

DIN EN 15276-1

ICS 13.220.20

Einsprüche bis 2017-10-18

Entwurf

**Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen –
 Löschanlagen für kondensierte Aerosole –
 Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren für Bauteile;
 Deutsche und Englische Fassung prEN 15276-1:2017**

Fixed firefighting systems –
 Condensed aerosol extinguishing systems –
 Part 1: Requirements and test methods for components;
 German and English version prEN 15276-1:2017

Installations fixes de lutte contre l'incendie –
 Eléments constitutifs pour installations d'extinction à gaz –
 Partie 1: Exigences et méthodes d'essai relatives aux composants;
 Version allemande et anglaise prEN 15276-1:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-08-18 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an fnfw@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW), 10772 Berlin, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 111 Seiten

DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15276-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 031-03-04 AA „Feuerlöschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln und deren Bauteile – SpA zu CEN/TC 191/WG 6“ im DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Löschanlagen für kondensierte Aerosole — Teil 1: Anforderungen und Prüfverfahren für Bauteile

Installations fixes de lutte contre l'incendie — Eléments constitutifs pour installations d'extinction à gaz — Partie 1 : Exigences et méthodes d'essai relatives aux composants

Fixed firefighting systems — Condensed aerosol extinguishing systems — Part 1: Requirements and test methods for components

ICS:

Deskriptoren

Dokument-Typ: Europäische Norm

Dokument-Untertyp:

Dokument-Stage: CEN-Umfrage

Dokument-Sprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Anforderungen an Bauteile	9
4.1 Aerosolerzeuger	9
4.2 Feste Aerosol bildende Mischung	9
4.3 Kühlvorrichtung	10
4.4 Aktivierungseinrichtung	10
4.4.1 Allgemeines	10
4.4.2 Elektrische Aktivierungseinrichtung	10
4.4.3 Thermische Aktivierungseinrichtung	10
4.4.4 Weitere Verfahren von Aktivierungseinrichtungen	10
4.5 Gehäusewand und Gehäuse	10
4.6 Löschmittel	10
5 Anforderungen an Aerosolerzeuger	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Löschmitteldichte	11
5.3 Löschmittelverteilung	11
5.4 Flutungszeit	11
5.5 Betriebsbereiche hinsichtlich Umgebungstemperatur und Luftfeuchte	11
5.6 Lebensdauer	11
5.7 Lagerfähigkeit und Lagerbedingungen	11
5.8 Korrosion	11
5.9 Schwingen	11
5.10 Mechanischer Stoß	12
5.11 Austrittstemperatur	12
5.11.1 Allgemeines	12
5.11.2 Gehäusetemperatur	12
5.11.3 Temperatur des Aerosolstroms	12
5.12 Aktivierungseinrichtung	12
5.12.1 Allgemeines	12
5.12.2 Elektrische Aktivierungseinrichtung	12
5.12.3 Thermische Aktivierungseinrichtung	12
5.13 Funktionssicherheit	12
5.14 Explosionsfähige Atmosphäre	13
5.15 Bedingungen bei offenem Feuer	13
5.16 Zubehör	13
5.17 Dokumentation	13
6 Kennzeichnung	13
7 Prüfverfahren	14
7.1 Bedingungen	14
7.2 Prüfmuster	14

7.3	Übereinstimmung	15
7.4	Bestimmung der Löschmitteldichte	15
7.5	Bestimmung der Schutzfläche	16
7.6	Prüfungen der Betriebsbereiche für Temperatur und Luftfeuchte	16
7.6.1	Allgemeines	16
7.6.2	Durchführung der Prüfung	16
7.6.3	Prüfung bei niedriger Temperatur	16
7.7	Prüfung mit beschleunigter Alterung	17
7.7.1	Allgemeines	17
7.7.2	Ziel der Prüfung	17
7.7.3	Leistungsanforderungen	17
7.7.4	Prüfung.....	17
7.7.5	Bemerkung	17
7.7.6	Anzahl der zu prüfenden Produkte	17
7.7.7	Bemerkung	18
7.7.8	Dokumentation der Prüfung	18
7.8	Korrosionsprüfung	18
7.9	Spannungsriß-Korrosionsprüfung	18
7.10	Schwingungsprüfung.....	19
7.11	Fallprüfung	19
7.11.1	Aufprallfläche	19
7.11.2	Durchführung	19
7.11.3	Anforderungen	20
7.12	Prüfung der Temperatur des Aerosolstroms.....	20
7.13	Prüfung der Aktivierungsleistung.....	20
7.14	Funktionsprüfung	20
7.14.1	Flutungszeit	20
7.14.2	Temperaturen des Aerosolstroms	20
7.14.3	Durchführung der Prüfung	21
7.14.4	Prüfung der Gehäusetemperatur	21
7.14.5	Wirkungsgrad	21
7.14.6	Anforderungen	22
7.15	Brandprüfung	24
7.15.1	Ziel der Prüfung	24
7.15.2	Durchführung der Prüfung	24
7.15.3	Anforderungen	24
7.16	Prüfung explosionsfähiger Atmosphären	25
7.16.1	Ziel der Prüfung	25
7.16.2	Durchführung der Prüfung	25
7.16.3	Anforderungen	25
Anhang A (normativ) Prüfverfahren für die Bestimmung der Löschmitteldichte/Schutzfläche		26
A.1	Allgemeines	26
A.2	Kurzbeschreibung.....	26
A.3	Feuerlöschanlage.....	28
A.4	Löschmitteldichte.....	28
A.5	Verifizierungsprüfungen der Löschmittelverteilung von Aerosolerzeugern	28
A.5.1	Prüfung der Mindesthöhe/größten Schutzfläche.....	28
A.5.2	Prüfung der maximalen Höhe.....	35
A.6	Prüfungen der Löschmitteldichte.....	36
A.6.1	Holzstoß-Prüfung.....	36
A.6.2	n-Heptan-Wannen-Prüfung	42
A.6.3	Brandprüfung mit Polymerfolie.....	43
A.6.4	Mit Klasse A verträgliche Holzstoß-Prüfung	48
A.6.5	EN 2, Klasse C, Brände von Gasen	53
A.7	Prüfung der Bestimmung des maximalen Leckagefläche-Volumen-Verhältnisses	54

A.7.1	Allgemeines	54
A.7.2	Prüfeinrichtung.....	54
A.7.3	Spezifikation des Brennstoffes	54
A.7.4	Durchführung der Prüfung	55
A.7.5	Bestimmung der Haltezeit.....	55
	Literaturhinweise.....	57

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 15276-1:2017) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird CEN/TR 15276-1:2009 ersetzen.

Einleitung

Bei Erarbeitung dieses Dokumentes wurde vorausgesetzt, dass mit der Umsetzung der in diesem Dokument enthaltenen Festlegungen angemessen qualifiziertes Personal, für dessen Anleitung das Dokument entwickelt wurde, beauftragt wird, das mit der Spezifikation, Auslegung, Installation, Prüfung, Zulassung, Inspektion, dem Betrieb und der Instandhaltung der betreffenden Anlagen und Ausrüstungen Erfahrungen hat und bei dem davon ausgegangen werden kann, dass es sorgfältig vorgeht, um eine unnötige Löschmittelfreisetzung zu vermeiden.

