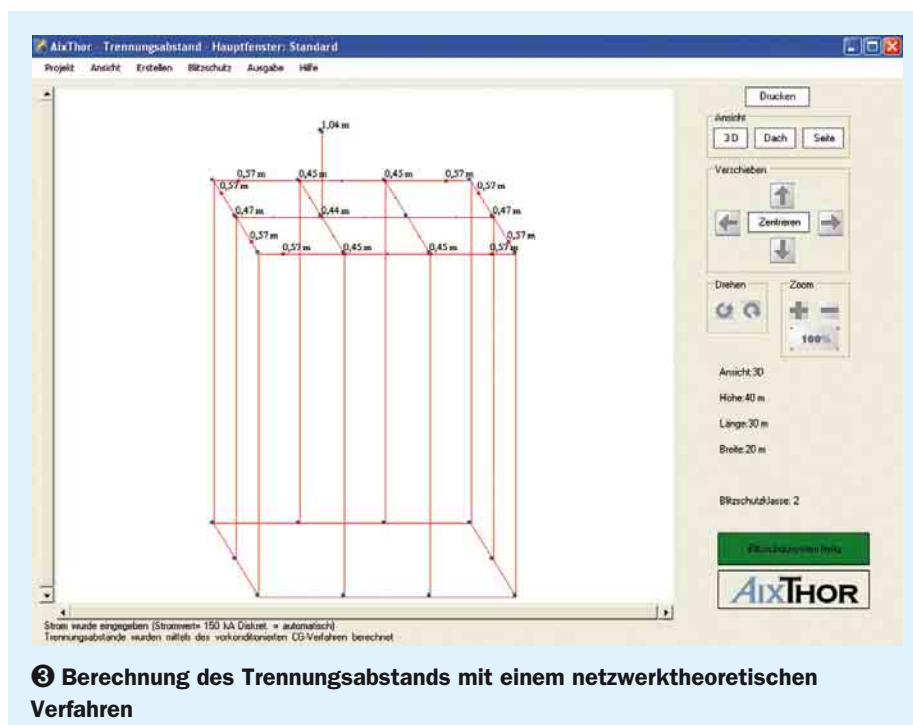
$$s = \frac{k_i}{k_m} (k_{c1} \cdot l_1 + k_{c2} \cdot l_2 + \dots + k_{cn} \cdot l_n) \quad (3)$$

Bild 2 zeigt ein Beispiel für ein ausgedehntes Dach mit maschenförmigen Fangeinrichtungen.

Beim Vorgehen nach Anhang E wird vereinfachend die eigentlich in einer Schleife durch die Änderung des magnetischen Flusses induzierte Spannung durch die Längsspannung entlang der stromdurchflossenen Impedanzen interpretiert. Die aus dieser Vereinfachung resultierenden Fehler in der Größenordnung von einigen Prozent bis zu maximal 20 Prozent

[2][3] liegen jedoch in einem akzeptablen Bereich.

Mit dem erweiterten Verfahren können grundsätzlich geometrisch beliebig komplizierte Blitzschutzsysteme nachgebildet werden. Dies erfordert jedoch, die jeweiligen k_c -Faktoren zu berechnen. Im Prinzip erfolgt eine Berechnung nach den bekannten Verfahren der Netzwerktheorie, z. B. mittels des Knotenpotential-Verfahrens. Hierbei wird für die Berechnung der Potentiale der Knoten (1, 2 ... n) aus dem in Knoten 1 eingespeisten Blitzstrom I_1 eine Matrixgleichung erstellt:



3 Berechnung des Trennungsabstands mit einem netzwerktheoretischen Verfahren

Nimm mich in der Dusche!

Oder unter Fliesen, Parkett und Laminat!

AEG THERMO BODEN ist die leistungsstarke und komfortable Fußbodentemperierung.

