

# Blitzschutz von Schutzhütten

## Inhalt

1	Einleitung	2
2	Schutzkonzept	2
2.1	Richtiges Verhalten	2
2.2	Äußerer Blitzschutz	3
2.3	Getrenntes Blitzschutzsystem	3
2.4	Schutz vor Berührungsspannung	3
2.5	Schutz vor Schrittspannung	3
3	Kategorisierung von Schutzhütten	4
4	Blitzschutzsysteme für Schutzhütten	5
4.1	Erdungsanlage und Potentialsteuerung	5
4.2	Schutzhütten aus Metall	6
4.3	Schutzhütten mit Metallgerüst	6
4.4	Sonstige Schutzhütten	6
4.5	Schutzhütte „Pilz“	6
4.6	Zusätzliche metallene Installationen	6
	Literatur	7

Berechnungshilfe für Fangstangen zum Schutz von  
Objekten geringer Höhe und Abmaße . . . . . 7

Im Juni 2012 schlug ein Blitz in eine Schutzhütte auf einem Golfplatz in Hessen ein. Vier Menschen kamen bei diesem Unglück ums Leben.

Dieses Merkblatt erläutert die Gefährdung von Personen in Schutzhütten durch Blitzwirkungen und beschreibt geeignete Blitzschutzsysteme in Abhängigkeit von den verschiedenen baulichen Anlagentypen. Dabei wird auf die bei Schutzhütten typischen Besonderheiten eingegangen: geringe Abstände zwischen Personen und Leitungen des Blitzschutzsystems und Fehlen einer armierten Bodenplatte.

Die VDE Information richtet sich an Betreiber von Schutzhütten sowie Planer und Errichter von Blitzschutzsystemen.



[www.vde.com/blitzschutz-schutzhuetten](http://www.vde.com/blitzschutz-schutzhuetten)

# 1 Einleitung

Der Begriff „Schutzhütte“ suggeriert, dass eine solche bauliche Anlage Schutz für Menschen vor allen Wetterlagen bietet. In der Praxis jedoch werden je nach Sichtweise des Planers, des Betreibers oder der Baubehörde sehr unterschiedliche Anforderungen an derartige bauliche Anlagen gestellt: Meist steht der Schutz vor Wind und Regen im Vordergrund; die Auswirkungen von Blitzschlägen werden häufig nicht beachtet. Dabei ist zu prüfen, ob im Rahmen der Verkehrssicherungspflicht auch die Gefährdung durch Blitzschlag zu berücksichtigen ist [1].

Doch was ist eigentlich eine „Schutzhütte“? Im Bergsport beispielsweise werden die alpinen Rast- und Übernachtungshäuser als Schutzhütten bezeichnet. Aber auch Wartehäuschen an Bus- oder Bahnhaltestellen geben einen Schutz vor Wind und Regen.

In diesem Merkblatt wird der Begriff **Schutzhütte** für bauliche Anlagen wie z. B. Hütten, Unterstände (Buswartehäuschen) verwendet, die zum Schutz vor Regen aufgestellt werden. Im Vergleich mit Gebäuden z. B. zum Wohnen sind bei Schutzhütten einige Besonderheiten bei der Planung von Blitzschutzsystemen zu beachten:

- 1) Schutzhütten werden üblicherweise auf Erdboden oder gepflasterten Flächen (ohne armierte Bodenplatten) aufgestellt.
- 2) Der Abstand zwischen Leitungen des Blitzschutzsystems und Personen kann sehr gering sein (Gefahr von Überschlägen).

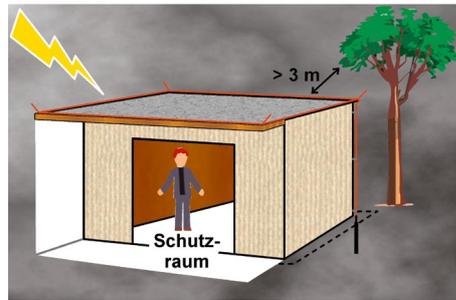
Ziel des Merkblattes ist es, die Gefährdung von Personen in Schutzhütten durch Blitzschläge und geeignete Schutzmaßnahmen auf Basis der VDE Blitzschutznormen [2] zu beschreiben. Dabei werden die unterschiedlichen Aufbauweisen und Baumaterialien wie z. B. Stahl, Holz, Glas, Stein berücksichtigt.