In dem vorliegenden Dokument behandelte Brandbekämpfungsanlagen sind dafür ausgelegt, einen Vorrat eines Feuerlöschmittels auf der Grundlage eines festen kondensierten Aerosols bereitzustellen.

Die Anforderungen dieses Dokumentes wurden vor dem Hintergrund der besten technischen Daten, die zum Zeitpunkt der Erarbeitung dieses Dokumentes bekannt waren, zusammengestellt, da jedoch ein weites Feld behandelt wird, war es praktisch nicht möglich, jedwede möglichen Faktoren oder Umstände zu betrachten, die die Umsetzung der Anforderungen beeinträchtigen könnten.

Es ist entscheidend, den Brandschutz eines Gebäudes oder einer Anlage als Ganzes zu betrachten. Anlagen, die Aerosol-Löschmittel verwenden, sind nur ein Teil, wenn auch ein bedeutsamer Teil der verfügbaren Brandbekämpfungseinrichtungen, dennoch sollte nicht davon ausgegangen werden, dass ihre Anwendung die Berücksichtigung ergänzender Maßnahmen zwangsläufig überflüssig macht, wie z. B. die Bereitstellung tragbarer Feuerlöscher oder weiterer mobiler Einrichtungen für erste Hilfe, Notfälle oder für den Umgang mit besonderen Gefahren.

Aerosol-Löschmittel sind anerkannte, wirksame Mittel, um Brände der Klasse A (Brände fester Oberflächen) sowie Brände der Klasse B und Klasse C nach EN 2 zu löschen; bei der Planung umfassender Programme sollte jedoch berücksichtigt werden, dass es Gefahren geben kann, für die diese Löschmittel ungeeignet sind, oder dass bei ihrer Anwendung unter bestimmten Umständen oder in bestimmten Situationen Gefahren auftreten können, die besondere Vorkehrungen erfordern.

Hinweise dazu können von den entsprechenden Herstellern der Aerosolerzeuger oder der Löschanlage eingeholt werden. Auch die zuständigen Brandschutz-, Gesundheits- und Sicherheitsbehörden und Versicherungen können Auskunft erteilen. Außerdem sollten gegebenenfalls weitere Normen und gesetzliche Regelungen in Bezug genommen werden.

Es ist von entscheidender Bedeutung, dass die Löschanlagen sorgfältig gewartet werden, um sicherzustellen, dass sie im Bedarfsfall sofort betriebsbereit sind. Die regelmäßige Instandhaltung wird möglicherweise vom Eigentümer der Anlage vernachlässigt oder nicht mit der erforderlichen Aufmerksamkeit durchgeführt. Versäumnisse bei der Instandhaltung führen jedoch möglicherweise zu Lebensgefahr für die Bewohner der Gebäude und zur Entstehung eines Risikos schwerwiegender finanzieller Verluste. Deshalb kann die Bedeutung der Instandhaltung gar nicht genug hervorgehoben werden.

Kondensiertes Aerosol kann Spuren giftiger Stoffe enthalten, wie sie bei Bränden entstehen, und vermindert die Sicht wie der durch einen Brand erzeugte Rauch. Diese Norm fordert als eine Sicherheitsvorkehrung, dass bei Auslösen eines Aerosolerzeugers der jeweilige Raum stets evakuiert und verschlossen wird, so wie es als Reaktion auf einen Brand empfohlen wird. Die Vorkehrungen umfassen die Evakuierung der näheren Umgebung, Kriterien für das erneute Betreten des Raumes und weitere Sicherheitsmaßnahmen.

1 Anwendungsbereich

Diese Europäische Norm legt Anforderungen und Prüfverfahren für Bauteile von Löschanlagen für kondensierte Aerosole fest.

Diese Norm deckt nicht alle gesetzlichen Anforderungen ab. In bestimmten Ländern gelten besondere nationale Vorschriften, die gegenüber dieser Europäischen Norm Vorrang haben. Den Anwendern dieser Europäischen Norm wird geraten, sich über die Anwendbarkeit oder Nichtanwendbarkeit dieser Europäischen Norm bei ihren nationalen zuständigen Behörden kundig zu machen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 2, *Brandklassen*

EN 60068-2-6:2008, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig) (IEC 60068-2-6:2007)*

EN 60068-2-30:2005, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-30: Prüfverfahren — Prüfung Db: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden) (IEC 60068-2-30:2005)*

ISO 209:2007, *Aluminium and aluminium alloys — Chemical composition*

ISO 5660-1, *Reaction-to-fire tests — Heat release, smoke production and mass loss rate — Part 1: Heat release rate (cone calorimeter method) and smoke production rate (dynamic measurement)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 15779-2 und die folgenden Begriffe.

3.1

Abstand

3.1.1

elektrisch bedingter Abstand

freier Zwischenraum zwischen Geräten der Löschanlage und nicht eingefassten oder nicht isolierten, Strom führenden, nicht geerdeten elektrischen Bauteilen

3.1.2

temperaturbedingter Abstand

Abstand in Luftlinie zwischen einem Aerosolerzeuger und allen Gebäude- oder Bauteilen, die gegenüber der Wärmeentwicklung des Aerosolerzeugers empfindlich sind

3.2

kondensiertes Aerosol

Löschmittel, das aus feinverteilten Feststoffpartikeln und gasförmigen Stoffen besteht, die bei dem Verbrennungsprozess einer festen, Aerosol bildenden Mischung entstehen

3.3

Erzeuger von kondensiertem Aerosol

drucklose Einrichtung, die bei Auslösen ein Aerosol erzeugt und die Aufhängung einschließt

3.4

Auslegungs-Aufbringdichte

für Zwecke der Auslegung der Anlage erforderliche Löschmittelaufbringdichte, multipliziert mit dem Sicherheitsfaktor

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Löschmitteldichte und die Auslegungs-Aufbringdichte werden in Gramm je Kubikmeter angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die Löschmitteldichte ist die tatsächliche Aerosolkonzentration im Prüfraum.

3.5

Flutungszeit

Dauer vom Auslösen des Aerosolerzeugers bis zum Ende des Löschmittelausstoßes

3.6

Wirkungsgrad

Bewertung der wirksamen Masse des ausgestoßenen Löschmittels je Aerosolerzeugerart, die den tatsächlichen Betrag der Dichte des Aerosol-Löschmittels im umfassten Raum liefert

3.7

Löschmitteldichte

wirksame tatsächliche Dichte des in den umschlossenen Prüfraum ausgestoßenen Aerosols, die unter festgelegten Versuchsbedingungen zur Löschung eines Brandes unter Beteiligung eines bestimmten Brennstoffes führt

Anmerkung 1 zum Begriff: Gemessen in g/m^3 .

3.8

Familie

Gruppe von Aerosolerzeugern mit derselben festen Aerosol bildenden Mischung, derselben Art von Kühleinrichtung, derselben Art der Austrittsöffnung, derselben Zündeinrichtung, derselben Anordnung sowie demselben inneren oder äußeren Aufbau

3.9

Zündeinrichtung

Aktivierungseinrichtung

jede Vorrichtung, die dafür vorgesehen ist, die feste Aerosol bildende Mischung zu entzünden

3.10

Instandhaltung

gründliche Überprüfung, um die größtmögliche Sicherheit darüber zu erhalten, dass die Feuerlöschanlage bestimmungsgemäß funktioniert

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie umfasst eine sorgfältige Untersuchung sowie alle notwendigen Reparaturarbeiten oder den Ersatz von Bauteilen der Anlage.

