

Haftungsausschluss: Dieses Dokument wurde sorgfältig von den Experten der vfdb erarbeitet und vom Präsidium der vfdb verabschiedet. Der Verwender muss die Anwendbarkeit auf seinen Fall und die Aktualität der ihm vorliegenden Fassung in eigener Verantwortung prüfen. Eine Haftung der vfdb und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

Vertragsbedingungen: Die vfdb verweist auf die Notwendigkeit, bei Vertragsabschlüssen unter Bezug auf vfdb- Dokumente die konkreten Leistungen gesondert zu vereinbaren. Die vfdb übernimmt keinerlei Regressansprüche, insbesondere auch nicht aus unklarer Vertragsgestaltung.

Inhaltsverzeichnis

1. Ziel dieses Merkblattes	2
2. Zielgruppe	2
3. Einführung.....	2
4. Begriffe.....	3
5. Historie.....	3
6. Wassernebel-Techniken.....	3
7. Düsenarten.....	4
8. Ansteuerung.....	4
9. Gleichwertigkeit der Wirksamkeit	5
10. Schutzziele und Anlagentypen	5
11. Qualitätskriterien	6
12. Literaturhinweise	7

Technisch-Wissenschaftlicher Beirat TWB

Vereinigung zur Förderung des Deutschen Brandschutzes e.V.

Postfach 4967, 48028 Münster

1. Ziel dieses Merkblattes

Dieses Merkblatt stellt das Wirkprinzip des Wassernebels sowie die unterschiedlichen Wassernebel-Technologien dar. Die verschiedenen Wassernebel-Techniken werden ohne jegliche Wertung hinsichtlich ihrer Wirksamkeit und Funktion beschrieben. Die Informationen geben einen Überblick über die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten und -grenzen der Wassernebel-Löschanlage sowie die Abgrenzung zu anderen Löschtechniken (Sprinkleranlagen/Sprühwasser-Löschanlagen und Gaslöschanlagen).

Bei der Planung und Errichtung von Wassernebel-Löschanlagen müssen einige Randbedingungen beachtet werden. Die Erfahrungen aus Brandversuchen sind noch nicht so umfangreich, wie bei klassischen Sprinkleranlagen, so dass Abweichungen von der Planungsgrundlage schwieriger beurteilt werden können. Dies bedeutet jedoch, dass eine noch sorgfältigere Planung notwendig ist, als bei klassischen Sprinkleranlagen.

Dieses Merkblatt soll sensibilisieren und die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen von Wassernebel-Löschanlagen aufzeigen.

2. Zielgruppe

Dieses Merkblatt wendet sich insbesondere an Personen, die nicht regelmäßig mit Wassernebel-Systemen beschäftigt sind, z.B.:

- Betreiber,
- Brandschutzbeauftragte,
- Architekten,
- Planer (z.B. für TGA).

3. Einführung

Der Löscheffekt bei klassischen Wasser-Löschanlagen beruht vorwiegend auf der Kühlwirkung, bei Gaslöschanlagen auf der Sauerstoffverdrängung bzw. bei chemischen Löschgasen auf den direkten Eingriff in den Verbrennungsprozess.

Mit der Erzeugung kleiner Wassertropfen wird unter Ausnutzung der physikalischen Eigenschaften des Wassers einerseits eine höhere Kühlwirkung und andererseits eine lokale Verdampfung an der Flamme mit der Folge einer lokalen Sauerstoffreduzierung erreicht. Hierdurch kann die benötigte Löschwassermenge reduziert werden.

Für Wassernebel-Löschanlagen existieren im Gegensatz zu anderen Löschanlagen (z. B. Sprinkleranlagen) keine allgemein gültigen Auslegungskriterien. Daher werden diese Anlagen herstellereinspezifisch entwickelt und passend für das jeweils zu schützende Objekt ausgelegt. Die verwendeten Bauteile sind untereinander nicht austauschbar. Die Auslegungsparameter eines Systems sind nicht auf Systeme anderer Hersteller übertragbar.

Aufgrund der kleinen Tropfen ist Wassernebel deutlich anfälliger in Bezug auf Thermik und Luftströmungen. Wo ein Sprinklertropfen durch den thermischen Auftrieb eines Feuers hindurch nach unten fällt, kann ein Wassernebel so abgelenkt werden, dass keine wirksame Brandbekämpfung am Brandherd erfolgt.