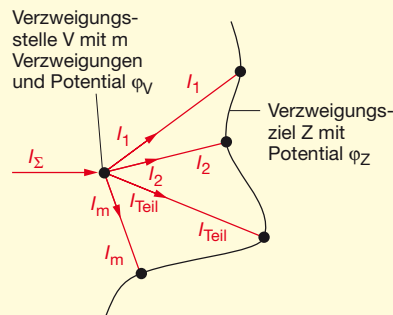
AUS ERFAHRUNG GUT

AEG
HAUSTECHNIK



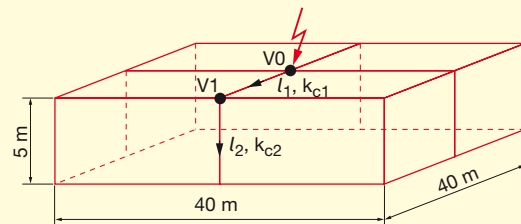
Besuchen Sie unsere
bundesweite Roadshow!
Mehr Infos unter www.thermoboden.de

Wir stellen aus: ELTEFA, Stuttgart, 25.-27.03.09, Halle 5, Stand E66



4 Stromaufteilung an einer Verzweigung

5 Berechnungsbeispiel zum Stromteiler-Verfahren



$$\begin{bmatrix} A_{1,1} & A_{2,1} & \dots & A_{n,1} \\ A_{1,2} & A_{2,2} & \dots & A_{n,2} \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ A_{1,n} & A_{2,n} & \dots & A_{n,n} \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} \varphi_1 \\ \varphi_2 \\ \dots \\ \varphi_n \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -I_1 \\ 0 \\ \dots \\ 0 \end{bmatrix} \quad (4)$$

Für die Lösung des Gleichungssystems können kommerzielle Netzwerk-Analyseprogramme (z. B. PSPICE, EMTP) eingesetzt werden. Bild 3 zeigt ein auf die Belange des Blitzschutzes zugeschnittenes Computerprogramm zur Berechnung des Trennungsabstands.

Bei Anwendung des Verfahrens nach Anhang E von VDE 0185-305-3 ist zu berücksichtigen:

- Als worst-case ist üblicherweise der Blitzeinschlag unmittelbar an der Stelle anzusetzen, an der der Trennungsabstand berechnet werden soll. Für unterschiedliche Stellen auf dem Dach ergeben sich in aller Regel auch unterschiedliche Trennungsabstände.
- Fangstangen oder Fangmasten zum Schutz von Dachaufbauten können in diesem Verfahren problemlos berücksichtigt werden.

4 Vereinfachtes Verfahren zur Berechnung von k_c

Da Methoden zur Netzwerkanalyse nicht immer und grundsätzlich zur Verfügung stehen oder für die praktische Anwendung zu komplex sind, werden im Folgenden zwei vereinfachte Verfahren vorgestellt, die nach kurzer „Einarbeitungszeit“ durch den Praktiker angewendet werden können.

Die vereinfachten Verfahren gehen im Prinzip davon aus, dass es auf dem Weg vom Ein-

schlagpunkt bis zur Erdungsanlage zu mehrfachen Stromverzweigungen kommt. Durch die Stromaufteilung wird es dabei zu abnehmenden Teilströmen längs des Weges kommen. Bei weiträumigen und/oder hohen Gebäuden kann dabei der Stromanteil im Zuge der Verzweigungen aufgrund der mehrfachen Anwendung der zugrunde gelegten Vereinfachungen unter einen physikalisch sinnvollen Wert von $1/n$ (n = Gesamtzahl der Ableitungen) sinken. Bei allen Näherungsverfahren ist es somit sinnvoll, ab diesem Punkt keine weitere Stromaufteilung mehr durchzuführen und für die verbleibenden Leitungsabschnitte mit einem konstanten Wert $k_{cV} = 1/n$ weiter zu rechnen.

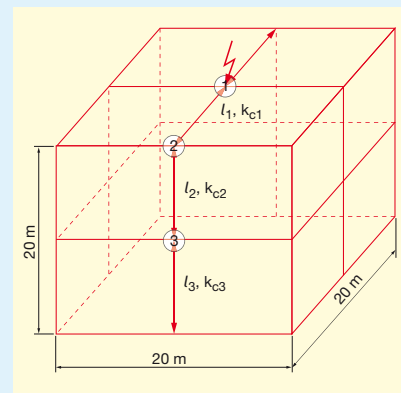
4.1 Stromteiler-Verfahren

Im vorgeschlagenen vereinfachten Rechenverfahren erfolgt die Behandlung der Verzweigungspunkte mit der Stromteilerregel, die das Verhältnis aus dem in die Verzweigungsstelle hinein fließenden Summenstrom I_S und dem nach der Verzweigungsstelle weiter zu betrachteten Teilstrom I_{Teil} angibt.

$$\frac{I_{Teil}}{I_S} = \frac{G_{Teil}}{\sum_v G_v} \quad (5)$$

Beim Anwenden der einfachen Stromteilerregel wird angenommen, dass alle Teilströme, die nach der Verzweigung weiter fließen, in einer Äquipotentialfläche enden (siehe Verzweigungsziel Z im Bild 4). Beim Berechnen des Trennungsabstands ist das letztendlich die Erdungsanlage mit Erdpotential. Bei den vorherigen Wegschritten ist die Annahme einer Äquipotentialfläche hingegen schlechter erfüllt. Hierin liegt die Vereinfachung. An allen abgehenden Leitungsabschnitten liegt die gleiche Potentialdifferenz $\varphi_Z - \varphi_V$.

