

DIN VDE 0132

»Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen«

August 2001

6.2 Anwendung von Löschmitteln

6.2.1 Allgemeines

Die in den Tabellen 4 bis 7 genannten Mindestabstände zwischen Löschmittelaustrittsöffnung und unter Spannung stehenden Teilen der elektrischen Anlagen sind erforderlich, um Stromwirkungen auf das den Löscheinsetz durchführende Personal zu verhindern. Bei Bränden in abgeschlossenen Betriebsstätten dürfen unter Spannung stehende Anlagenteile nur im Einvernehmen mit dem Betreiber mit Wasser angespritzt werden. Das Einvernehmen darf auch durch vorherige Absprache oder telefonische Anfrage hergestellt werden.

Sind den Einsatzkräften die anstehenden Spannungen und die örtlichen Verhältnisse zunächst unbekannt, so dürfen beim Einsatz von Strahlrohren DIN 14 365 - CM zwischen Strahlrohr und unter Spannung stehenden Anlagenteilen die Richtwerte nach Tabelle 3 nicht unterschritten werden.

Tabelle 3 - Richtwerte

Strahlrohr DIN 14 365 - CM	Niederspannung (N) ≤ AC 1kV oder ≤ DC 1,5 kV	Hochspannung (H) > AC1kV oder > DC 1,5kV
Sprühstrahl	1 m	5 m
Vollstrahl	5 m	10 m
Kurzzeichen	N - 1 - 5	H - 5 - 10

In Niederspannungsanlagen gelten diese Richtwerte auch für Feuerlöscher nach DIN EN 3 oder DIN 14 406 und in allen Anlagen auch für größere Wasserlöschgeräte, wenn deren Strahlrohre im Sinne der elektrischen Sicherheit DIN 14 365-2 entsprechen.

Die Verwendungs- bzw. Warnhinweise auf den Löschgeräten sind zu beachten.

6.2.2 Wasser

Für den Einsatz von Wasser gilt Tabelle 4.

Tabelle 4 – Löschmittel Wasser*)
Gefahrenhinweise/Einsatzbeschränkungen beachten!

Lfd. Nr.	Geräte/ Anwendungsform	Wirksame Wurfweite (Mittelwert) m	Eignung für Brandklasse nach DIN EN 2	Mindestabstände (m) zwischen Löschmittelaustrittsöffnung und unter Spannung stehenden Anlagenteilen				
				Nieder- spannung bis AC 1000 V oder DC 1500 V	Hochspannung bis AC 30 kV 110 kV 220 kV 380 kV			
1	Strahlrohre DIN 14 365 - CM Sprühstrahl	5 (bei 5 bar Fließdruck)	A B nur ein- geschränkt	1	3**)	3	4	5
2	Vollstrahl	10 (bei 5 bar Fließdruck)	A	5	5	6	7	8
3	Tragbare Feuerlöscher DIN 14 406 -1: 1983-02-W 10 Sprühstrahl	4	A	1	****)			
4	Vollstrahl	8	A	3	****)			
5	Tragbare oder fahrbare Feuerlöscher, die die Anforderung nach DIN EN 3-2:1996-07, Abschnitt 4 erfüllen	2 bis 6	A bzw. A+B	1	****)			
6	Tragbare oder fahrbare Feuerlöscher, die die Anforderung nach DIN EN 3-2:1996-07, Abschnitt 4 nicht erfüllen	2 bis 6	A bzw. A+B	****)	****)			

*) Bei tragbaren und fahrbaren Feuerlöschern: Wasser auch mit Zusätzen.
 **) Bei Aufsicht durch elektrotechnisch unterwiesene Personen oder Elektrofachkräfte ist ein Mindestabstand von 2 m zulässig.
 ***) Feuerlöscher nach DIN 14 406-1:1983-02 können auch für Hochspannungsanlagen zugelassen sein. Die Verwendungshinweise auf diesen Löschgeräten sind zu beachten.
 ****) Feuerlöscher nach DIN EN 3 können auch für Hochspannungsanlagen zugelassen sein. Die Verwendungshinweise auf diesen Löschgeräten sind zu beachten.
 *****) Diese Feuerlöscher sind nicht geeignet für den Einsatz an spannungsführenden elektrischen Anlagen.