## 2 Schutzkonzept

Nur wenn sich Personen im Freien richtig verhalten und bei Gewitter geschützte Bereiche rechtzeitig und ausreichend lang aufsuchen, können Unglücksfälle vermieden werden. Zum Schutz vor den Einwirkungen von Blitzschlägen ist deshalb vor allem das richtige Verhalten gefordert.

Wenn Schutzhütten mit einem dauerhaft wirksamen Blitzschutzsystem ausgerüstet werden, dann ist dieses an die jeweiligen baulichen Gegebenheiten anzupassen.

Bei der Planung und Umsetzung von Blitzschutzsystemen wird im Folgenden auf einige besondere Aspekte von Blitzschutzsystemen für Schutzhütten eingegangen.



Gewitter und Blitzeinschläge können nicht verhindert werden. Eine Gefährdung geht nicht nur von direkten Blitzschlägen aus. Auch Blitzüberschläge, das Berühren von Metallteilen oder das Stehen auf Böden, in denen Blitzströme fließen, können bei Menschen und Tieren lebensgefährliche Verletzungen hervorrufen.

Mit Blitzschutzmaßnahmen soll deshalb ein **Schutzraum** geschaffen werden, in dem sich Personen mit großer Wahrscheinlichkeit ohne schädliche Auswirkungen von Blitzschlägen aufhalten können. Dieser Schutzraum umfasst in der Regel das Innere von Schutzhütten und den Eingangsbereich unterhalb des Dachs (siehe Titelbild). Personen außerhalb der Hütte sind im Allgemeinen nicht geschützt.

Ein besonderes Augenmerk muss auf Bäume gelegt werden. Dass der Aufenthalt unter Bäumen bei Gewitter äußerst gefährlich ist, dokumentieren die vielen Blitzunfälle, die jedes Jahr Tote und Verletzte fordern. In Zusammenhang mit Schutzhütten muss ein besonderer Aspekt der Errichtung und Prüfung von Blitzschutzsystemen erwähnt werden:

Fangeinrichtungen werden i. d. R. so geplant, dass sie einen Blitzschlag aus einer Gewitterwolke auffangen. Breitet ein nahe stehender Baum mit der Zeit seine Äste in Richtung Schutzhütte aus, wird im schlimmsten Fall die Funktion des Blitzschutzsystems außer Kraft gesetzt. Beim Blitzeinschlag in den Baum kann es zu einem Überschlag in ursprünglich geschützte Bereiche kommen. Deshalb ist es notwendig, dass Bäume, Zweige und Sträucher immer wieder so zurück geschnitten werden, dass ein Abstand von mindestens 3 m zur Schutzhütte gewährleistet ist.

### 2.1 Richtiges Verhalten

Personen im Freien sind bei Gewitter gefährdet. Vor einem geplanten Aufenthalt im Freien sollte man sich darüber informieren, wo Schutz gegen Blitzeinwirkung gefunden werden kann.

Findet im Umkreis von 10 km um den eigenen Standort ein Blitzeinschlag statt, sollten geschützte Bereiche, d. h. Schutzhütten mit Blitzschutzsystem oder Autos, aufgesucht werden. Ein Blitzeinschlag kann durch einen Blitzwarndienst festgestellt werden. Steht ein solcher nicht zur Verfügung, gilt diese Empfehlung bei Wahrnehmung von Donner.

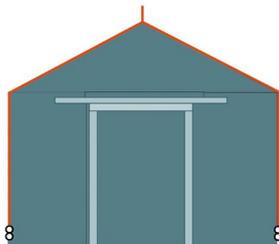
Während des Gewitters dürfen keine Teile des Blitzschutzsystems berührt werden.

Fand im Umkreis von 10 km um den eigenen Standort eine halbe Stunde lang kein Blitzeinschlag statt (kein Donner wahrgenommen), kann davon ausgegangen werden, dass das Gewitter vorüber ist.

## 2.2 Äußerer Blitzschutz

Auch bei Schutzhütten bildet ein Blitzschutzsystem [2] bestehend aus einer Fangeinrichtung, einer oder mehreren Ableitungen und einer Erdungsanlage einen Schutzraum. Die Ableitungen sollten möglichst an den vom Eingang abgewandten Seiten, also nicht im Eingangsbereich, positioniert werden (Bild).

