

Feuerwehreinsätze im Bereich elektrischer Anlagen und deren Bauteile

Informationen für die
Einsatzkräfte der Feuerwehr



Herausgeber: Österreichs E-Wirtschaft, Brahmplatz 3, 1040 Wien

Fachliche Beratung: Ausschuss „Sicherheit“ von Österreichs E-Wirtschaft

Medieninhaber: Österreichs E-Wirtschaft Akademie GmbH, Brahmplatz 3, 1040 Wien

Tel +43 1 501 98-304, Fax +43 1 501 98-902, akademie@oesterreichsenergie.at, www.akademie.oesterreichsenergie.at

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Durchführung der in diesem Dokument beschriebenen Arbeiten auf eigene Gefahr erfolgt und umfassende Fachkenntnis und Sorgfalt erfordert. Trotz sorgfältiger Prüfung wird keine Gewähr für die inhaltliche Richtigkeit übernommen. Außer für Vorsatz und grobe Fahrlässigkeit ist jegliche Haftung von Herausgeber und Medieninhaber aus dem Inhalt dieses Werks ausgeschlossen.

Diese Publikation ist urheberrechtlich geschützt. Alle Rechte vorbehalten. © 2019

Vorwort

Bei Feuerwehreinsätzen im Bereich elektrischer Anlagen muss immer mit der Gefahr durch unter Spannung stehende Anlagenteile gerechnet werden. Ein sicherer Einsatz kann nur durch eine gute Zusammenarbeit zwischen der Feuerwehr und dem Betreiber elektrischer Anlagen in Form von Schulungen/Unterweisungen, Besichtigungen und praktischen Übungen gewährleistet werden. Die österreichischen Elektrizitätsunternehmen pflegen diesbezüglich eine traditionell gute Zusammenarbeit mit den Feuerwehren und stehen für fachliche Hinweise jederzeit gern zur Verfügung.

Die vorliegende Zusammenfassung der ÖVE/ÖNORM E 8350 – mit den darin enthaltenen Hinweisen auf die Gefahrenquellen und die Sicherheitsmaßnahmen – soll einen Beitrag zur weiteren Erhöhung der Sicherheit beim Feuerwehreinsatz leisten. Dieses Merkblatt ist daher für eine möglichst breite Verteilung an alle verantwortlichen und aktiven Mitglieder der Feuerwehren vorgesehen und soll in erster Linie als Schulungsunterlage und Nachschlagewerk dienen.

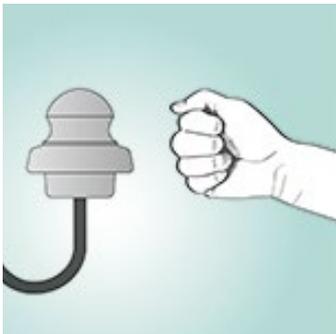
Was bezeichnet man als elektrische Anlage?

Anlage mit elektrischen Betriebsmitteln zur Erzeugung, Übertragung, Umwandlung, Verteilung und Anwendung elektrischer Energie. Dies schließt Energiequellen wie Batterien, Kondensatoren und alle anderen Quellen elektrischer Energie mit ein.

Einteilung der elektrischen Anlagen nach der Höhe der Betriebsspannung

Die technischen und taktischen Methoden eines Feuerwehreinsatzes im Bereich elektrischer Anlagen hängen in erster Linie von der Höhe der Betriebsspannung ab. Wir unterscheiden zwischen Niederspannungs- und Hochspannungsanlagen.

Unterscheidung von Niederspannungs- und Hochspannungsfreileitungen



Niederspannungsanlagen haben Nennspannungen bis einschließlich 1.000 Volt

Zu den Niederspannungsanlagen zählen z. B. Ortsnetze, Hausinstallationen, Installationen für industrielle, gewerbliche und landwirtschaftliche Betriebe, kleinere Stromerzeugungsanlagen (z. B. Photovoltaikanlagen), Fernmelde- und Datenverarbeitungsanlagen.

Hauptmerkmal:

Kleine, annähernd faustgroße Isolatoren



Hochspannungsanlagen haben Nennspannungen über 1.000 Volt (1 kV)

Zu den Hochspannungsanlagen zählen z. B. Schalt- und Umspannungsanlagen, Hochspannungsfreileitungen, große Motoren, Industrieöfen, Kraftwerke. Die Leitungen dienen der Verteilung der elektrischen Energie von den Kraftwerken zu Umspannwerken und weiter zu den einzelnen Transformatorstationen.