Gefahrenhinweise/Einsatzbeschränkungen
 Brände im Bereich elektrischer Anlagen sollen möglichst mit Sprühstrahl bekämpft werden. Ist im Sonderfall, der zwischen Betreiber und Feuerwehr abzusprechen ist, die Verwendung von Strahlrohren DIN 14 365 - BM nicht zu vermeiden, erhöhen sich die Mindestabstände:
 - um 0,75 m für jeden mm, um den sich der Mundstück- bzw. der Düsendurchmesser zwischen 12 mm bis 22 mm vergrößert.
 Wird ein Fließdruck von 5 bar überschritten, sind bei
 - Strahlrohren DIN 14 365 - CM die **angegebenen** Mindestabstände,
 - Strahlrohren DIN 14 365 - BM die **errechneten** Mindestabstände
 bei Einsatz in Hochspannungsanlagen um zusätzlich 2 m zu vergrößern.
 Die angegebenen bzw. errechneten Mindestabstände gelten auch für nicht genormte Strahlrohre, für die mindestens gleich hohe elektrische Sicherheit wie nach DIN 14 365-2 nachgewiesen wurde. Liegt dieser Nachweis nicht vor, dürfen diese Strahlrohre nur in spannungsfreien elektrischen Anlagen eingesetzt werden.
 Bei Wasser mit Bestandteilen, welche die Leitfähigkeit erhöhen, wie Seewasser und dergleichen, ergeben sich keine Veränderungen der Mindestabstände, jedoch sind leitfähige Überzüge auf Isolatoren möglich.
 Wasser mit Bestandteilen, welche die Strahleigenschaft verändern, z. B. Netzmittel, darf im Bereich unter Spannung stehender elektrischer Anlagen nur eingesetzt werden, wenn die einzuhaltenden Mindestabstände in Anlehnung an DIN 14 365-2 als vorbereitende Maßnahme (siehe Abschnitt 4) für diese Anlagen ermittelt worden sind.
 Sonstige Geräte, wie z. B. Wasserwerfer, Sonderlöscher, dürfen im Bereich unter Spannung stehender elektrischer Anlagen nur eingesetzt werden, wenn die einzuhaltenden Mindestabstände in Anlehnung an DIN 14 365-2 als vorbereitende Maßnahme (siehe Abschnitt 4) für diese Anlagen ermittelt worden sind.

6.2.3 Schaum

Für den Einsatz von Schaum gilt Tabelle 5.

**Tabelle 5 – Löschmittel Schaum nach E DIN 14272-3:1990-04*)
Gefahrenhinweise/Einsatzbeschränkungen beachten!**

Lfd. Nr.	Geräte/Anwendungsform	Wirksame Wurfweite (Mittelwert) m	Eignung für Brandklasse nach DIN EN 2	Mindestabstände (m) zwischen Löschmittelaustrittsöffnung und unter Spannung stehenden Anlagenteilen			
				Nieder- spannung bis AC 1000 V oder DC 1500 V	Hochspannung bis AC 30 kV 110 kV 220 kV 380 kV		
1	Tragbare Feuerlöscher nach DIN 14406-1:1983-02-S10	5	A, B	3	Einsatz nur in spannungsfreien Anlagenteilen		
2	Tragbare oder fahrbare Feuerlöscher, die die Anforderung nach DIN EN 3-2:1996-07, Abschnitt 4 erfüllen	2 bis 6	A, B	1			
3	Tragbare oder fahrbare Feuerlöscher, die die Anforderung nach DIN EN 3-2:1996-07, Abschnitt 4 nicht erfüllen	2 bis 6	A, B				
4	Sonstige Geräte, z. B. fahrbare Feuerlöscher mit einer Füllmenge von 50 l	5 bis 7	A, B	3*)			
5	Tragbare Schaumstrahlrohre nach DIN 14366-1:1984-10 S2/S4/S8; M2/M4/M8	12/20/25 6/7/10	A, B A, B				
6	Schaumstrahlrohre für Werfer-Unterteile nach DIN 14366-2:1984-10 SW10/SW20/SW40	35/45/65	A, B				