Einen Sonderfall stellen „Pilze“ dar (siehe 4.6). Hier ist die Ableitung i. d. R. im zentralen Träger integriert, so dass nur eine Ableitung möglich ist.

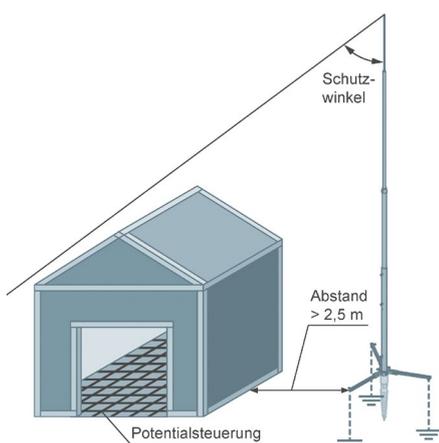


## 2.3 Getrenntes Blitzschutzsystem

Unter einem getrennten Blitzschutzsystem versteht man eine Kombination von Fangeinrichtungen und Ableitungen, die an keiner Stelle mit der zu schützenden baulichen Anlage verbunden sind. Außerdem muss zwischen allen Teilen des getrennten Blitzschutzsystems und der baulichen Anlage ein Mindestabstand eingehalten werden (Bild).

Der Vorteil eines getrennten Blitzschutzsystems liegt – wie der Name es schon sagt – in der Trennung der baulichen Anlage von den Teilen, die vom Blitzstrom durchflossen werden. Damit wird der bestmögliche Schutz erreicht.

Gerade bei der Nachrüstung von Blitzschutzsystemen bei bestehenden Schutzhütten sollte zunächst geprüft werden, ob sich hohe metallene Objekte in der unmittelbaren Nähe der Schutzhütte befinden, die in einem getrennten Blitzschutzsystem mit genutzt werden können. Hier bieten sich beispielsweise Leuchten- oder Fahnenmasten an. Der erforderliche Schutzraum kann bei Bedarf durch zusätzliche Fangstangen, die außerhalb der Schutzhütte aufgestellt werden, hergestellt werden. Eine Berechnungshilfe für die Planung dieser zusätzlichen Fangstangen ist in [4] verfügbar.



Zusätzlich ist auf jeden Fall eine Potentialsteuerung im Schutzbereich notwendig (siehe 4.2).

Ist der Abstand zwischen Schutzhütte und Fangstange kleiner als 2,5 m (aber größer als der Mindestabstand, siehe 4.5), muss die Potentialsteuerung mit der Erdungsanlage der Fangstange verbunden werden.

## 2.4 Schutz vor Berührungsspannung

Neben dem direkten Blitzschlag und dem Überschlag besteht auch eine Gefährdung, wenn Personen die vom Blitzstrom durchflossenen Metallteile berühren. Zum Schutz gegen diese Berührungsspannung bieten sich folgende Maßnahmen an:

- Positionierung der Ableitungen außerhalb des Schutzraums an den Seiten möglichst entfernt vom Eingangsbereich
- Isolierung der Ableitungen durch hochspannungsfestes Isolationsmaterial (siehe [3] Abs. 8.1; Bild 9).

Inneren Ableitungen können besondere Maßnahmen zum Schutz vor Berührungsspannung erfordern.

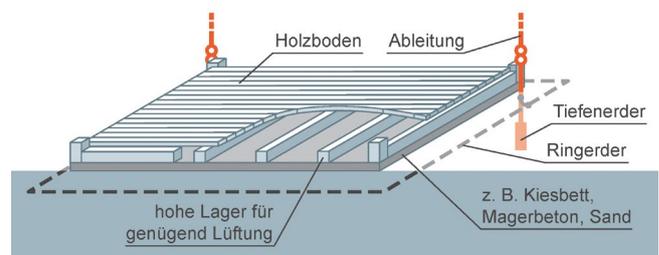
## 2.5 Schutz vor Schrittspannung

Eine weitere Gefährdung stellt die sogenannte Schrittspannung dar. Diese entsteht auf Böden, die von Blitzströmen durchflossen werden. Zum Schutz werden zusätzliche **Potentialsteuergitter** (siehe 4.1), die für die Einleitung des Blitzstroms in die Erde nicht notwendig sind, empfohlen.