3.11

Überwachung

ständige Kontrolle der Betriebssicherheit einer elektrischen, mechanischen, pneumatischen oder hydraulischen Steuerungsfunktion einer Anlage

3.12

geschütztes Volumen

Volumen, das von den Bauelementen um den geschützten umschlossenen Raum herum umfasst wird, abzüglich des Volumens aller undurchlässigen Bauelemente, die dauerhaft innerhalb des umfassten Raumes installiert sind

3.13

Freisetzung

physikalischer Ausstoß oder Emission eines Aerosols infolge der Aktivierung des Aerosolerzeugers

3.14

Sicherheitsfaktor

Faktor, der für die Bestimmung der Auslegungs-Aufbringdichte mit der Löschmitteldichte multipliziert wird

3.15

feste Aerosol bildende Mischung

Gemisch aus Oxidationsmitteln, brennbaren Bestandteilen und technischen Zusätzen, bei dessen Aktivierung das Feuerlösch-Aerosol entsteht

3.16

Lieferant

juristische Person, die für das Produkt verantwortlich ist und dessen Qualität sicherstellen kann

3.17

thermische Aktivierungseinrichtung

Vorrichtung, die automatisch bei einer festgelegten Temperatur ausgelöst wird und für die Aktivierung der festen Aerosol bildenden Mischung vorgesehen ist

4 Anforderungen an Bauteile

4.1 Aerosolerzeuger

Der Aerosolerzeuger umfasst gewöhnlich die folgenden Hauptbestandteile:

- a) feste Aerosol bildende Mischung;
- b) Kühlvorrichtung (falls anwendbar);
- c) Aktivierungseinrichtung(en);
- d) Austrittsöffnung(en) in der Gehäusewand;
- e) ein Gehäuse;
- f) eine Aufhängung.

Der Aerosolerzeuger ist ein druckloser Behälter, da Aerosol durch den Verbrennungsprozess der festen Aerosol bildenden Mischung erzeugt und verteilt wird.

4.2 Feste Aerosol bildende Mischung

Gemisch aus Oxidationsmitteln, brennbaren Bestandteilen und technischen Zusätzen, bei dessen Aktivierung das Feuerlösch-Aerosol entsteht.

4.3 Kühlvorrichtung

Die Kühlvorrichtung sorgt für die Kühlung des heißen Aerosols vor dessen Ausstoß in den umfassten Raum.

4.4 Aktivierungseinrichtung

4.4.1 Allgemeines

Die Aktivierungseinrichtung ist so angeordnet, dass sie die Aerosol bildende Mischung auslöst.

Ist die Aktivierungseinrichtung ein aus mehreren Bauteilen bestehendes komplexes Gerät, müssen alle Bauteile vom Hersteller festgelegt werden.

4.4.2 Elektrische Aktivierungseinrichtung

Die elektrische Aktivierungseinrichtung muss über ein elektrisches Eingangssignal ausgelöst werden können und muss so angeordnet sein, dass sie die Aerosol bildende Mischung auslöst.

4.4.3 Thermische Aktivierungseinrichtung

Die thermische Aktivierungseinrichtung muss bei einer festgelegten Temperatur ausgelöst werden können und muss so angeordnet sein, dass sie die Aerosol bildende Mischung auslöst.

4.4.4 Weitere Verfahren von Aktivierungseinrichtungen

Andere Verfahren zum Auslösen der Aerosol bildenden Mischung als die nach 4.4.2 und 4.4.3 sind vom Hersteller festzulegen.

4.5 Gehäusewand und Gehäuse

Das äußere Gehäuse und alle Teile im Inneren des Aerosolerzeugers müssen aus korrosionsbeständigem Werkstoff hergestellt sein oder einer geeigneten Korrosionsschutzbehandlung unterzogen werden. Der Hersteller muss ebenfalls die Verträglichkeit der Werkstoffe der Konstruktion mit der festen Aerosol bildenden Mischung sowie der Kühlvorrichtung sicherstellen, so dass das Leistungsverhalten nicht durch Korrosion oder chemische Reaktionen nachteilig beeinflusst wird.

Werkstoffe von nicht-metallischen Bauteilen, die ultravioletter Licht ausgesetzt sind, müssen UV-beständig sein.

Das Gehäuse muss so konstruiert sein, dass seine Funktion nicht durch Alterung oder Umwelteinflüsse nachteilig beeinflusst werden kann.

Nichtmetallische Werkstoffe und Elastomere sind so zu wählen, dass sie für die vom Hersteller empfohlene Lebensdauer beständig sind und sich ihr Leistungsverhalten nicht ändert.

4.6 Löschmittel

Die Löschmittel, auf die in diesem Dokument verwiesen wird, sind elektrisch nicht leitend.

5 Anforderungen an Aerosolerzeuger

5.1 Allgemeines

Die Prüfmuster müssen mit der technischen Beschreibung des Herstellers übereinstimmen (Zeichnungen, Stückliste, Funktionsbeschreibung, Bedienungsanleitung) (siehe 5.17 und 7.3).

Der Hersteller muss den Mindestabstand zwischen Austrittsöffnung des Aerosolerzeugers und dem ersten Hindernis festlegen.

Der Hersteller muss die kleinste und größte Masse der aus dem Aerosolerzeuger ausgestoßenen Aerosolmischung festlegen.

5.2 Löschmitteldichte

Die Löschmitteldichte für bestimmte Brennstoffe bei verschiedenen Brandklassen ist durch Prüfung zu bestimmen, wobei das in Anhang A beschriebene Prüfverfahren zu verwenden ist.

5.3 Löschmittelverteilung

Die maximale Schutzfläche und die zugehörige größte und kleinste Höhe des geschützten Raumes sind für jede Gerätegröße von Aerosolerzeugern durch Prüfungen zu bestimmen, wobei das in 7.5 beschriebene Prüfverfahren zu verwenden ist.

5.4 Flutungszeit

Die Flutungszeit ist vom Hersteller festzulegen und darf bei Prüfung nach 7.14.1 nicht mehr als 90 s betragen.

5.5 Betriebsbereiche hinsichtlich Umgebungstemperatur und Luftfeuchte

Aerosolerzeuger müssen bei den vom Hersteller festgelegten Umgebungstemperaturen arbeiten, wobei als Mindestanforderung ein Bereich von -20 °C bis +50 °C gilt.

Aerosolerzeuger müssen bei einer Umgebungs-Luftfeuchte von bis zu 95 % arbeiten.

Diese Betriebsbereiche sind durch die in 7.6 beschriebenen Prüfungen der Betriebsbereiche für Temperatur und Luftfeuchte zu verifizieren.

5.6 Lebensdauer

Die Lebensdauer von Aerosolerzeugern muss unter den in 5.5 beschriebenen speziellen Bedingungen vom Hersteller festgelegt werden, wobei als Mindestanforderung gilt, dass sie nicht weniger als 15 Jahre betragen darf.

Die festgelegte Lebensdauer ist durch die Prüfung mit beschleunigter Alterung nach 7.7 zu verifizieren.

5.7 Lagerfähigkeit und Lagerbedingungen

Die Lagerfähigkeit und -bedingungen sind vom Hersteller festzulegen.