Gefahrenhinweise/ Einsatzbeschränkungen

Niederspannungsanlagen:
Schaum darf grundsätzlich nur bei spannungsfreien Anlagen eingesetzt werden; erforderlichenfalls sind auch benachbarte Anlagen spannungsfrei zu machen. Ausgenommen von dieser Beschränkung ist der Einsatz typgeprüfter und für die Verwendung in elektrischen Anlagen zugelassener Löschergeräte.

Hochspannungsanlagen:
Schaum darf ohne Ausnahmen nur bei spannungsfreien Anlagenteilen eingesetzt werden; erforderlichenfalls sind auch benachbarte Anlagenteile spannungsfrei zu machen.

- Anmerkung: Derzeit ist eine Europäische Norm EN 1568-3 „Feuerlöschmittel – Schaummittel – Teil 3 Anforderungen an Schaummittel zur Erzeugung von Schwertschaum zum Aufgeben auf nicht-polare Flüssigkeiten“ in Vorbereitung. Sobald diese Europäische Norm als Deutsche Norm DIN EN 1568-3 übernommen worden ist, gelten für den Anwendungsbereich der DIN VDE 0132 (VDE 0132) die Anforderungen dieser DIN EN 1568-3.
- Dies gilt nur für den Einsatz typgeprüfter und die Verwendung in elektrischen Anlagen zugelassener Löschergeräte.

6.2.4 Pulver

Für den Einsatz von Pulver gilt Tabelle 6.

**Tabelle 6 – Löschmittel Pulver nach DIN EN 615
Gefahrenhinweise/Einsatzbeschränkungen beachten!**

Lfd. Nr.	Geräte/Anwendungsform	Wirksame Wurfweite (Mittelwert) m	Eignung für Brandklasse nach DIN EN 2	Mindestabstände (m) zwischen Löschmittelaustrittsöffnung und unter Spannung stehenden Anlagenteilen				
				Nieder- spannung bis AC 1000 V oder DC 1500 V	Hochspannung bis AC 30 kV 110 kV 220 kV 380 kV			
1	Tragbare Feuerlöscher nach DIN 14 406-1:1983-02 P6/P12	6/6	B, C	1	3*)	3	4	5
	PG2/PG6/PG12	3/6/6	A, B, C	1	Einsatz nur in spannungsfreien Anlagenteilen			
	PM12	0 bis 1	D	1	Einsatz nur in spannungsfreien Anlagenteilen			
2	Tragbare Feuerlöscher nach DIN EN 3	2 bis 6	B, C	1	3*)	3	4	5
		0 bis 1	A, B, C	1	Einsatz nur in spannungsfreien Anlagenteilen			
3	Sonstige Geräte z. B. fahrbare Feuerlöscher	6 bis 10	B, C	1	3*)	3	4	5
			A, B, C	1	Einsatz nur in spannungsfreien Anlagenteilen			

*) Bei Aufsicht durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen ist ein Mindestabstand von 2 m zulässig.