Prinzipiell ist auch eine **Standortisolierung** möglich. Allerdings muss sichergestellt sein, dass Nässe und Verschmutzung durch eintretende Personen die Isolierung mit der Zeit nicht unwirksam werden lassen.

Als mögliche Maßnahmen werden

- ein Asphaltbelag mit 5 cm Dicke und einem Gefälle von innen nach außen oder
- ein aufgeständerter und unterlüfteter Holzboden aus Hartholz, Aufbau mindestens 10 cm, auf wasserdurchlässigem Grund angesehen (Bild).



# 3 Kategorisierung von Schutzhütten

Bevor im nächsten Abschnitt die Blitzschutzmaßnahmen im Detail erläutert werden, sollen zunächst die unterschiedlichen Aufbauweisen von Schutzhütten aus Sicht des Blitzschutzes in Kategorien zusammengefasst werden (siehe Tabelle).

	KATEGORISIERUNG	BEMERKUNG
Dach	Metалldach	Ein Metалldach wirkt als Fangeinrichtung. Bei dünnen Blechen muss mit einer Ausschmelzung (Lochbildung) gerechnet werden. Dies hat jedoch keinen negativen Einfluss auf den Schutz von Personen gegen Blitzschlag. Das Metалldach muss über Ableitungen mit der Erdungsanlage verbunden werden.
	nichtleitende Werkstoffe: Holz, Ziegel, Eternit, Pappe, Folie ...	bieten keinerlei Schutz – sie sind für den Blitz sozusagen nicht vorhanden.
Wände	Metалlblech, Metалlkonstruktionen siehe 4.3 und 4.4	Je mehr Metалl vorhanden und miteinander verbunden ist, desto besser. Die metallene Konstruktion muss mit der Fangeinrichtung und der Erdungsanlage mehrfach verbunden sein (Ausnahme getrenntes Blitzschutzsystem siehe Abs. 2.3).
	Mauerwerk	Dieses Material ist als Isolierstoff (feste Baustoffe) zu betrachten.
	Holz, Kunststoff, Glas	Diese Materialien sind als Isolierstoffe (feste Baustoffe) zu betrachten.
Boden	(1) Kies + Holzboden	Dieser Boden wird als isolierend angesehen.
	(2) Kies + Asphalt (Mindestdicke 5 cm)	Dieser Boden wird als isolierend angesehen.
	(3) Kies + Split + Gehwegplatten	Dieser Boden wird nicht als isolierend angesehen. Maßnahmen zur Potentialsteuerung sind notwendig.
	(4) Kies	Dieser Boden wird nicht als isolierend angesehen. Maßnahmen zur Potentialsteuerung sind notwendig.
	(5a) Kies + Metallrost	Metallrost dient der Potentialsteuerung – siehe Abs. 4.2.
	(5b) Kies/Split mit Baustahlgewebematte	Baustahlgewebematte dient der Potentialsteuerung – siehe Abs. 4.2.
	(6a) Betonplatte (ohne Bewehrung)	Dieser Boden wird nicht als isolierend angesehen. Maßnahmen zur Potentialsteuerung sind notwendig. entspricht Aufstellung (C1)
	(6b) Betonplatte (mit Bewehrung)	Bewehrung wirkt als Potentialsteuerung – siehe Abs. 4.2 entspricht Aufstellung (C2)
(7) Naturboden	Erde, Wiese o. ä.; entspricht Aufstellung (D)	
Aufstellung	(A) Einzelfundamente	mit/ohne Fundamenterder; entspricht Boden (6a) bzw. (7)
	(B) Streifenfundamente	mit/ohne Fundamenterder; entspricht Boden (6a) bzw. (7)
	(C1) Bodenplatte ohne Bewehrung	entspricht Boden (6a)
	(C2) Bodenplatte mit Bewehrung	entspricht Boden (6b)
	(D) Ohne Fundament	z. B. felsiger Boden; entspricht Boden (7)

Strom, Telekommunikation ...

für Beleuchtung, Werbeflächen, Lautsprecherdurchsagen o. ä.  
– siehe Abs. 4.7

Wasser / Abwasser

Nur metallene Rohre müssen berücksichtigt werden.