Hauptmerkmal:

Isolatorgröße wesentlich größer als bei Niederspannung.

Richtwert ca. 1 cm pro kV

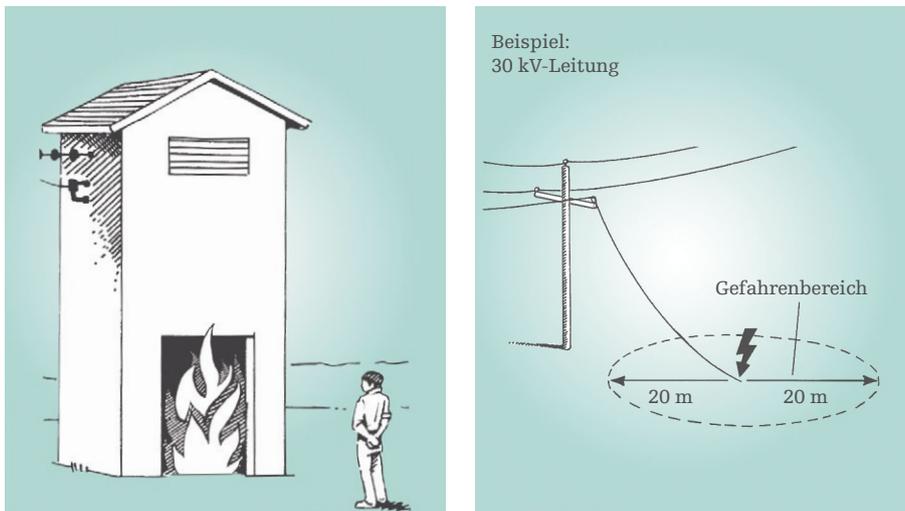
(110 kV = 110 cm).

Die Gefährdung der Einsatzkräfte durch den elektrischen Strom

Im Bereich elektrischer Anlagen ist bei einem Feuerwehreinsatz zusätzlich zu den allgemeinen Gefahren auch noch die Gefährdung der Einsatzkräfte durch den elektrischen Strom zu beachten.

 Diese Gefährdung tritt auf durch:

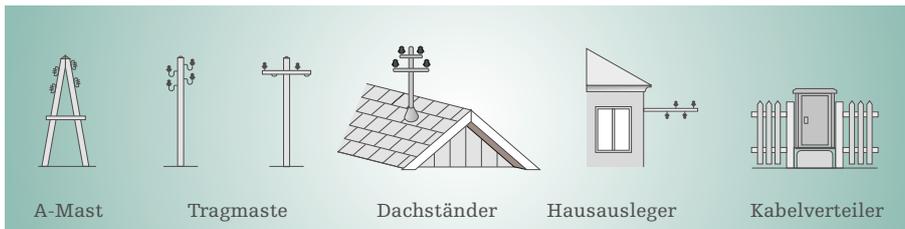
- unzulässige Annäherungen an unter Spannung stehende elektrische Anlagenteile
- unmittelbare Berührung unter Spannung stehender Teile einer elektrischen Anlage
- unmittelbare Berührung von Einrichtungen und Gebäudeteilen, die im Verlauf des Brandes oder anderer Umstände unter Spannung gesetzt wurden (z. B. durch ein herabgefallenes Leiterseil)
- Überschläge durch unzulässige Annäherung an unter Spannung stehende Anlagenteile
- Nichteinhaltung der vorgeschriebenen Mindestabstände bei Löscheinsätzen.