Unter der weiteren vereinfachenden Annahme, dass nur Leiter gleichen Leitermaterials und gleichen Querschnitts betrachtet werden, sind die Leitwerte G umgekehrt proportional zu den Leiterlängen l . Der Teilstrom I_{Teil} , der im betrachteten Leiter l_{Teil} weiter fließt, wird mit dem Teilstromfaktor k_v beschrieben. Damit erhält man unter Berücksichtigung der Längen für jede Verzweigung:



6 Beispiel für das empirische Verfahren

$$k_v = \frac{I_{Teil}}{I_S} = \frac{1}{I_{Teil}} \cdot \frac{1}{\sum_v \frac{1}{I_v}} \quad (6)$$

Die einzelnen k_c -Faktoren im Zuge des Weges gehen dabei durch Bewertung mit dem Teilstromfaktor k_v hervor. Endet beispielsweise der Abschnitt l_1 in der Verzweigung V1, gilt für den folgenden Wegabschnitt l_2 :

$$k_{c2} = k_{c1} \cdot k_{v1} \quad (7)$$

Für den Fall, dass der Weg mit einer Verzweigung V0 beginnt, ist $k_{c1} = k_{v0}$.

Die Vorgehensweise soll in einem Berechnungsbeispiel dargestellt werden (Bild 5). Der Weg beginnt mit einer Verzweigung V0. Diese mündet in vier Teilströme mit vier gleich langen Leiterlängen von je 20 m. Die erste Wegstrecke beträgt $l_1 = 20$ m. An der Verzweigung V0 ergibt sich k_{v0} :

$$k_{v0} = \frac{1}{l_1} \cdot \frac{1}{\sum_{v0} \frac{1}{l_{v0}}} = \frac{1}{20} \cdot \frac{1}{4 \cdot \frac{1}{20}} = \frac{1}{4} = 0,25$$

$$k_{c1} = k_{v0} = 0,25$$

Der Weg führt weiter über eine Verzweigung V1. Diese mündet in drei Teilströme mit zwei gleich langen Leiterlängen mit je 20 m und einer Leiterlänge mit 5 m. An der Verzweigung V1 berechnet sich

Anzeige

megacom

ist ein deutscher Hersteller für

Hausnotruf

ohne zusätzliche Installationskosten, mit der Möglichkeit, Rauchmelder anzuschließen, zu einem hervorragenden Preis-Leistungs-Verhältnis.

Nähere Infos unter Telefon 04191 90850 oder www.megacom-gmbh.de

$$k_{V1} = \frac{1}{l_2} \cdot \frac{1}{\sum_{i=1}^3 \frac{1}{l_{V1}}} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{2 \cdot \frac{1}{20} + \frac{1}{5}}$$

$$k_{V1} = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{\frac{6}{20}} = \frac{2}{3} = 0,66$$

$$k_{c2} = k_{c1} \cdot k_{V1} = 0,25 \cdot 0,66 = 0,165$$

Für die Blitzschutzklasse II und eine Näherung in Luft gelten $k_i = 0,06$ und $k_m = 1$. Der gesamte Trennungsabstand s berechnet sich demnach zu:

$$s = \frac{k_i}{k_m} \cdot (k_{c1} \cdot l_1 + k_{c2} \cdot l_2)$$

$$s = \frac{0,06}{1} \cdot (0,25 \cdot 20 \text{ m} + 0,165 \cdot 5 \text{ m})$$

$$s = 0,35 \text{ m}$$

Das Stromteiler-Verfahren ist neben der hier gezeigten, 1-stufigen Variante auch mehrstufig möglich, z. B. 2-stufig. Damit werden die Ergebnisse zwar etwas genauer, aber der Berechnungsaufwand steigt enorm. Aus diesem Grunde wird es hier nicht weiter verfolgt.