## 4 Blitzschutzsysteme für Schutzhütten

Generell sind Blitzschutzsysteme für Schutzhütten wie die für gewöhnliche bauliche Anlagen aufgebaut. Die Planung und Ausführung wird in den Blitzschutznormen [2] beschrieben.

Im Folgenden wird auf einige Details oder Besonderheiten bei Schutzhütten hingewiesen.

### 4.1 Erdungsanlage und Potentialsteuerung

Der allgemeine Aufbau wird in [3] Abs. 5.4 beschrieben. Bei Schutzhütten werden vorteilhaft Ringerder eingebracht, die bei Hütten mit einer Grundfläche kleiner 80 m<sup>2</sup> durch zusätzliche Tiefenerder an jeder Ableitung ergänzt werden.

Als Werkstoff wird Edelstahl V4A z. B. Werkstoffnr. 1.4571 empfohlen.

Die Erdungsanlage soll die Außenmaße der Schutzhütte inklusive Eingangsbereich um 1 m überragen.

Die Bewehrung von Einzel- und Streifenfundamenten können, aber brauchen nicht, an den Ringerder angeschlossen werden.

Wenn eine elektrische Einrichtung vorhanden ist, muss DIN 18014 Fundamenterder eventuell beachtet werden.

Die Errichtung von Erdungsanlagen in felsigen Gebieten wird in [3] Abs. E.5.4.3.5 beschrieben.

Bei Personengefährdung durch Schrittspannung (siehe 2.5) sind zusätzliche Maßnahmen notwendig.

#### Potentialsteuerung

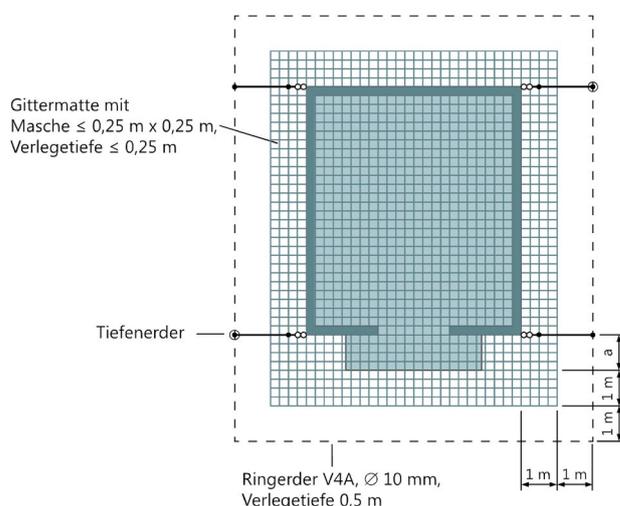
Zur Potentialsteuerung werden im Allgemeinen zusätzliche Erdungsleiter im Boden verlegt. Der empfohlene Werkstoff ist Edelstahl V4A z. B. Werkstoffnr. 1.4571.

- Bei einem **Boden mit Metallelementen** (Tabelle 1, Boden 5a, 5b, 6b) werden die metallenen Elemente mit der Erdungsanlage verbunden (Ausnahme siehe 2.3).
- **Ansonsten gilt:** (Tabelle 1, Boden 3, 4, 6a): Bei Flächen ab 200 m<sup>2</sup> wird die Potentialsteuerung durch Leiter erreicht, die
  - in Gitterform mit einer Maschenweite von maximal 1 m angeordnet und

- an jeder Kreuzungsstelle miteinander verbunden sind,
- in geringer Tiefe bis maximal 0,25 m eingebracht,
- die den Schutzraum an allen Seiten um 1 m überragen (Bild).



Bei Flächen kleiner 200 m<sup>2</sup> werden feinmaschige Metallgitter (Maschenweite maximal 0,25 m, Stabdurchmesser mindestens 3 mm) verwendet, die den Schutzraum an allen Seiten um 1 m überragen (Bild).



Andere Maschenweiten können durch eine detaillierte Berechnung der Schrittspannung mit Computerprogrammen ermittelt werden.

Wenn innere Ableitungen vorgesehen sind, ist eine detaillierte Berechnung unbedingt erforderlich.

Das Metallgitter sollte alle 4 m, mindestens an allen Ecken, mit der Erdungsanlage verbunden werden (Ausnahme siehe 2.3).