Der bei Gaslöschanlagen eintretende sogenannte dreidimensionale Löscheffekt durch eine

gleichmäßige Verteilung des löschwirksamen Gases im Raum wird bei Wassernebel-Löschanlagen nicht erreicht.

4. Begriffe

„Wassernebel“ wird im internationalen Sprachgebrauch als „water mist“ und in Deutschland auch als Feinsprühtechnik bezeichnet. Als Wassernebel bezeichnet man Löschwasser, welches in Tropfendurchmesser kleiner 1 mm ausgebracht wird.

„HDWN“ ist als Abkürzung für „Hochdruck-Wassernebel“ gebräuchlich.

Die Einstufung der Löschsysteeme erfolgt über den Anlagenbetriebsdruck.

DIN CEN/TS 14972:2011

- Niederdruck < 12,5 bar (low pressure)
- Mitteldruck > 12,5 und < 35 bar (medium pressure)
- Hochdruck > 35 bar (high pressure)

nach VdS 3188

- Niederdruck Wassernebel bis 16 bar (früher: Feinsprüh)
- Hochdruck Wassernebel über 16 bar (früher: Wassernebel)

Bei der Anlagengestaltung wird analog zu Sprühwasserlösch- und Sprinkleranlagen zwischen offenen und geschlossenen Systemen unterschieden.

5. Historie

Am 2. März 1989 beschloss die EU das klimaschädigende Gas FCKW (Fluorchlorkohlenwasserstoffe) bis zum Ende des 20. Jahrhunderts zu verbieten. Daraufhin erließ die Bundesrepublik Deutschland am 1. August 1991 die FCKW-Halon-Verbots-Verordnung und schloss bis Ende 1994 den Ausstieg aus den vollhalogenierten Fluorchlorkohlenwasserstoffen ab.

Als Ersatz für die Halon-Feuerlöschanlagen wurde nach Alternativen gesucht. Bei den Wasserlöschanlagen führte dies dazu, dass die schon seit Anfang der 30er Jahre des vergangenen Jahrhunderts bekannte Wasservernebelungstechnologie weiterentwickelt wurde.

Heute gibt es eine große Zahl an unterschiedlichen Techniken am Markt, die Wassernebel auf verschiedene Art erzeugen.

6. Wassernebel-Techniken

Um den erforderlichen Druck für den Wassernebel zu erzeugen, gibt es unterschiedliche technische Möglichkeiten:

- Zylindersysteme
Druckbehälter mit begrenzter Wassermenge, bei denen das Löschwasser durch ein Treibgas unter Druck ausgebracht wird.
- Pumpensystemen
Der Druck wird mittels Pumpe(n) erzeugt. Die Pumpen werden z. B. durch Elektro- oder Dieselmotoren angetrieben.
- Druckluft-Pumpen
Bei dieser Sonderform der Pumpensysteme wird die Hochdruckpumpe durch in

Flaschen gespeicherte Druckluft angetrieben. Dabei muss die Druckluft so bemessen sein, dass die Pumpe(n) mindestens die doppelte Betriebszeit aus der im Brandversuche ermittelten Löschzeit aufweisen.

Hinweis: Ein Wassernebelssystem liegt nicht vor, wenn der Haupt-Löscheffekt durch Löschgase erfolgt und das Wasser nur zur Kühlung beigemischt wird.

7. Düsenarten

Wie bei klassischen Sprinkler- und Sprühwasserlöschanlagen unterscheidet man

- Wassernebel-Sprinkler mit thermischem Auslöseelement (Glasampulle oder Schmelzlotelement) und
- Offene Wassernebel-Düsen

In Bereichen mit langsamer Brandausbreitung (Büro, Hotel, Parkgarage) kommen üblicherweise Wassernebel-Sprinkler zum Einsatz. Bei schnellerer Brandausbreitung (z. B. Lackieranlagen) dagegen offene Düsen. Die Düsenart und der genaue Düsentyp sind in der Systemanerkennung beschrieben.

8. Ansteuerung

Systeme mit geschlossenen Düsen (Sprinklern) werden wie klassische Sprinkleranlagen durch die Auslösung des Thermoelementes (Glasfuss) aktiviert. Bei Systemen mit offenen Düsen erfolgt die Auslösung (wie bei Sprühwasserlöschanlagen) durch die Ansteuerung über eine Brandmeldeanlage.