4.2 Empirisches Verfahren

Das im Folgenden beschriebene empirische Verfahren beruht auf keiner wissenschaftlichen Basis. Es wurde lediglich an Hand einer größeren Anzahl von Beispielen entwickelt. Angenommen wird wiederum, dass alle Leiter der Fang- und Ableitungseinrichtung aus gleichem Material bestehen und einen gleichen Querschnitt besitzen. Das Verfahren, mittlerweile auch als Hilfsmittel in der nationalen

Tafel 1 Vergleich des Trennungsabstands s zwischen exakter Lösung (Potentialverfahren) und vereinfachten Verfahren (Annahme: $k_i = 0,06$; $k_m = 1$)

Gebäude [cm]		Trennungsabstand s		
Fläche [m x m]	Höhe [m]	Potentialverfahren	Stromteiler	Empirisch
bei Eckeinschlag				
20 x 20	10	26	20	20
20 x 20	20	36	28	30
20 x 20	40	52	45	45
20 x 20	60	67	60	60
60 x 60	10	26	20	20
bei Mitteneinschlag				
20 x 20	10	24	20	23
20 x 20	20	32	30	30
20 x 20	40	47	45	38
20 x 20	60	62	60	53
60 x 60	10	29	25	28

Normung im Beiblatt 1 zur VDE 0185-305-3 vorgesehen [8], beruht auf den folgenden Regeln:

- Am Einschlagpunkt bzw. am ersten Verzweigungspunkt, an dem der volle Blitzstrom eingespeist wird, verteilt sich der Strom gleichmäßig auf alle abgehenden Leitungen.
- An allen weiteren Verzweigungsstellen halbiert sich der Strom, unabhängig von der Anzahl der weiterführenden Leitungen.
- Würde sich im Zuge der Verzweigungen der Stromanteil unter einen Wert von $1/n$ reduzieren (n = Gesamtzahl der Ableitungen), so erfolgt keine weitere Stromaufteilung mehr. Für die verbleibenden Leitungsabschnitte wird mit einem Wert $k_{CV} = 1/n$ weitergerechnet.

Ein Anwendungsbeispiel zeigt Bild 6. Am Einschlagpunkt „1“ teilt sich der Blitzstrom auf vier Leitungen auf, woraus folgt:

$$k_{c1} = 1/4 = 0,25.$$

Am Knotenpunkt „2“ halbiert sich der Strom:

$$k_{c2} = 1/2 \cdot 0,25 = 0,125.$$

Am Knotenpunkt „3“ würde sich bei weiterer Halbierung ergeben:

$$k_{c3} = 1/2 \cdot 0,125 = 0,0625.$$

Dieser Wert ist aber kleiner als der Wert

$$1/n = 1/8 = 0,125.$$

Somit wird nicht mehr erneut halbiert, sondern es gilt:

$$k_{c3} = 1/n = 1/8 = 0,125.$$

Unter der Annahme $k_i = 0,06$ und $k_m = 1$ folgt daraus ein gesamter Trennungsabstand s von:

$$s = \frac{k_i}{k_m} \cdot (k_{c1} \cdot l_1 + k_{c2} \cdot l_2 + k_{c3} \cdot l_3)$$

$$s = \frac{0,06}{1} \cdot (0,25 \cdot 10 \text{ m} + 0,125 \cdot 10 \text{ m} + 0,125 \cdot 10 \text{ m})$$

$$s = 0,30 \text{ m}.$$

5 Vergleich der Verfahren

Zur Überprüfung und Bewertung werden die mit den vereinfachten Verfahren bestimmten Trennungsabstände s verglichen mit einer Berechnung, die auf einer exakten Bestimmung der einzelnen k_c entlang des Leitungswegs mit dem Potentialverfahren beruht. Untersucht werden dieselben Gebäudekonfigurationen wie im Abschnitt 4 mit einem Blitzschutz-System der Schutzklasse II ($k_i = 0,06$ und $k_m = 1$). Die Ergebnisse sind für den Eckeinschlag und für den Einschlag in Dachmitte in Tafel 1 zusammengestellt.

Bei einem angenommenen Eckeinschlag liegen die maximalen Abweichungen unter 25 % und die Mittelwerte der Abweichungen deut-



Messe Stuttgart **eltefa**

25. - 27.03.2009
Halle 4 Stand 4F52



Hannover Messe
20. - 24.04.2009
Halle 12 Stand B33



NEU !