## 4.2 Schutzhütten aus Metall

Schutzhütten aus Metall benötigen keine zusätzlichen Fang- und Ableitungen, wenn sie über

- ein Metaldach als Fangeinrichtung
- mindestens drei Seitenwände mit Metallbekleidung (Blech oder Gitter) als Ableitungen und
- Werkstoffe gemäß [3] Tab. 3 zum Einsatz kommen.

Eine Erdungsanlage entsprechend 4.2 muss vorhanden sowie ein Schutz vor Schrittspannung entsprechend 2.5 gegeben sein.

Für Personen im Schutzraum geht bei derartigen Schutzhütten keine Gefahr beim Berühren der Metallkonstruktion aus.

## 4.3 Schutzhütten mit Metallgerüst

Häufig kommen Metallkonstruktionen als Grundgerüst für Schutzhütten zum Einsatz (Beispiel siehe Bild). Damit daraus ein Blitzschutzsystem entsteht, muss

- das Dach mit einer Fangeinrichtung ausgerüstet oder ein Metaldach verwendet werden
- die gesamte metallene Konstruktion als Ableitungsanlage im Sinne der Blitzschutznorm geeignet sein und
- ein Boden inklusive Erdungsanlage und Schutz vor Schrittspannung (siehe 2.5 und 4.1) ausgeführt werden.

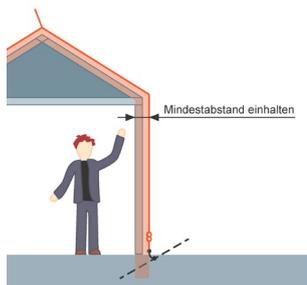
Für Personen im Schutzraum geht bei derartigen Schutzhütten keine Gefahr beim Berühren der Metallkonstruktion aus.



## 4.4 Sonstige Schutzhütten

Schutzhütten aus Holz, Kunststoff o. ä. ohne umfassende Metallkonstruktionen erhalten, wie andere bauliche Anlagen auch, ein Blitzschutzsystem bestehend aus:

- einer Fangeinrichtung mit Stangen und/oder Leitungen
- Ableitung(en)
- einem Boden inklusive Erdungsanlage und Schutz vor Schrittspannung (siehe 2.5 und 4.1)



Die Positionierung der Fangeinrichtungen und Ableitungen muss so erfolgen, dass ein Mindestabstand zwischen den Teilen des Blitzschutzsystems und den Personen im Schutzraum (Trennungsabstand) gewährleistet wird (Bild).

Als **Mindestabstand** für feste Baustoffe wird empfohlen

- bei 1 Ableitung: 25 cm
- bei 2 Ableitungen: 15 cm
- bei 3 und mehr Ableitungen: 10 cm

Alternativ zum Trennungsabstand kann eine Isolierung der Ableitungen durch hochspannungsfestes Isolationsmaterial (siehe [3] Abs. 8.1) vorgenommen werden (Bild).



## 4.5 Schutzhütte „Pilz“

Auch diese Schutzhütte (Bild) kann mit einem Blitzschutzsystem ausgerüstet werden bestehend aus einer

- Fangeinrichtung mit einer Fangstange auf dem Dach
- Ableitung in/an der Tragstütze (Konstruktionsbedingt ist die Ausführung einer zweiten Ableitung nicht möglich.)
- Erdungsanlage und Schutz vor Schrittspannung (siehe 2.5 und 4.1)

Als Mindestabstand zwischen der Ableitung und den Personen im Schutzraum wird 25 cm (für feste Baustoffe) empfohlen. Dieser kann in der Regel nicht eingehalten werden. Deshalb sollte die Ableitung mit hochspannungsfestem Isolationsmaterial (siehe [3] Abs. 8.1) ummantelt sein.



## 4.6 Zusätzliche metallene Installationen

Bei dem eingangs beschriebenen Ansatz, dass Schutzhütten alle möglichen baulichen Anlagen zum Schutz für Menschen sein können, sind auch von außen eingeführte metallene Leitungen denkbar, wie beispielsweise elektrische Stromversorgungsleitungen für Beleuchtung (Bild), Telefonleitungen, metallene Wasserrohre. Diese Installationen müssen, wie im Blitzschutz gefordert, in den Blitzschutz-Potentialausgleich einbezogen werden. Das bedeutet das Verbinden der metallenen Installationen und Leitungen mit dem Blitzschutzsystem beim Eintritt in die bauliche Anlage. Aktive Leiter werden mit Überspannungsschutzgeräten einbezogen.