5.8 Korrosion

Der Aerosolerzeuger muss nach 7.14 arbeiten und darf nach der Korrosionsprüfung nach 7.8 keinerlei Anzeichen einer Beschädigung aufweisen, die den ordnungsgemäßen Löschvorgang beeinträchtigen könnte.

Alle im Bauteil eingesetzten Teile aus Kupferlegierung dürfen bei der Prüfung nach 7.9 (Spannungsriß-Korrosionsprüfung) keinerlei Risse aufweisen.

5.9 Schwingen

Der Aerosolerzeuger muss nach der in 7.10 beschriebenen Schwingungsprüfung entsprechend 7.14 funktionieren.

5.10 Mechanischer Stoß

Der Aerosolerzeuger muss nach der in 7.11 beschriebenen Fallprüfung entsprechend 7.14 funktionieren.

5.11 Austrittstemperatur

5.11.1 Allgemeines

Die Anforderungen von 5.11.2 und 5.11.3 sind durch eine Prüfung nach dem in 7.14.4 beschriebenen Verfahren zu verifizieren.

5.11.2 Gehäusetemperatur

Der Hersteller muss festlegen, dass die höchste am Gehäuse entwickelte Temperatur des Aerosolerzeugers 400 °C nicht überschreiten darf.

5.11.3 Temperatur des Aerosolstroms

Die gewählten Gerätegrößen müssen für den geschützten Bereich hinsichtlich des temperaturbedingten Mindestabstandes von den Austrittsöffnungen angemessen sein. Wenn der geschützte Bereich überfüllt ist oder temperaturempfindliche Ausrüstungen enthält, wäre es angemessen, mehrere kleinere Größen auszuwählen, die einen geringeren Mindestabstand benötigen, obwohl eine große Größe zum Erreichen der geforderten Auslegungs-Aufbringdichte angemessen sein kann.

Die folgenden allgemeinen Kriterien sollten angewendet werden:

- an Orten, an denen sich Personen befinden können, muss sich der temperaturbedingte Mindestabstand auf eine Temperatur beziehen, die nicht mehr als 75 °C beträgt;
- an Orten, an denen sich brennbare Stoffe oder Ausrüstungen befinden können, muss sich der temperaturbedingte Mindestabstand auf eine Temperatur beziehen, die nicht mehr als 200 °C beträgt;
- an Orten, an denen sich nicht brennbare Ausrüstungen befinden können, muss sich der temperaturbedingte Mindestabstand auf eine Temperatur beziehen, die nicht mehr als 400 °C beträgt.

5.12 Aktivierungseinrichtung

5.12.1 Allgemeines

Die Eigenschaften der Aktivierungseinrichtung sind zu verifizieren und die Betriebssicherheit ist unter Anwendung des in 7.13 beschriebenen Prüfverfahrens zu prüfen.

5.12.2 Elektrische Aktivierungseinrichtung

Der Hersteller muss zumindest den Mindestauslösestrom und dessen Dauer festlegen sowie die Art des Signals, den maximalen Überwachungsstrom, den Spannungsbereich und den Anschlusstyp bei Anordnungen mit mehreren Aerosolerzeugern.

5.12.3 Thermische Aktivierungseinrichtung

Der Hersteller muss zumindest die festgelegte Mindesttemperatur angeben, bei der die Vorrichtung arbeitet.

5.13 Funktionssicherheit

Bei Aktivierung muss der Aerosolerzeuger bei der Prüfung nach dem in 7.14 beschriebenen Verfahren (Funktionsprüfung) zufriedenstellend funktionieren.

5.14 Explosionsfähige Atmosphäre

Eine explosionsfähige Atmosphäre ist ein Gemisch aus gefährlichen Stoffen und Luft unter atmosphärischen Bedingungen, in Form von Gasen, Dämpfen, Nebel oder Staub, in dem sich der Verbrennungsvorgang nach erfolgter Zündung auf das gesamte unverbrannte Gemisch überträgt.

5.15 Bedingungen bei offenem Feuer

Da die Aerosolerzeuger innerhalb des geschützten Raumes eingebaut werden, müssen sie nachdem sie der in 7.15 beschriebenen Brandbeanspruchungsprüfung unterzogen wurden, die Funktionsprüfung bestehen.

5.16 Zubehör

Die Aufhängung muss gemeinsam mit dem Aerosolerzeuger der Korrosionsprüfung, der Schwingungsprüfung und der Fallprüfung nach 7.8, 7.10, bzw. 7.13 unterzogen werden.

5.17 Dokumentation

Der Hersteller muss eine Dokumentation erstellen und aufrechterhalten.

Der Hersteller muss eine Installations- und Benutzerdokumentation erstellen.

Diese Dokumentation muss folgende Mindestangaben enthalten:

- a) allgemeine Beschreibung der Bauteile;
- b) technische Spezifikation einschließlich:
 - 1) der Angaben nach 5.1 und 7.16;
 - 2) ausreichender Angaben, die eine Bewertung der Verträglichkeit mit anderen Bauteilen der Anlage ermöglichen (sofern zutreffend, z. B. mechanische, elektrische oder Software-Verträglichkeit);
- c) Einbauanweisungen einschließlich einer Befestigungsanleitung;
- d) Bedienungsanleitung;
- e) Instandhaltungsanleitung;
- f) Sicherheitsdatenblatt.

Der Hersteller muss eine Auslegungsdokumentation erstellen. Diese Dokumentation muss Zeichnungen, Stücklisten, Blockschaltdiagramme (sofern zutreffend), schematische Darstellungen der Schaltkreise (sofern zutreffend) und eine Beschreibung der Funktionsweise enthalten, so dass die Übereinstimmung mit diesem Dokument überprüft werden kann und eine allgemeine Bewertung der Auslegung möglich ist.

6 Kennzeichnung

Jeder Aerosolerzeuger ist mit folgenden Angaben zu kennzeichnen:

- a) Produktbezeichnung;
- b) Name oder Warenzeichen des Herstellers;

- c) eine oder mehrere Kennzeichnung(en) oder Code(s) (z.B. Serien- oder Losnummer), durch die der Hersteller das Herstellungsdatum bzw. -los und (bei mehreren Produktionsstätten) den Herstellungsort identifizieren kann;
- d) Masse der Aerosol bildenden Mischung;
- e) Herstellungsdatum;
- f) Temperaturbereich;
- g) Luftfeuchtebereich für die Lagerung;
- h) Lebensdauer;
- i) Abstände nach 5.11.3;
- j) Brandklassen nach EN 2;
- k) eine Verweisung auf die maßgebliche Fassung des Betriebs- und Anleitungshandbuchs.

Die Kennzeichnungen dürfen nicht ablösbar und müssen dauerhaft und wärmebeständig sein.

7 Prüfverfahren

7.1 Bedingungen

Die Bauteile sind zusammengebaut nach den Einbauempfehlungen des Herstellers zu prüfen. Die Prüfungen sind, sofern nicht anders festgelegt, bei einer Temperatur von $(25 \pm 10) ^\circ\text{C}$ durchzuführen.

Die Grenزابweichung für alle Prüfparameter beträgt $\pm 5 \%$, sofern nicht anders festgelegt.

7.2 Prüfmuster

Der Hersteller muss für die Prüfungen mindestens 55 Prüfmuster derselben Familie bereitstellen. Von dieser Anzahl sind 20 Prüfmuster ausschließlich der Funktionsprüfung nach 7.14 zu unterziehen.