Maßnahmen bei Einsätzen im Bereich von Niederspannungsanlagen

- Bei der Annäherung an nichtisolierte Niederspannungsanlagen (z. B. Niederspannungsfreileitungen) ist ein Mindestabstand von einem Meter einzuhalten. Besondere Vorsicht gilt beim Aufrichten, Ausziehen und Drehen sowie beim Besteigen von Feuerwehroleitern. Auch beim Aufstellen von Fahrzeugen, Kränen, Wasserwerfern usw. ist darauf Rücksicht zu nehmen.
- Niederspannungsfreileitungen können in der Nähe von Brandstellen oder durch Verkehrsunfälle usw. beschädigt werden, Leitungsseile können herunterfallen. Auch von den am Boden liegenden oder herabhängenden Leiterseilen ist stets ein Mindestabstand von einem Meter einzuhalten. Haben herunterhängende Leitungsseile Berührung mit Metallteilen wie z. B. Zäunen, Geländern, Schienen usw., so ist von diesen Teilen ebenfalls der Abstand von 1 m einzuhalten.
- Die für die Nennspannung der Anlage vorgeschriebenen Mindestabstände nach ÖVE/ÖNORM E 8350 für die verschiedenen Löschmittel sind unbedingt einzuhalten. Im Hinblick auf mögliche Fehler bei der Entfernungsschätzung sollte ein größerer Abstand angestrebt werden.
- Das Herstellen des spannungsfreien Zustandes von Niederspannungsanlagen hat ordnungsgemäß mit den dafür vorgesehenen Einrichtungen durch eine Elektrofachkraft zu erfolgen. Eine sichtbare Erdung ist herzustellen.
- Niederspannungsanlagen, z. B. Freileitungen, dürfen weder durch behelfsmäßiges Erden und Kurzschließen, noch durch Durchtrennen der Leitungsseile spannungsfrei gemacht werden.

So sehen Leitungsstützpunkte im Niederspannungsnetz aus:



Maßnahmen bei Einsätzen im Bereich von Hochspannungsanlagen

- Bei der Annäherung an nichtisolierte Hochspannungsanlagen (z. B. Hochspannungsfreileitungen) ist ein Mindestabstand von 5 Metern einzuhalten. Besondere Obacht gilt beim Aufrichten, Ausziehen und Drehen sowie beim Besteigen von Feuerwehrleitern. Auch beim Aufstellen von Fahrzeugen, Kränen, Wasserwerfern usw. ist darauf Rücksicht zu nehmen.
- Hochspannungsfreileitungen können in der Nähe von Brandstellen oder durch Verkehrsunfälle usw. beschädigt werden, Leitungsseile können herunterfallen. Um das am Erdboden aufliegende Seil bildet sich ein Spannungstrichter aus (lebensgefährliche Schrittspannung). Am Boden liegende Seile sind daher im Abstand von mindestens 20 m zu meiden. Haben herunterhängende Leitungsseile Berührung mit Metallteilen wie z. B. Zäunen, Geländern, Schienen usw., so ist von diesen Teilen ebenfalls der Abstand von 20 m einzuhalten. Die Gefahrenzone ist sofort abzusperren, der Leitungsbetreiber ist unverzüglich zu verständigen. Der Gefahrenbereich darf erst nach Freigabe durch den Leitungsbetreiber betreten werden.
- Die für die Nennspannung der Anlage vorgeschriebenen Mindestabstände nach ÖVE/ÖNORM E 8350 für die verschiedenen Löschmittel sind unbedingt einzuhalten. Im Hinblick auf mögliche Fehler bei der Entfernungsschätzung sollte ein größerer Abstand angestrebt werden.
- Schalthandlungen und Eingriffe an Hochspannungsanlagen darf nur der Betreiber (z. B. das Elektrizitätsunternehmen) durchführen.
- Hochspannungsanlagen, z. B. Freileitungen, dürfen weder durch behelfsmäßiges Erden und Kurzschließen noch durch Durchtrennen der Leitungsseile spannungsfrei gemacht werden.

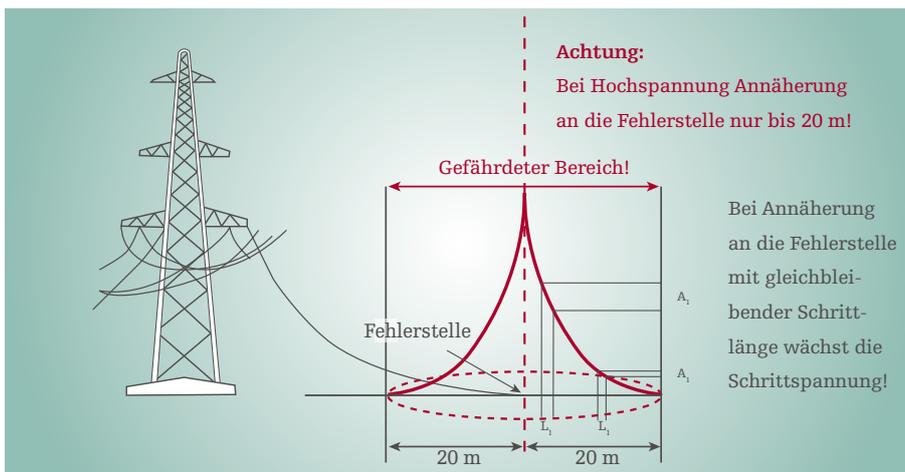
So sehen die häufigsten Leitungsstützpunkte im Hochspannungsnetz ab 110 kV aus:



Verhaltensregeln für Einsätze und Unfälle in Verbindung mit elektrischen Freileitungen

SPANNUNGSTRICHTER – SCHRITTSPANNUNG:

- Berührt ein abgerissenes Seil einer Hochspannungsleitung den Erdboden, so fließt elektrischer Strom in das Erdreich. In diesem Bodenbereich können Menschen und Tiere von Fuß zu Fuß eine Spannung abgreifen (Schrittspannung). Von jeder Berührungsstelle des Seiles mit dem Boden oder anderen unter Spannung stehenden Teilen, die vom Seil berührt werden, ist ein Mindestabstand von 20 m einzuhalten.
- Der Spannungstrichter kann gefahrlos verlassen werden, wenn man sich mit ganz kleinen Schritten (halbe Schuhlänge) entfernt. Man kann auch mit geschlossenen Füßen aus dem Spannungstrichter hüpfen oder so von einem Fuß auf den anderen springen, dass der Boden nicht gleichzeitig mit beiden Füßen berührt wird.



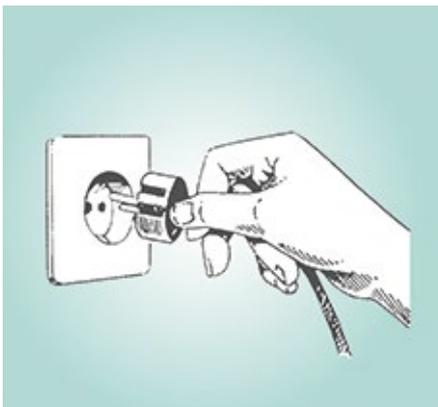
HANTIEREN MIT AUSRÜSTUNGSGEGENSTÄNDEN IM BEREICH VON FREILEITUNGEN:

- Leitern und andere sperrige Gegenstände im Bereich von Freileitungen nur waagrecht transportieren!

Befreiung eines Verunglückten aus dem Stromkreis

NIEDERSPANNUNG:

- Bei ortsveränderlichen Geräten den Stecker aus der Steckdose ziehen.
- Abschalten, sofern eindeutig zugeordnete Abschaltorgane (z. B. Schutzschalter oder Sicherungen) rasch erreichbar sind.
- Der Verunglückte kann auch – ohne abzuschalten – mit isolierenden Behelfen (z. B. trockenes Kleidungsstück, Plastiksack, trockenes Holz) losgerissen oder weggestoßen werden.

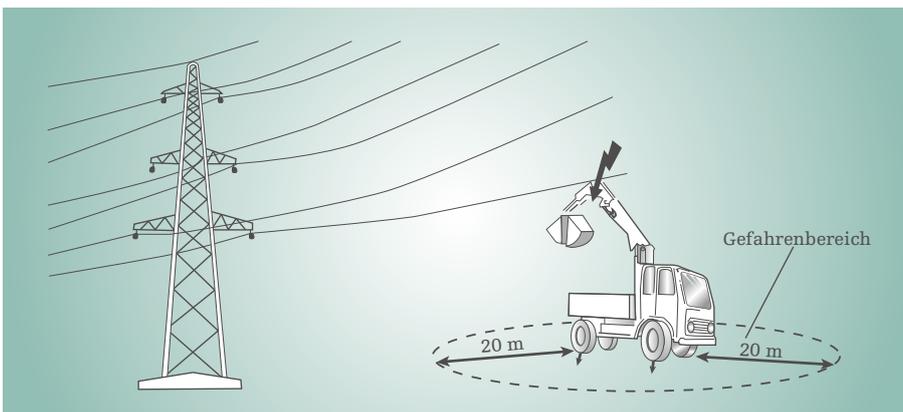


HOCHSPANNUNG:

Bei Hochspannung dürfen nur Fachkräfte oder unterwiesene Personen eingreifen.
Der Anlagenbetreiber (z. B. Elektrizitätsunternehmen) ist unverzüglich zu verständigen.