# Literatur, weitere Informationen

## Literatur

- [1] Oberlandesgericht Stuttgart: Wandererpavillon im Wald. Aktenzeichen 5U138/87, 19.09.1988
- [2] Normenreihe VDE 0185-305: Blitzschutz, VDE Verlag / Beuth-Verlag, Berlin.
- [3] Norm VDE 0185-305-3: Blitzschutz – Teil 3: Schutz von baulichen Anlagen und Personen, VDE Verlag / Beuth-Verlag, Berlin.

- [4] VDE Ausschuss für Blitzschutz und Blitzforschung: Berechnungshilfe für Fangstangen zum Schutz von Objekten geringer Höhe und Abmaße (siehe unten), [www.vde.com/blitzschutz-schutzhuetten](http://www.vde.com/blitzschutz-schutzhuetten), 2019

Bilder: (4.1) Fritz Mauermann, (4.6) Landeshauptstadt München, (sonstige) VDE 3. Auflage 2020

## Berechnungshilfe für Fangstangen zum Schutz von Objekten geringer Höhe und Abmaße

Objekt- höhe <i>h</i> (m)	Abstand <i>A</i> (m)	Schutzklasse							
		I		II		III		IV	
		$\alpha$ (°)	<i>H</i> (m)	$\alpha$ (°)	<i>H</i> (m)	$\alpha$ (°)	<i>H</i> (m)	$\alpha$ (°)	<i>H</i> (m)
2,5	5	52	6,4	61	5,3	67	4,6	71	4,2
	6	50	7,6	60	6,0	67	5,1	70	4,6
	7	47	9,0	59	6,8	66	5,6	70	5,1
	8	44	10,7	57	7,6	65	6,2	69	5,5
	9	41	12,9	56	8,6	64	6,8	69	6,0
	10	36	16,5	55	9,6	64	7,4	68	6,5
	11				63	8,1	68	7,0	
12				62	8,8	67	7,6		
3	5	49	7,4	59	6,1	65	5,3	69	4,9
	6	46	8,7	57	6,8	65	5,8	69	5,3
	7	43	10,4	56	7,7	64	6,4	68	5,8
	8	40	12,5	55	8,7	63	7,0	68	6,3
	9	35	15,7	53	9,7	62	7,7	67	6,8
	10			52	10,8	62	8,4	67	7,3
	11			50	12,1	61	9,1	66	7,9
12			49	13,5	60	9,9	65	8,5	
3,5	6	43	10,0	55	7,7	63	6,6	67	6,0
	7	40	11,9	54	8,6	62	7,2	67	6,5
	8	35	14,8	52	9,7	61	7,9	66	7,0
	9			51	10,8	61	8,6	66	7,6
	10			49	12,1	60	9,3	65	8,2
	11			48	13,5	59	10,1	65	8,7
	12			46	15,1	58	10,9	64	9,4
13			44	17,1	57	11,8	63	10,0	
4	6	39	11,3	53	8,5	61	7,3	66	6,7
	7	36	13,8	52	9,6	61	8,0	65	7,2
	8	27	20,0	50	10,7	60	8,7	65	7,8
	9			49	12,0	59	9,4	64	8,4
	10			47	13,4	58	10,2	64	9,0
	11			45	15,0	57	11,1	63	9,6
	12			43	16,9	56	12,0	62	10,3
13			41	19,1	56	12,9	62	10,9	
Blitzkugel-Radius <i>R</i>		20 m		30 m		45 m		60 m	