MPI-520



www.sonel.pl

VDE 0100 PRÜFGERÄT

- Schleifen- und Netzimpedanzmessung auch ohne FI/RCD Auslösung
- RCD Prüfung - Typ AC, A und B
- Isolationswiderstandsmessung
- Niederohmwiderstand des PE-Leiters
- Erdungswiderstandsmessung
- Anschlussrichtigkeit des PE-Leiters mit der Berührungselektrode
- Drehfeldrichtungsanzeige
- Messung von Wechselspannung und Wechselstrom, Frequenz, Wirkleistung, Blindleistung, Scheinleistung und cosφ
- Speicher, USB Schnittstelle, kostenlose Protokoll-Software

SUPER PROMOTION !



TW Meßtechnik GmbH
Sennelagerweg 31
32257 Bünde
Telefon 052 23 / 9277-0
Telefax 052 23 / 9277-40
Internet: <http://www.twbuende.de>
E-Mail: info@twbuende.de



PK elektronik Poppe GmbH
Mess- und Prüftechnik
Armeisenweg 6
16727 Velten b. Berlin
Telefon (0 33 04) 39 09-0
Telefax (0 33 04) 39 09-22
E-Mail: vertrieb@pk-elektronik.de
Internet: www.pk-elektronik.de

lich unter 20 %. Für den Mitteneinschlag sind die Maximalabweichungen unter 20 % und die Mittelwerte unter 10 %. Das Stromteiler-Verfahren und das empirische Verfahren sind dabei in etwa gleichwertig zu beurteilen.

6

Zusammenfassung

Das Standard-Verfahren nach VDE 0185-305-3, Abschnitt 6.3, ergibt grundsätzlich einen für die gesamte Dachfläche gültigen Trennungsabstand, wobei als Blitzeinschlag der worst-case in Ecke oder Kante des Blitzschutzsystems herangezogen wird. Als Länge l dürfte aber entgegen der Norm VDE 0185-305-3 nur die senkrechte Länge der Ableitungen verwendet werden, da sich anderenfalls unrealistisch und unnötig große Trennungsabstände ergeben könnten.

Realistischere Werte für Trennungsabstände ergibt die Anwendung des erweiterten Verfahrens nach Anhang E von VDE 0185-305-3. Allerdings erfordert das Vorgehen nach Anhang E die Kenntnis der Blitzstrom-Verteilung im äußeren Blitzschutzsystem. Dies setzt üblicherweise die Verwendung von Netzwerk-Analyseprogrammen voraus.

Einen Mittelweg versuchen die vereinfachten Verfahren zur Berechnung der Stromaufteilungs-Koeffizienten k_c . Die vorgestellten, vereinfachten Verfahren ergeben dabei ausreichend genaue Ergebnisse, die von einer exakten Berechnung der k_c -Koeffizienten um nicht mehr als 25 % abweichen. Insbesondere das empirische Verfahren stellt für die Praxis ein einfach anzuwendendes, aber hinreichend genaues Vorgehen dar [8].

Literatur

- [1] DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3):2006-10 Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen.
- [2] Heidler, F.; Zischank, W.; Kern, A.: Analysis of necessary separation distances for lightning protection systems including natural components. 28. International Conference on Lightning Protection (ICLP), Kanazawa (JP), 2006.
- [3] Zischank, W.; Heidler, F.: Reduktion des Trennungsabstands durch Nutzung ausgedehnter Metallflächen als natürliche Bestandteile des Blitzschutzsystems. 7. VDE/ABB-Blitzschutztagung, Neu-Ulm, November 2007.
- [4] DIN V VDE V 0185 Teil 3 (VDE V 0185 Teil 3): 2002-11 Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen.
- [5] DIN V EN V 61024-1 (VDE V 0185 Teil 100): 1996-08 Blitzschutz baulicher Anlagen – Teil 1: Allgemeine Grundsätze.
- [6] Hasse, P.; Wiesinger, J.; Zischank, W.: Handbuch für Blitzschutz und Erdung. 5. Auflage. München: Pflaum Verlag 2006.
- [7] Beierl, O.; Steinbigler, H.: Induzierte Überspannungen im Bereich von Ableitungen bei Blitzschutzanlagen mit maschenförmigen Fanganordnungen. 18. Internationale Blitzschutzkonferenz ICLP, München, 1985, paper 4.1.
- [8] VDE 0185-305-3:2006-10 Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen – Beiblatt 1: Zusätzliche Informationen zur Anwendung der DIN EN 62305-3 (VDE 0185-305-3): Manuskript 2008-12. ■

Überarbeitete Fassung der Norm DIN VDE 1000-10

W. Kathrein, Erlangen

Die DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10) beschreibt die Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen. Da im Januar 2009 eine überarbeitete Fassung dieser Norm in Kraft trat, werden nachfolgend neben den unveränderten wichtigen Festlegungen inhaltliche Neuerungen erläutert.