Dabei können alle Arten von Brandmeldern zum Einsatz kommen (Rauchmelder, Thermomelder, Rauchansaugsysteme, Flammenmelder, etc.). Wichtig ist, dass die Melder auf die Umgebungsbedingungen und die zu erwartenden Brandkenngößen (Wärme, Rauch, Flamme) abgestimmt sind.

Zur Vermeidung von Fehlauslösungen kann eine Zwei-Melder-Abhängigkeit zur Ansteuerung der Löschanlage realisiert werden.

Zusätzlich sollte bei Systemen mit offenen Düsen immer eine Handauslösung vorgesehen werden.

Entscheidend ist eine hohe Qualität von Planung und Ausführung der Brandmeldeanlage. Sollte der Brand nicht ausreichend früh detektiert werden, so besteht die Gefahr dass die Löschanlage nicht mehr wirksam tätig werden kann.

So sollte die Detektion gemäß DIN VDE 0833-2 (ggf. ergänzt um die VdS 2095 - Automatische Brandmeldeanlagen, Planung und Einbau) in Verbindung mit der DIN 14675 geplant und errichtet werden.

Bezüglich der Ansteuerung von Löschanlagen legt die VdS 2496 - VdS-Richtlinien für die Ansteuerung von Feuerlöschanlagen konkrete Anforderungen fest.

9. Gleichwertigkeit der Wirksamkeit

Die Wassernebel-Systeme der verschiedenen Hersteller sind in ihrer Wirksamkeit als gleichwertig zu betrachten, wenn diese von einer unabhängigen akkreditierten Zertifizierungsstelle eine Anerkennung für die jeweilige Anwendung besitzen. Dies gilt unabhängig vom Betriebsdruck der Anlage. Um eine Anerkennung für sein System zu erhalten, muss der Systeminhaber folgende Bedingungen erfüllen:

- Nachweis der Tauglichkeit des Systems für das definierte Brandrisiko (Anwendung) durch Brandversuche im Originalmaßstab
- Verwendung geprüfter Bauteile
- Vorlage geprüfter Planungs- und Einbauunterlagen

Bei den Brandversuchen im Rahmen eines Anerkennungsverfahrens bei VdS Schadenverhütung wird in der Regel ein Vergleich zu bewährter Sprinklertechnik durchgeführt. So werden identische Versuchsaufbauten (z. B. nachgestelltes Büro) durch eine Sprinkleranlage gemäß VdS CEA 4001 und durch das anzuerkennende Wassernebel-System getestet. Dabei muss im Brandversuch das anzuerkennende System zum Ausgleich von Unsicherheiten und fehlenden Langzeiterfahrungen besser sein, als die Sprinkleranlage. So ist sichergestellt, dass die Wirksamkeit des Wassernebel-Systems, in den getesteten Grenzen, mindestens so gut ist, wie die einer klassischen Sprinkleranlage.

Andere Stellen, wie bspw. FM Global wählen für den Wirksamkeitsnachweis teilweise andere Brandszenarien. Entscheidend ist immer, dass die Brandversuche im 1 : 1-Maßstab durchgeführt wurden.

Auch bei der Anerkennung von Bauteilen werden Laborprüfungen in Anlehnung an die bewährten Sprinklerprüfungen durchgeführt, so dass ebenfalls im Hinblick auf die Zuverlässigkeit der Systeme eine Gleichwertigkeit zu Sprinkleranlagen gegeben ist. Wichtig ist die Beachtung der Randbedingungen. So muss bspw. bei größeren Luftgeschwindigkeiten nachgewiesen werden, ob die eingangs beschriebenen negativen Auswirkungen auch im Versuch abgebildet wurden.

10. Schutzziele und Anlagentypen

Eine automatische Wassernebel-Löschanlage ist dafür ausgelegt, einen Brand schon im Entstehungsstadium zu entdecken und zu löschen oder das Feuer unter Kontrolle zu bringen, so dass es mit anderen Mitteln gelöscht werden kann. Hier unterscheidet sich das Schutzziel nicht von dem klassischer Sprinkleranlagen. Gleichwohl löschen in der Praxis beide Systeme häufig den Entstehungsbrand.

Aktuelle Anwendungsbereiche VdS-anerkannter Wassernebel-Löschanlagen:

Der Anwendungsbereich von Wassernebel-Systemen wird durch folgende Parameter definiert:

- Art des Brandrisikos
- Einsatzgrenzen innerhalb des Risikos (z. B. Materialien, Raumgeometrie, Lagerhöhe etc.)