Die Reihenfolge der Prüfungen (mit Ausnahme der Prüfung der Übereinstimmung und der Funktionsprüfung) kann erforderlichenfalls geändert werden.

Die Reihenfolge der Prüfungen ist in Tabelle 1 mit den Zahlen 1, 2, 3 usw. angegeben. A, B usw. stehen für die verschiedenen Prüfmuster.

Tabelle 1 — Reihenfolge der Prüfungen für Prüfmuster

Prüfverfahren		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	H
Anzahl der Prüfmuster		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	100
7.3	Übereinstimmung	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
7.6	Prüfungen der Betriebsbereiche für Temperatur und Luftfeuchte												
7.6.2	Prüfung von Temperatur und Luftfeuchte	2											
7.6.3	Prüfung bei niedriger Temperatur		2										
7.7.	Prüfung mit beschleunigter Alterung			2									
7.8	Korrosionsprüfung				2								
7.9	Spannungsriß-Korrosionsprüfung					2							
7.10	Schwingungsprüfung						2						
7.11	Fallprüfung								2				
7.13	Aktivierungs-Leistungsprüfung												2
7.14	Funktionssprüfung	3	3	3	3	–	3	3	3			2	
7.14.1	Ausstoßprüfung											2	
7.14.2	Aerosolstrom-Temperatur											2	
7.14.4	Prüfung der Gehäusetemperatur											2	
7.15	Brandbeanspruchungsprüfung									2			
7.16	Prüfung explosionsfähiger Atmosphären (Wahlmöglichkeit)										2		

7.3 Übereinstimmung

Eine Sichtprüfung und eine Maßkontrolle sind durchzuführen, um zu bestimmen, ob der Aerosolerzeuger mit der technischen Beschreibung übereinstimmt (Zeichnungen, Stücklisten, Beschreibung der Funktionsweise, Betriebs- und Einbauanweisungen).

7.4 Bestimmung der Löschmitteldichte

Die Löschmitteldichte für bestimmte Brennstoffe bei verschiedenen Brandklassen ist durch spezielle Prüfungen zu bestimmen, wobei die in Anhang A beschriebenen Prüfverfahren für die Brandprüfung zu verwenden ist.

Prüfungen der Löschmitteldichte sollten an (einem) Aerosolerzeuger(n) derselben Familie durchgeführt werden. Die Anzahl der Aerosolerzeugergeräte muss ausreichen, um die erforderliche Löschmittelaufbringdichte im umfassten Prüfraum zu erreichen. Die Masse des Aerosolerzeugergerätes ist vor und nach der Flutung aufzuzeichnen, um den Wirkungsgrad des Aerosolerzeugers zu ermitteln.

7.5 Bestimmung der Schutzfläche

ANMERKUNG Diese Prüfung bezieht sich auf die Anforderungen von 5.3.

Die maximale Schutzfläche und die größte und kleinste Höhe des geschützten Raumes sind für jede Gerätegröße von Aerosolerzeugern durch Prüfungen zu bestimmen, wobei die in Anhang A beschriebenen Prüfverfahren für die Brandprüfung zu verwenden ist.

7.6 Prüfungen der Betriebsbereiche für Temperatur und Luftfeuchte

7.6.1 Allgemeines

Das Ziel der Prüfung ist es, die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit der Ausrüstung bei hoher relativer Luftfeuchte (mit Kondensation) nachzuweisen, welche kurzzeitig in der vorgesehenen Betriebsumgebung auftreten kann.

7.6.2 Durchführung der Prüfung

7.6.2.1 Allgemeines

Das in EN 60068-2-30:2005 beschriebene Prüfverfahren ist mit dem Prüfzyklus der Variante 1 und unter kontrollierten Erholungsbedingungen anzuwenden.

7.6.2.2 Konditionierung

Es gilt die folgende Konditionierungsschärfe:

- | | |
|---|-------------------------------|
| a) untere Temperaturgrenze: | $(25 \pm 3) ^\circ\text{C}$; |
| b) obere Temperaturgrenze: | $(55 \pm 2) ^\circ\text{C}$; |
| c) relative Luftfeuchte bei der unteren Temperaturgrenze: | $(95 \pm 3) \%$; |
| d) relative Luftfeuchte bei der oberen Temperaturgrenze: | $(95 \pm 3) \%$; |
| e) Anzahl der Zyklen: | 10. |

7.6.2.3 Abschließende Messungen

Nach der Erholungszeit ist das Prüfmuster einer äußerlichen Sichtprüfung und der Funktionsprüfung zu unterziehen.

7.6.2.4 Anforderungen

Bei der Funktionsprüfung muss das Prüfmuster ordnungsgemäß funktionieren.

7.6.3 Prüfung bei niedriger Temperatur

Das Prüfmuster wird bei $-20 ^\circ\text{C}$ oder der vom Hersteller empfohlenen Betriebstemperatur, je nachdem, welcher Wert niedriger ist, für mindestens 16 h konditioniert.

Anschließend wird sofort die Funktionsprüfung durchgeführt. Bei der Funktionsprüfung muss das Prüfmuster ordnungsgemäß ansprechen.

7.7 Prüfung mit beschleunigter Alterung

7.7.1 Allgemeines

Das Verfahren dient der Feststellung der Lebensdauer eines Aerosolerzeugers.

7.7.2 Ziel der Prüfung

Das Ziel der Prüfung ist es, die ordnungsgemäße Funktionsfähigkeit der Aerosolerzeuger während einer Lebensdauer von 15 Jahren nachzuweisen.

ANMERKUNG Die Lebensdauer schließt die Zeitspanne der Lagerung und des Einbaus des Produkts ein.

7.7.3 Leistungsanforderungen

Die Lebensdauer wird durch Wärmealterung ermittelt. Der Aerosolerzeuger und die Aktivierungseinrichtung werden in ihrem ursprünglichen Gehäuse geprüft. Der Aerosolerzeuger wird in einem temperatur- und feuchtegeregelten Klimaschrank, in dem die Temperaturbeanspruchung zyklisch erfolgen kann (Alterungsschrank) angeordnet.

Nach Beendigung der Prüfung wird die Leistung des Aerosolerzeugers in Übereinstimmung mit der Funktionsprüfung ermittelt.

7.7.4 Prüfung

Die folgende Prüfung ist durchzuführen.

Einstellungen des Alterungsschranks:

- bei Umgebungstemperatur beginnen und eine Feuchte von 70 % einstellen;
- Einstellen der Temperatur auf -10 °C und anschließend auf 50 °C ($\pm 2\text{ °C}$) und alle 4 Stunden zwischen diesen Temperaturen wechseln;
- ein Zyklus umfasst einen vollständigen Übergang von -10 °C bis 50 °C und anschließend zurück bis -10 °C innerhalb von 8 Stunden;
- die Anzahl der Zyklen beträgt 50.

Die Prüfung wird durch den Übergang von -10 °C auf Umgebungstemperatur beendet.

7.7.5 Bemerkung

Die Lebensdauer beträgt 15 Jahre, sofern die Lagerung in einer trockenen, nicht korrosiven Umgebung erfolgt. Die Prüfung ist mit vollständig zusammengebauten Aerosolerzeugern durchzuführen. Die Halterung ist zusammen mit dem Aerosolerzeuger zu prüfen.