Gefahrenhinweise/ Einsatzbeschränkungen

Der Einsatz von Löschpulver in elektrischen Anlagen und in deren Nähe darf nur mit Zustimmung des Betreibers erfolgen.
Beim Einsatz von Löschpulver ist zu beachten: Unter Einfluss von Temperatur, Nässe und Luftfeuchte können Löschpulverbeläge auf Isolatoren in einem Maße leitfähig werden, dass unter Einfluss höherer elektrischer Feldstärken, d. h. im allgemeinen bei Hochspannung (Spannung über 1 kV) kurzschlussartige Ströme zum Fließen kommen. Die dadurch entstehenden Störlichtbögen stellen eine Lebensgefahr für sich in der Nähe aufhaltende Personen und eine Gefährdung der Anlage dar. Aus diesem Grunde dürfen Löschpulver in Freiluft- und Innenraumanlagen nur angewendet werden, wenn diese Anlagen trocken sind.
Die geforderten Mindestabstände zwischen Löschmittelaustrittsöffnung und unter Spannung stehenden Teilen der elektrischen Anlage dienen der Sicherheit des des Löscheinsatzes durchführenden Personals vor direkten Stromwirkungen während des Löscheinsatzes.
Leitfähige Beläge können in Hochspannungsanlagen Personen und die Anlagen selbst gefährden. Sie sind deshalb nach Möglichkeit zu vermeiden.
Es sollten außerdem nur Löschpulver verwendet werden, die keine schwer zu reinigenden Beläge (z.B. Schmelzbeläge bei ABC-Pulver) auf den Anlagenteilen bilden. Der Einsatz von Löschpulver ist im Bereich staubempfindlicher Anlagen (wie Fernmeldeanlagen, Informationsverarbeitungsanlagen, Mess- und Regelanlagen, Verteilerschränken mit Schützen und Relais usw.) zu vermeiden.

6.2.5 Kohlendioxid

Für den Einsatz von Kohlendioxid gilt Tabelle 7.

**Tabelle 7 – Löschmittel Kohlendioxid (CO₂)
Gefahrenhinweise/Einsatzbeschränkungen beachten!**

Lfd. Nr.	Geräte/Anwendungsform	Wirksame Wurfweite (Mittelwert) m	Eignung für Brandklasse nach DIN EN 2	Mindestabstände (m) zwischen Löschmittelaustrittsöffnung und unter Spannung stehenden Anlagenteilen			
				Nieder- spannung bis AC 1000 V oder DC 1500 V	Hochspannung bis 30 kV 110 kV 220 kV 380 kV		
1	Tragbare Feuerlöscher nach DIN 14 406-1:1983-02 K2/K6	2/3	B od. C**)	1 3*) 3 4 5			
2	Tragbare Feuerlöscher nach DIN EN 3	2/3	B				
3	Sonstige Geräte z. B. fahrbare Feuerlöscher	3/4	B				

*) Bei Aufsicht durch Elektrofachkräfte oder elektrotechnisch unterwiesene Personen ist ein Mindestabstand von 2 m zulässig.

***) Eignung für die Brandklasse wird durch die Düse bestimmt:

- Brandklasse B: Schnee und Nebel
- Brandklasse C: Scharfer Gasstrahl. Vorsicht beim Einsatz, starker Rückstoß. (Gerät nur als Sonderlöscher zugelassen).

Gefahrenhinweise/ Einsatzbeschränkungen

Kohlendioxid ist elektrisch nicht leitend und hinterlässt keine Rückstände. Die Anwendung ist bei unter Spannung stehenden Anlagen unbedenklich.
Kohlendioxid ist schwerer als Luft und wirkt ab 5 % Volumenanteilen gesundheitsgefährdend und wirkt ab 8 % toxisch. Vorsicht bei Verwendung in engen, schlecht belüfteten Räumen. Lebensgefahr!
Gefahrenhinweise auf den Löschergeräten beachten.
In Außenanlagen ist die Wirkung begrenzt, weil sich Kohlendioxid verflüchtigt.