1

Alte Fassung vom Mai 1995

1.1 Begriffsdefinitionen

Die Norm DIN VDE 1000-10 (VDE 1000-10) [1] definiert die zuvor bereits bekannten Begriffe aus der DIN VDE 0105-1 [2] sowie aus der Unfallverhütungsvorschrift BGV A 3 [3]:

„**Elektrofachkraft** ist, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Elektrotechnisch unterwiesene Person ist, wer durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde.“

Zusätzlich wurde im Abschnitt 4.1 von [1] der Begriff „Verantwortliche Elektrofachkraft“ aufgenommen und wie folgt definiert:

„**Verantwortliche Elektrofachkraft** ist, wer als Elektrofachkraft die Fach- und Aufsichtsverantwortung übernimmt und von dem Unternehmer dafür beauftragt ist.“

1.2 Anwendungsbereich

Der nachfolgend wiedergegebene Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“ der Norm verdeutlicht, dass eine Elektrofachkraft nicht nur handwerkliche Arbeiten vor Ort ausführt:

„Diese Norm gilt für die fachlichen Anforderungen an die im Bereich der Elektrotechnik tätigen Personen, die im Rahmen ihrer Aufgaben Tätigkeiten ausführen, die von Bedeutung für die elektrische Sicherheit sind, z. B. für das:

- a) Planen, Projektieren, Konstruieren;
- b) Einsetzen von Arbeitskräften:
 - Organisieren der Arbeiten;
 - Festlegen der Arbeitsverfahren;
 - Auswählen der geeigneten Arbeits- und Aufsichtskräfte;
 - Bekannt geben und Erläutern der einschlägigen Sicherheitsfestlegungen;

- Hinweisen auf besondere Gefahren;
- Unterweisen über anzuwendende Schutzmaßnahmen;
- Festlegen der zu verwendenden Körperschuttmittel und Schutzvorrichtungen;
- Durchführen notwendiger Schulungsmaßnahmen;
- persönliche Schutzausrüstungen (PSA);

c) Errichten;

d) Prüfen:

- Besichtigen;
- Erproben;
- Messen;

e) Betreiben:

- Inbetriebsetzen;
- Betätigen (Bedienen) (ausgenommen die bestimmungsgemäße Verwendung elektrischer Betriebsmittel, die für Laienbenutzung vorgesehen sind);
- Arbeiten;
- Instandhalten;

f) Ändern.“

Im Abschnitt 5 „Anforderungen“ wird weiterhin Folgendes festgelegt:

„5.1: Die Tätigkeiten nach Abschnitt 1 dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachkräften selbstständig, von anderen Personen nur unter Leitung und Aufsicht von Elektrofachkräften durchgeführt werden, wobei den jeweiligen Tätigkeitsmerkmalen je nach Schwierigkeitsgrad entsprechend abgestufte Qualifikationsmerkmale zuzuordnen sind.

5.2: Die Anforderung der fachlichen Ausbildung für bestimmte Tätigkeiten auf dem Gebiet der Elektrotechnik ist in der Regel durch den Abschluss einer der nachstehend genannten Ausbildungsgänge des jeweiligen Arbeitsgebietes der Elektrotechnik erfüllt:

- a) Ausbildung in einem anerkannten Ausbildungsberuf zum Gesellen/zur Gesellin oder zum Facharbeiter/zur Facharbeiterin,
- b) Ausbildung zum staatlich geprüften Techniker/zur staatlich geprüften Technikerin,
- c) Ausbildung zum Industriemeister/zur Industriemeisterin,
- d) Ausbildung zum Handwerksmeister/zur Handwerksmeisterin,
- e) Ausbildung zum Diplomingenieur/zur Diplomingenieurin.“

Wesentlich ist folgende Aussage unter 5.3: „Für die verantwortliche fachliche Leitung eines elektrotechnischen Betriebes oder Betriebsteiles ist eine verantwortliche Elektro-

Autor

Dipl.-Ing. Walter Kathrein, Erlangen, war Referatsleiter für Arbeitssicherheit sowie Umwelt- und Strahlenschutz und ist nun als Fachautor tätig.