7.7.6 Anzahl der zu prüfenden Produkte

Es sind mindestens drei Aerosolerzeuger in der kleinsten und größten Größe innerhalb einer Familie zu prüfen.

7.7.7 Bemerkung

Diese Prüfung wird für mehrere Werkstoffe der Konstruktion angewendet. Durch die Temperaturzyklen wird die Beständigkeit der Molekularstruktur des Werkstoffes geprüft. Während jedes Zyklus durchläuft der Werkstoff den Taupunkt, was zu Kondensation auf der Außenfläche des Gegenstandes führt. Während der Dauer der Kältebeanspruchung kann es zum Gefrieren von Haarrissen im Werkstoff kommen, wodurch die Struktur des Werkstoffes beeinträchtigt werden kann. Im Einsatz sind die Bauteile keinem Regen ausgesetzt, d. h. sie werden nicht mit einer vollen Wasserlast beansprucht, sie können jedoch durch Kondensation beeinträchtigt werden, was durch diese Prüfung simuliert wird. Zweck dieses Wärmealterungsverfahrens ist es, kurzfristig Informationen über das Langzeitverhalten von Werkstoffen zu erhalten. Die Auswirkung davon auf die Feuerlöschleistung ist realistisch und funktional.

7.7.8 Dokumentation der Prüfung

Der Prüfbericht ist in der Anlage zum Produktzertifikat aufzuführen.

7.8 Korrosionsprüfung

Das Prüfmuster ist in einer Nebelkammer einem Salzwasser-Sprühnebel auszusetzen.

Die wesentlichen Bauteile, Eigenschaften der Reagenzien und die Prüfkfiguration sind:

- eine Lösung, bestehend aus NaCl und destilliertem Wasser;
- Konzentration der Lösung: $(5 \pm 1) \%$;
- pH-Wert: 6,5 bis 7,5;
- Sprühdruck: 0,6 bar bis 1,5 bar;
- Sprühvolumen: 1 ml/h bis 2 ml/h bei einer Fläche von 80 cm²;
- Temperatur in der Prüfkammer: 35 °C;
- Stellung des Prüfmusters: um 15° zur senkrechten Achse geneigt;
- Sprühdauer: (240 ± 2) h;
- Trockenzeit: (168 ± 5) h bei einer Luftfeuchte vom höchstens 70 %.

Das Prüfmuster ist einer Funktionsprüfung nach 7.14 zu unterziehen.

7.9 Spannungsriß-Korrosionsprüfung

Diese Prüfung ist nur an Aerosolerzeugern mit Kuperlegierungen durchzuführen. Die Prüfung der Spannungsrißkorrosion ist durchzuführen, es sei denn, es kann nachgewiesen werden, dass die beim Bau verwendeten Werkstoffe nicht anfällig für Spannungsrißkorrosion durch Ammoniak sind.

Die wässrige Ammoniaklösung muss ein spezifisches Gewicht von $(0,94 \pm 0,02)$ kg/l haben. Das Prüfmuster ist mit $(10 \pm 0,5)$ ml Lösung je Liter Behältervolumen zu befüllen.

Das Prüfmuster muss für die Prüfung entfettet werden und ist für 10 Tage einer feuchten Atmosphäre aus Ammoniak und Luft bei einer Temperatur von (34 ± 2) °C auszusetzen. Die Prüfmuster sind (40 ± 5) mm oberhalb der Füllhöhe der Flüssigkeit anzubringen.

Nach der Prüfung sind die Prüfmuster zu reinigen und zu trocken und einer sorgfältigen Sichtprüfung zu unterziehen. Um Risse deutlich sichtbar zu machen, ist das Flüssigkeitseindringverfahren anzuwenden. Risse sind unzulässig und führen zum Versagen bei der Prüfung.

7.10 Schwingungsprüfung

Die Zeichnungen und technischen Daten sind zu überprüfen, um zu bestimmen, ob Schwingungen nachteilige Auswirkungen auf die Leistung haben könnten.

Das Prüfmuster wird mit vom Hersteller bereitgestellten Befestigungsmitteln auf einem Schwingtisch befestigt. Das Prüfgerät und -verfahren müssen EN 60068-2-6:2008, Prüfung Fc entsprechen:

- Frequenzbereich: 10 Hz bis 150 Hz;
- Beschleunigungsamplitude für Bauteile, die für eine Befestigung an der Maschine ausgelegt sind:
 - 10 Hz bis 50 Hz: $9,81 \text{ m/s}^2$ (= 1,0 gn);
 - 50 Hz bis 150 Hz: $29,43 \text{ m/s}^2$ (= 3,0 gn).
- Beschleunigungsamplitude für Bauteile, die zur Befestigung an Wänden ausgelegt sind:
 - 10 Hz bis 50 Hz: $1,962 \text{ m/s}^2$ (= 0,2 gn);
 - 50 Hz bis 150 Hz: $4,905 \text{ m/s}^2$ (= 0,5 gn).
- Frequenzdurchlauf: 1 Oktave je 30 min;
- Anzahl der Durchläufe: 0,5 je Achse;
- Anzahl der Achsen: 3, senkrecht zueinander.

Während der Prüfung darf das Prüfmuster nicht infolge der Schwingungen arbeiten.

Es darf keinerlei Verschleiß oder ein Ablösen von Teilen auftreten. Das Prüfmuster ist auf äußere mechanische Beschädigungen zu untersuchen und einer Funktionsprüfung nach 7.14 zu unterziehen.

7.11 Fallprüfung

7.11.1 Aufprallfläche

Die Aufprallfläche ist eine massive Unterlage mit einer im Wesentlichen glatten Oberfläche. Ein Beispiel einer derartigen Oberfläche ist:

- eine Stahlplatte mit einer Mindestdicke von 75 mm und einer Brinell-Härte von mindestens 200, die fest auf einem Betonfundament mit einer Mindestdicke von 600 mm aufliegt.

Die Länge und Breite der Oberfläche sollten mindestens dem 1,5fachen der Maße des zu prüfenden Gerätes entsprechen.

7.11.2 Durchführung

Die Prüfeinheit wird ohne Verpackung aus einer Höhe von 2 m fallen gelassen, gemessen vom untersten Punkt der Prüfeinheit bis zur Aufprallfläche. Eine Sicherheitswartezeit sollte nach dem Aufprall eingehalten werden, selbst wenn beim Aufprall keinerlei Auslösen oder Entzünden sichtbar auftritt.

7.11.3 Anforderungen

Das Prüfmuster ist einer Funktionsprüfung nach 7.14 zu unterziehen.

7.12 Prüfung der Temperatur des Aerosolstroms

Die Prüfung der Aerosolstrom-Temperatur ist fester Bestandteil der Funktionsprüfung. Siehe 7.14 zum Verfahren für die Prüfung der Temperatur des Aerosolstroms.

7.13 Prüfung der Aktivierungsleistung

Die Aktivierung des Aerosolerzeugers ist nach den Festlegungen des Herstellers zu prüfen.

Alle Prüfmuster der vollständigen Aktivierungseinrichtungen müssen wie vorgesehen funktionieren. Wenn die Aktivierungseinrichtung ein im Handel/beim Militär verfügbares Bauteil mit Daten einer Zuverlässigkeitsprüfung ist, können diese Daten nach Ermessen der Organisation, die die Daten erfasst hat, zur Erfüllung dieser Anforderung verwendet werden.