Arbeiten mit Kränen, Drehleitern, Gelenkbühnen und Einsatzfahrzeugen mit ausfahrbaren Leitern oder Beleuchtungsgeräten im Bereich von Freileitungen:

- Derartige Fahrzeuge dürfen in der Nähe von Freileitungen nur in eingezogenem und abgesenktem Zustand umgestellt und verschoben werden. Hierbei ist ein verläSSLicher Einweiser einzusetzen.
- Sollte es trotz allem zu einer Berührung der Leitung oder zu einer unzulässigen Annäherung kommen, dann ist es am sichersten, auf dem Fahrzeug zu bleiben, auch wenn die Reifen brennen
- In der Nähe stehende Personen sind daher zu warnen und nach Möglichkeit daran zu hindern, sich dem Fahrzeug zu nähern (Schrittspannung).
- Muss das Fahrzeug wegen eines triftigen Grundes, z. B. Fahrzeugbrand usw., verlassen werden, auf keinen Fall aussteigen, sondern vom Fahrzeug abspringen (ACHTUNG – Stolpergefahr) und mit ganz kleinen Schritten (halbe Schuhlänge) den Gefahrenbereich (20 m Abstand) verlassen.
- Gefahrenstelle sofort im Umkreis von 20 m absichern und auf keinen Fall zum Fahrzeug zurückgehen! Der Leitungsbetreiber ist umgehend zu verständigen. Das Fahrzeug darf erst wieder bestiegen werden, wenn der Betreiber der Leitung dies ausdrücklich freigibt. Bis dahin muss die Gefahrenstelle durch Absperrung und Warnposten gesichert bleiben.



Die Mindestabstände bei der Brandbekämpfung im Bereich elektrischer Anlagen

Der Einsatz von CM-Strahlrohren

Nachstehende Mindestabstände gelten für CM-Strahlrohre gemäß ÖNORM F 2190 (9 Millimeter Mundstückdurchmesser, 12 Millimeter Düsendurchmesser).

N 1 5 bedeutet:

Mindestabstand zwischen dem Mundstück und dem elektrischen Leiter im Bereich von Niederspannungsanlagen (< 1.000 Volt)

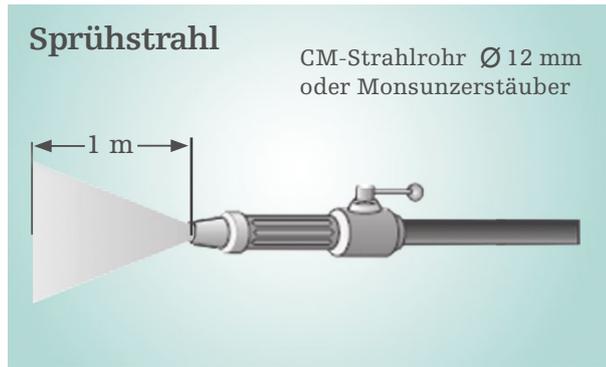
Sprühart	Abstand
Sprühstrahl	1 m
Vollstrahl bis 12 mm Ø	5 m

H 5 10 bedeutet:

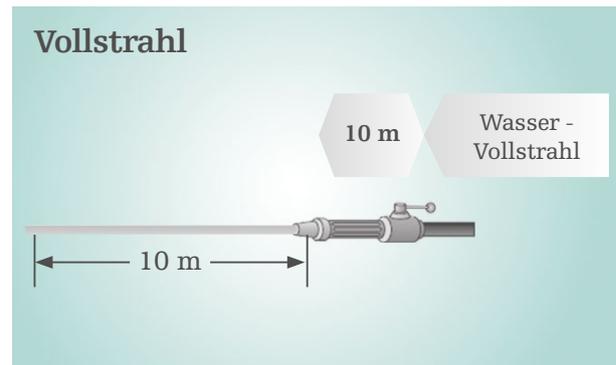
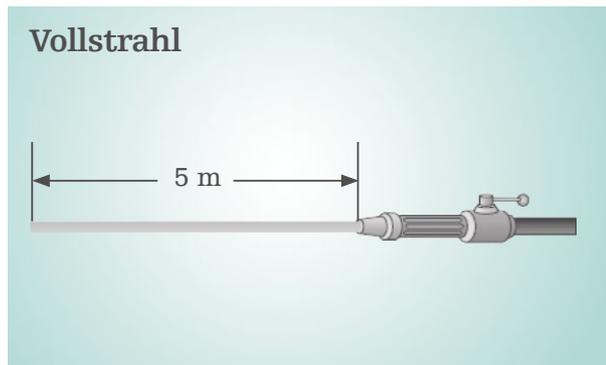
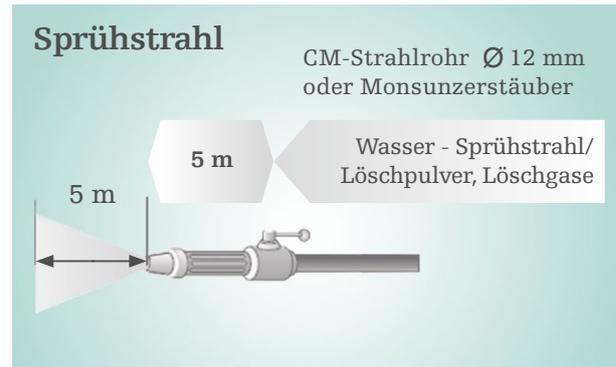
Mindestabstand zwischen dem Mundstück und dem elektrischen Leiter im Bereich von Hochspannungsanlagen (> 1.000 Volt)