Die obengenannten Parameter sind der Anerkennung des jeweiligen Systems zu entnehmen.

Aktuell gibt es VdS-Anerkennungen für folgende Anwendungsbereiche (siehe auch www.vds.de):

- Aufenthaltsbereiche (Hotels bzw. Büros)
- Parkgaragen
- Geringe Lagerung in vorstehenden Bereichen
- Produktionsstätten und Lager für brennbare Flüssigkeiten
- Maschinenschutz, z. B. Hydraulikräume/-aggregate
- Transformatoren
- Kabelkanäle/-geschosse
- Pressenschutz
- Motorenprüfstände
- Lackiereinrichtungen
- Rolltreppen
- Gas- und Dampfturbinen
- Tunnel

Aktuell durch FM Global anerkannte Systeme sind auf <https://www.fmapprovals.com/> gelistet.

11. Qualitätskriterien

Folgende Punkte sollen dem Planer helfen, das passende Wassernebel-System auszuwählen, um ein gleichwertiges Schutzziel im Vergleich zu Sprinkleranlagen zu erreichen:

1. Es sind durch ein akkreditiertes Labor geprüfte Produkte einzusetzen.
2. Die Errichterfirma muss über eine unabhängige Zertifizierung für die Planung und Errichtung von Wassernebel-Löschanlagen verfügen (z. B. VdS-Errichteranerkennung).
3. Für den jeweiligen Anwendungsbereich müssen unabhängig bestätigte Wirksamkeitsnachweise vorliegen (z. B. VdS Schadenverhütung oder FM-Global).
4. Die installierte Anlage sollte durch unabhängige Sachverständige auf Konformität mit den o. a. Punkten geprüft werden.

Wichtig ist, dass die Wirksamkeitsnachweise auch das geschützte Szenario abdecken. So kann ein System zum Schutz von Tiefgaragen nicht ohne weiteren Nachweis zum Schutz von Lagerungen eingesetzt werden.

Die in den Wirksamkeitsnachweisen ermittelten Randbedingungen (z. B. Raumhöhe, max. Raumvolumen, etc.) müssen bei der Installation zwingend berücksichtigt werden. Abweichungen hiervon können zum Versagen der Löschanlage führen.

Derzeit gibt es keine international anerkannten Systeme, welche zum Schutz von Lagerungen größeren Umfangs zertifiziert sind.

Die DIN EN 14972-1 ist im März 2019 als Entwurf zur Nachfolge der CEN/TS 14972 erschienen. Der Teil 1 behandelt Planung, Einbau, Inspektion und Wartung von Feinsprühlöschanlagen. Die Teile 2 – 17 (Großteiles noch in Vorbereitung) beinhalten Versuchsprotokolle zur Durchführung von Wirksamkeitsnachweisen. Weitere Teile sind für Bauteilanforderungen vorgesehen.

Da mit den CEN-Regularien nicht vereinbar, enthalten die Normen keine Anforderungen an unabhängige Bestätigungen durch Dritte. Somit kann jeder Hersteller von Wassernebel-

Löschanlagen Wirksamkeitsnachweise gemäß Teil 2-17 durchführen und seine Systeme dann konform zu EN 14972 in Verkehr bringen. Die Versuche müssen nicht durch unabhängige Stellen auditiert werden.

12. Literaturhinweise

VdS 3188 - Wassernebel-Sprinkleranlagen und Wassernebel-Löschanlagen (Hochdruck-Systeme), Planung und Einbau

VdS 2095 - Automatische Brandmeldeanlagen, Planung und Einbau

VdS 2496 - VdS-Richtlinien für die Ansteuerung von Feuerlöschanlagen

Alle VdS-Regelwerke: <https://shop.vds.de/>

DIN VDE 0833-2 - Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall - Teil 2: Festlegungen für Brandmeldeanlagen
<https://www.beuth.de/>

bvfa Merkblatt Wassernebel-Löschanlagen
<https://www.bvfa.de/>

NFPA 750 - Standard on Water Mist Fire Protection Systems
<https://www.nfpa.org/codes-and-standards/>

FM global data sheet 4-2 (Water Mist Systems) und FM 5560 (Approval Standard for Water Mist Systems)
<https://www.fmglobal.com/research-and-resources/fm-global-data-sheets>