Die von der Aktivierungseinrichtung abgegebene Leistung darf den vom Hersteller festgelegten Wert nicht unterschreiten, wobei die abgegebene Mindestleistung ausreichen muss, um die maximale Auslegungsmasse der Aerosol bildenden Mischung bei der niedrigsten vom Hersteller festgelegten Betriebstemperatur zu aktivieren.

7.14 Funktionsprüfung

7.14.1 Flutungszeit

Die Flutungszeit ist unter Anwendung eines oder mehrerer der folgenden Verfahren zu messen:

- Thermoelemente, die Temperaturänderungen zu Beginn und am Ende der Flutung aufzeichnen;
- Infrarot-Videoaufzeichnung;
- Verbrennungsdruck des Aerosolerzeugers;
- sichtbar;
- hörbar.

7.14.2 Temperaturen des Aerosolstroms

Aerosolstromtemperaturen sind mit Thermoelementen zu messen.

Die folgende Anordnung der Thermoelemente ist für die Messung der Temperaturen in den festgelegten Mindestabständen für 75 °C, 200 °C und 400 °C zu verwenden.

- drei kreuzförmig angeordnete Pfosten werden als Auflage für die Thermoelemente verwendet und in den festgelegten Mindestabständen aufgestellt;
- der Mittelpunkt jedes Kreuzes muss auf einer Linie mit dem Austrittsmittelpunkt eines Aerosolerzeugers liegen, wobei sich die äußeren Punkte des Kreuzes innerhalb des kegelförmigen Ausstoßstrahls befinden müssen;
- die Kreuze können um einander (d. h. um ihre X-, Y-, Z-Achse) gedreht werden, um die Auswirkung des Aerosolstroms auf die Temperaturmesswerte auf ein Mindestmaß zu verringern;

- fünf Thermoelemente können verwendet werden — eines im Mittelpunkt und vier an den Außenpunkten des Kreuzes; die höchsten drei von fünf Messwerten sind aufzuzeichnen.

7.14.3 Durchführung der Prüfung

Ein vollständig montierter Aerosolerzeuger wird bei einer Umgebungstemperatur von $(21 \pm 4)^\circ\text{C}$ für 16 h konditioniert.

Der Aerosolerzeuger wird in einem Prüfraum ausgelöst.

7.14.4 Prüfung der Gehäusetemperatur

Die folgende Anordnung der Thermoelemente kann für die Messung der Temperatur des äußeren Gehäuses eines Aerosolerzeugers angewendet werden.

- drei Thermoelemente sind am äußeren Gehäuse des Aerosolerzeugers an den Stellen anzubringen, die die erwartungsgemäß höchste Temperatur aufweisen.

7.14.5 Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad ist die Bewertung der wirksamen Masse des ausgestoßenen Löschmittels je Aerosolerzeugerart, die die tatsächliche Menge (Dichte) des Aerosol-Löschmittels im umfassten Raum liefert.

Bewertung des Wirkungsgrades eines Aerosolerzeugers

Der Wirkungsgrad jeder Art von Aerosolerzeuger ist nach folgender Gleichung zu berechnen:

Gleichung	
$\frac{M_b - M_a}{M_c} \times 100 = \text{Wirkungsgrad eines Aerosolerzeugers}$	

Der Wirkungsgrad jeder Art von Aerosolerzeuger ≥ 100 wird mit 100 % angegeben.

Abkürzung		Einheit
Mb	Masse des Aerosolerzeugers vor der Aktivierung	Gramm
Ma	Masse des Aerosolerzeugers nach der Aktivierung	Gramm
Mc	Masse des Gemischs im Aerosolerzeuger nach der Angabe des Herstellers	Gramm
Wirkungs-grad	Tatsächliche Menge des Aerosol-Löschmittels im umfassten Raum nach der Flutung	%

Die Berechnung des Wirkungsgrades des Aerosolerzeugers ergibt die tatsächliche Menge (Dichte) des Aerosol-Löschmittels im umfassten Raum.

7.14.6 Anforderungen

7.1 Bedingungen

7.2 Prüfmuster

7.3 Übereinstimmung

7.4 Bestimmung der Löschmittel-Aufbringdichte

7.5 Bestimmung der Schutzfläche

7.6 Prüfungen der Betriebsbereiche für Temperatur und Luftfeuchte

7.6.1 Prüfung von Temperatur und Luftfeuchte

7.6.1.1 Durchführung der Prüfung

7.6.1.2 Anforderungen

7.6.2 Prüfung bei niedriger Temperatur

7.6.2.1 Durchführung der Prüfung

7.6.2.2 Anforderungen

7.7 Prüfung mit beschleunigter Alterung

7.7.1 Durchführung der Prüfung

7.7.2 Anforderungen

7.8 Korrosionsprüfung

7.8.1 Durchführung der Prüfung

7.8.2 Anforderungen

7.9 Spannungsriß-Korrosionsprüfung

7.9.1 Durchführung der Prüfung

7.9.2 Anforderungen

7.10 Schwingungsprüfung

7.10.1 Durchführung der Prüfung

7.10.2 Anforderungen

7.11 Fallprüfung

7.11.1 Durchführung der Prüfung

7.11.2 Anforderungen

7.12 Aerosolstrom-Temperatur (fester Bestandteil der Funktionsprüfung 7.14)

7.13 Aktivierungs-Leistungsprüfung

7.13.1 Durchführung der Prüfung

7.13.2 Anforderungen

7.14 Funktionssprüfung

7.14.1 Flutungszeit

7.14.2 Aerosolstrom-Temperaturen

7.14.2.1 Durchführung der Prüfung

7.14.2.2 Anforderungen

7.14.3 Prüfverfahren

7.14.4 Prüfung der Gehäusetemperatur

7.14.4.1 Durchführung der Prüfung

7.14.4.2 Anforderungen

7.14.5 Ausgestoßene Masse

7.15 Brandbeanspruchungsprüfung

7.15.1 Durchführung der Prüfung

7.15.2 Anforderungen

7.16 Prüfung explosionsfähiger Atmosphären

7.16.1 Durchführung der Prüfung

7.16.2 Anforderungen

Anforderungen an die vollständige Funktionsfähigkeit gelten für das Auslösen eines Aerosolerzeugers vor der Durchführung jeglicher Leistungsprüfungen. Die Bedingungen sind in Tabelle 2 beschrieben.

Tabelle 2 — Prüfbedingungen für die Funktionsprüfung

Parameter	Unterabschnitt	Anforderung	Grenzabweichung
Sichtprüfung		Während der Flutung: keinerlei Flammen schlagen aus der Austrittsöffnung	
Flutungszeit	7.14.1	Wie vom Hersteller festgelegt	5 s $\pm$ 20 % oder $\pm$ 5 s (wobei der jeweils größere Wert gilt)
Temperaturen in den festgelegten Mindestabständen für 75 °C, 200 °C und 400 °C	7.14.2	Wie vom Hersteller festgelegt	
Temperatur des äußeren Gehäuses	7.14.4	Wie vom Hersteller festgelegt	
Masse der gefluteten Aerosolmischung	7.14.5	—	+5 %

7.15 Brandprüfung

7.15.1 Ziel der Prüfung

Das Ziel der Brandprüfung ist es, den sicheren Betrieb des Aerosolerzeugers nachzuweisen, während und/oder nachdem dieser einer Brandeinwirkung von außen als Simulation eines realistischen Zwischenfalls ausgesetzt ist/war.