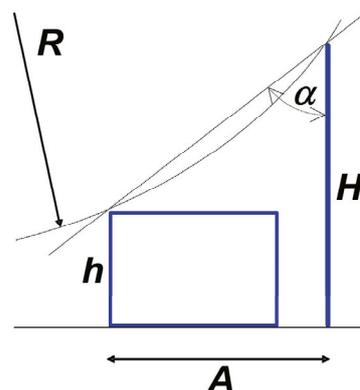
Objekt- höhe <i>h</i> (m)	Abstand <i>A</i> (m)	Schutzklasse					
		II		III		IV	
		$\alpha$ (°)	<i>H</i> (m)	$\alpha$ (°)	<i>H</i> (m)	$\alpha$ (°)	<i>H</i> (m)
4,5	7	49	10,5	59	8,7	64	7,9
	8	48	11,7	58	9,5	63	8,5
	9	46	13,1	57	10,3	63	9,1
	10	44	14,7	57	11,1	62	9,8
	11	42	16,5	56	12,0	62	10,4
	12	40	18,7	55	13,0	61	11,1
	13			54	14,0	61	11,8
14			53	15,1	60	12,6	
5	7	47	11,5	57	9,5	63	8,6
	8	46	12,8	57	10,3	62	9,2
	9	44	14,3	56	11,1	62	9,9
	10	42	16,1	55	12,0	61	10,5
	11	40	18,2	54	13,0	60	11,3
	12	37	20,9	53	14,0	60	12,0
	13	33	25,0	52	15,1	59	12,8
14			51	16,2	59	13,6	
5,5	8	44	13,9	55	11,1	61	10,0
	9	42	15,6	54	12,0	60	10,6
	10	40	17,6	53	12,9	60	11,3
	11	37	20,1	53	13,9	59	12,1
	12	34	23,6	52	15,0	59	12,8
	13			51	16,2	58	13,6
	14			50	17,4	57	14,5
15			49	18,8	57	15,4	
6	9	39	16,9	53	12,8	59	11,4
	10	37	19,2	52	13,8	59	12,1
	11	34	22,3	51	14,9	58	12,9
	12	27	30,0	50	16,0	57	13,7
	13			49	17,3	57	14,5
	14			48	18,6	56	15,4
	15			47	20,1	55	16,3
16			46	21,6	55	17,3	
Blitzkugel-Radius <i>R</i>		30 m		45 m		60 m	

*h* = Höhe des zu schützenden Objekts  
*A* = maximaler Abstand zwischen Objektkante und Fangstange  
 $\alpha$  = Schutzwinkel  
*H* = gesuchte Höhe der Fangstange  
*R* = Radius der Blitzkugel

Berechnungsformeln:

$$H = R - \sqrt{R^2 - \left( A + \sqrt{2 \cdot R \cdot h - h^2} \right)^2}$$

$$\alpha = \arctan \left( \frac{A}{H - h} \right)$$



## Hinweis

Diese VDE Information enthält allgemeine technische Empfehlungen zum Blitz- und Überspannungsschutz. Eine eigene Überprüfung der jeweils erforderlichen Handlungsweise durch den Nutzer bleibt daher immer unentbehrlich.

Der VDE hat diese VDE Information mit großer Sorgfalt verfasst. Dennoch kann der VDE weder eine explizite noch eine implizite Gewährleistung für die Korrektheit, Vollständigkeit oder Aktualität des Dokuments übernehmen. Die Anwendung dieses Dokuments geschieht in dem Bewusstsein, dass der VDE für Schäden oder Verluste jeglicher Art nicht haftbar gemacht werden kann.

Die **Blitzschutznormen** (u. a. DIN EN 62305) werden erarbeitet vom Komitee 251 Blitzschutzsysteme und Blitzschutzbauteile der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE. Es wird empfohlen, die Fassungen mit dem neuesten Ausgabedatum anzuwenden. Bezug: VDE VERLAG GMBH oder Beuth-Verlag GmbH

## Der Blitzschutz in der Praxis



Unter dieser Bezeichnung gibt der VDE Ausschuss Blitzschutz + Blitzforschung eine Merkblattsammlung für Blitzschutz-Fachkräfte heraus. Diese VDE Information ist Bestandteil von „Der Blitzschutz in der Praxis“.

[www.vde.com/  
blitzschutz-in-der-praxis](http://www.vde.com/blitzschutz-in-der-praxis)

## Herausgeber + Kontakt

VDE Verband der Elektrotechnik  
Elektronik Informationstechnik e.V.  
Ausschuss für Blitzschutz und  
Blitzforschung (VDE ABB)  
Stresemannallee 15  
60596 Frankfurt  
[www.vde.com/blitzschutz](http://www.vde.com/blitzschutz)

Diese VDE Information wurde unter der  
Lizenz CC BY 3.0 DE veröffentlicht.