7 Maßnahmen nach dem Brand

- Beim Betreten der Brandstelle ist besondere Vorsicht erforderlich
- Es besteht die Gefahr, dass vorhandene Metallteile unter Spannung stehen können, also nicht nur elektrische Leitungen und Geräte, sondern auch metallene Rohrleitungen, Dachrinnen oder Drahtzäune, sofern sie mit einem unter Spannung stehenden Teil in Berührung stehen.
- Nach dem Brand ist der Brandraum zu lüften, bevor Personen ohne Atemschutz den Raum betreten, wobei zu vermeiden ist, dass sich giftige und korrosive Zersetzungsprodukte im Gebäude ausbreiten (siehe 5.1.7). Unbefugte Personen dürfen die Brandstelle nicht betreten.
- Waren beim Brand PCB-haltige Betriebsmittel (siehe 4.1.2) beteiligt, ist die Brandstelle zu sperren und zu sichern. Schutzkleidung der Einsatzkräfte und Geräte, die im Einsatz waren, sind an einem Sammelplatz zu lagern. Weitere Maßnahmen sind abhängig von dem Ergebnis der Kontaminationsprüfung.
- Besteht Verdacht, dass Personen mit giftigen Zersetzungsprodukten in Kontakt gekommen sind, müssen sie unverzüglich fachärztlicher Betreuung zugeführt werden.
- Unter Spannung stehende elektrische Anlagenteile sind gegen direktes Berühren zu sichern [siehe DIN VDE 0105-100 (VDE 0105 Teil 100):2000-06].
- Pulverbeläge auf Isolatoren können zu Schäden führen und sollten möglichst bald nach Beendigung der Löscharbeiten beseitigt werden.
- Die Freigabe oder gegebenenfalls die Wiederinbetriebnahme elektrischer Anlagen darf in Hochspannungsanlagen nur durch den Anlagenverantwortlichen erfolgen.

8 Erste Maßnahmen bei Unfällen durch elektrischen Strom

- (Siehe auch Merkblatt der gesetzlichen Unfallversicherungsträger BGI 510 (ZH 1/143))
- Beim Berühren von unter Spannung stehenden Teilen besteht Lebensgefahr. Außer Verbrennungen kann der elektrische Strom eine Muskelverkrampfung, die zur Atemlähmung führen kann, und Herzkammerflimmern verursachen. Ein Verunglückter ist so schnell wie möglich von der Spannung zu trennen (siehe 8.2 und 8.3)
 - In Niederspannungsanlagen ist zunächst die betreffende Leitung spannungsfrei zu machen, da eine vorherige Berührung des Verunglückten den Helfer selbst gefährdet. Ist dies nicht möglich, dann kann man den Verunglückten von einem gut isolierten Standort aus (trockenes Holz, trockene Kleider) von den Leitungen oder Geräten wegziehen. Dabei darf man unbedeckte Körperteile nicht mit ungeschützten Händen berühren, sondern muss sich z. B. trockener Decken, Kleider, Handschuhe, Holzlatten bedienen.
 - Bei Hochspannungsanlagen dürfen nur Elektrofachkräfte und/oder elektrotechnisch unterwiesene Personen eingreifen. Auch die Annäherung (siehe 5.3.4 und 5.3.5) an den Verunglückten ist gefährlich.
 - Sobald der Verunglückte nicht mehr mit Spannung in Berührung steht, sind Erste-Hilfe-Maßnahmen gemäß der Anleitung BGI 510 (ZH1/143) „Erste Hilfe bei Unfällen“ durchzuführen.
 - Ablöschen brennender Personen**
Brennende Personen sind am Fortlaufen zu hindern und notfalls am Boden zu wälzen. Zum Ablöschen brennender Kleidung an Personen eignen sich insbesondere Wasser, Feuerlöscher oder Löschdecken nach DIN 14155 bzw. DIN EN 1869. Auch das Einhüllen mit anderen Decken, ausgenommen brennbare Kunststoffdecken, kann helfen. Es können auch andere Löschmittel eingesetzt werden, wenn nur damit schnell gelöscht werden kann, da dies als Rettungsmaßnahme Vorrang vor anderen Überlegungen haben muss.
Wurden chemische Löschmittel eingesetzt, so ist dies dem erstversorgenden Arzt oder dem Rettungsdienstpersonal mitzuteilen.