Sprühart	Abstand
Sprühstrahl	5 m
Vollstrahl bis 12 mm Ø	10 m

N 1 5



H 5 10



Der Einsatz von BM-Strahlrohren

Der Einsatz von BM-Strahlrohren birgt die Gefahr der mechanischen Beschädigung von elektrischen Anlagenteilen. Er ist daher wenn möglich zu vermeiden.

Sollte der Einsatz von BM-Strahlrohren aus verschiedenen Gründen unumgänglich sein (z. B. Bedarf einer größeren Wurfweite), so erhöhen sich die vorher genannten Mindestabstände um 0,75 m je Millimeter Düsendurchmesserergrößerung über 12 mm.

Beispiel:

Ein BM-Strahlrohr ohne Mundstück kommt zum Einsatz:

Düsendurchmesser 22 mm

Die Differenz zwischen einem CM-Strahlrohr 12 mm Ø und einem BM-Strahlrohr 22 mm Ø beträgt 10 mm = Düsendurchmesserergrößerung $10 \times 0,75 \text{ m} = 7,5 \text{ m} = \text{Abstandsvergrößerung}$.

Es ist daher ein Mindestabstand von 17,50 m (10 m + 7,5 m) einzuhalten.

Der Einsatz von Mehrzweck – Strahlrohren

Beim Einsatz von Mehrzweck-Strahlrohren gelten die gleichen Abstände wie bei CM-Strahlrohren, jedoch **AUSNAHMSLOS die Abstände für Vollstrahl!**

Der Einsatz von Wasserwerfern

Sprühart Wasserwerfer	Abstand
Sprühstrahl bis 2.400 l/min Nenndurchfluss	10 m
Vollstrahl bis 2.400 l/min Nenndurchfluss	30 m

Beim Einsatz von Vollstrahl auf die Gefahr einer mechanischen und elektrischen Beschädigung von Isolatoren und Anlagen achten! Daher nicht unmittelbar auf Isolatoren und Geräte spritzen!

Löschmittel für die Bekämpfung von Bränden in elektrischen Anlagen – ÖNORM EN 3

Löschmittel	Eignung in Brandklasse				Mindestabstände in Meter	
	A	B	C	D	bis 1.000 Volt	über 1.000 Volt
Wasser Sprühstrahl (CM-Strahlrohr)	■	■			1	5
Wasser Vollstrahl (CM-Strahlrohr)	■				5	10
Flammbrandpulver (BC-Löscher)		■	■		1	5
CO ₂ -Löscher		■			1	5
Glutbrandpulver (ABC-Löscher)	■	■	■		1	VERBOTEN
Naßlöscher	■				3 nur bis 660V	VERBOTEN
Schaumlöscher – E-geprüft	■				Herstellerangabe	VERBOTEN
Naßlöscher (mit Frostschutz)	■				VERBOTEN	VERBOTEN
Luftschaum (Lightwater)	■	■			VERBOTEN	VERBOTEN
Metallbrandpulver				■	VERBOTEN	VERBOTEN

Einsatz im Bereich elektrischer Anlagen

Aus Sicherheitsgründen gibt für den Feuerwehreinsatz folgende Faustformel
(CM-Strahlrohr bis 12 Ø nach ÖNORM F 2190)

N 1-5		H 5-10		W 10-30	
Mindestabstand in Niederspannungsanlagen (bis 1.000 Volt)		Mindestabstand in Hochspannungsanlagen (über 1.000 Volt)		Achtung: bei Verwendung von Wasserwerfern! Mindestabstand in Stromversorgungsanlagen	
Sprühstrahl	1 m	Sprühstrahl	5 m	Sprühstrahl	10 m
Vollstrahl	5 m	Vollstrahl	10 m	Vollstrahl	30 m