7.15.2 Durchführung der Prüfung

Jedes Prüfmuster ist zu wiegen und so in eine Halterung einzubauen, dass der unterste Teil des Aerosolerzeugers mittig (915 ± 15) mm über dem Boden der in A.6.2.2.2 festgelegten Prüfwanne angeordnet ist.

Für jede Prüfung sind mindestens 2,5 cm Heptan in die Wanne zu geben, zu entzünden und für mindestens 60 s zu verbrennen. Während oder nach der Brandbeanspruchung ist jedes Aerosolerzeuger-Prüfmuster wie in 7.14.3 beschrieben zu fluten, mit der Ausnahme, dass die Umgebungsbedingungen nicht bei (21 ± 4) °C gehalten zu werden brauchen.

7.15.3 Anforderungen

- Betrieb wie vorgesehen;
- die Flutungszeit muss innerhalb von 20 % oder innerhalb von ± 5 s der mittleren Flutungszeit liegen, die bei (21 ± 4) °C in der Funktionsprüfung nach 7.14 ermittelt wurde;
- die Menge des ausgestoßenen Löschmittels muss mindestens 90 % der bei der Ausstoßprüfung nach 7.14.3 ermittelten mittleren Menge des ausgestoßenen Löschmittels bei (21 ± 4) °C betragen.

Die Flutungszeit muss den Funktionsanforderungen wie in der Funktionsprüfung festgelegt entsprechen.

7.16 Prüfung explosionsfähiger Atmosphären

ANMERKUNG Diese Prüfung bezieht sich auf die Anforderungen von 5.14.

7.16.1 Ziel der Prüfung

Das Ziel der Prüfung explosionsfähiger Atmosphären ist es, den sicheren Betrieb des Aerosolerzeugers innerhalb einer möglicherweise explosionsfähigen Atmosphäre nachzuweisen.

7.16.2 Durchführung der Prüfung

Aerosolerzeuger-Prüfmuster, die für jede Größe und Bauart von Feuerlöschanlagen und automatischen Feuerlöschern repräsentativ sind, müssen wie vorgesehen funktionieren und dürfen eine explosionsfähige Atmosphäre aus Propan und Luft (4 Prozent stöchiometrisches Gemisch) nicht entzünden.

Ein explosionsfähiges Gemisch aus Propan und Luft (4 Prozent stöchiometrisches Gemisch) ist in ein zylindrisches Prüfgefäß mit einem Volumen von mindestens $0,49 \text{ m}^3$ und mit einem Seitenverhältnis von weniger als Zwei einzuleiten. Das Prüfgefäß muss über eine Lüftungsöffnung verfügen, um einen visuellen Nachweis einer Explosion über eine belüftete Flamme zu erbringen. $20 \pm 2 \text{ s}$ nach der Einleitung des Gemischs ist das explosionsfähige Gemisch mit einem mittig innerhalb des Prüfgefäßes angeordneten chemischen Zünder von 5 kJ zu entzünden, um die explosionsfähige Atmosphäre zu verifizieren. Nach der Verifizierung des Gemischs ist jedes Prüfmuster in der Kammer zu installieren und das explosionsfähige Gemisch ist in das Prüfgefäß einzuleiten. Jedes Prüfmuster muss bei (180 ± 2) Sekunden aktiviert werden, während die Zündung des Gemischs zu beobachten ist.

7.16.3 Anforderungen

- a) Sollte der Aerosolerzeuger während der Prüfung auslösen, muss er das Löschmittel wie vorgesehen ausstoßen;
- b) es darf keine Explosion ausgelöst werden.

Die Prüfung ist dreimal zu wiederholen.

Anhang A (normativ)

Prüfverfahren für die Bestimmung der Löschmitteldichte/Schutzfläche

A.1 Allgemeines

Die Prüfungen sind in Übereinstimmung mit Tabelle A.1 durchzuführen.

Tabelle A.1 — Prüfungen

Ziel der Prüfung	Raumgröße	Prüfbrände	Prüfungen nach
Verifizierung der Löschmittelverteilung des Aerosolerzeugers Mindesthöhe/maximales geschütztes Volumen und Abstand Maximale Höhe/maximales geschütztes Volumen und Abstand	Für Gerätegröße des Aerosolerzeugers geeignet	Heptan-Prüfwannen Heptan-Prüfwannen	A.5.1 A.5.2
Löschmitteldichte	$\geq 100 \text{ m}^3$ Keine Seite kürzer als 4 m, Höhe: mindestens 3,5 m	c) *Holzstoß (2 min)	A.6.1
		d) n-Heptan-Wanne	A.6.2
		e) Polymerfolie 1) PMMA 2) Polypropylen 3) ABS	A.6.3 A.6.4
		f) mit Klasse A verträgliche Holzstoß-Prüfung	
Haltezeit	$\geq 100 \text{ m}^3$ Keine Seite kürzer als 4 m, Höhe: mindestens 3,5 m	n-Heptan-Wanne	A.7

A.2 Kurzbeschreibung

A.2.1 Eine Aerosolerzeuger-Anlage muss das Feuerlöschmittel mischen und verteilen, und den umfassten Raum vollständig fluten, wenn die Prüfung nach diesem Prüfverfahren bei maximalen Auslegungsgrenzen und entsprechend den strengsten Installationsanweisungen durchgeführt wird (siehe auch A.2.2).

A.2.2 Bei einer Prüfung nach der Beschreibung in A.5.1, A.5.2 und A.6.2 muss eine Feuerlöschanlage alle sichtbaren Flammen innerhalb von 30 s nach Beendigung der Löschmittelflutung löschen. Wenn nach A.6.1 und A.6.4 geprüft wird, muss eine Feuerlöschanlage alle sichtbaren Flammen löschen und nach einer Einwirkzeit von 10 min (ebenfalls gemessen ab dem Ende der Löschmittelflutung) eine erneute Entzündung verhindern. Bei einer Prüfung nach A.6.3 muss eine Löschanlage die Flammen innerhalb von 60 s nach

Beendigung der Löschmittelflutung „niederschlagen“ (das bedeutet, es sind nur Flammen an den oberen Rändern der beiden inneren Folien zulässig), und muss alle sichtbaren Flammen innerhalb von 3 min nach Beendigung der Löschmittelflutung löschen, sowie außerdem eine Neu-Entzündung nach einer Einwirkzeit von 10 min (ebenfalls gemessen ab dem Ende der Löschmittelflutung) verhindern.

Es sind Maßnahmen zu ergreifen, um die Auswirkungen eines Ausblasens des Feuers zu vermeiden, die zu positiven Ergebnissen bei der Brandlöschprüfung führen. Die Strahlenergie von den Austrittsöffnungen darf die Entwicklung des Brandes nicht beeinflussen. Daher müssen die Austrittsöffnungen in die Richtung vom Brand weg weisen.

Als Alternative zur direkten Messung der Aerosoldichte kann das Verfahren mit Prüfbehältern angewendet werden.

Zusätzlich zum Haupt-Prüfgegenstand sind acht mit n-Heptan gefüllte Prüfbehälter in den oberen und unteren Ecken des Prüfraums anzuordnen.

Die Prüfbehälter müssen die folgenden Abmessungen haben:

- Innendurchmesser von 80 mm bis 82 mm;
- Wanddicke von 5 mm bis 6 mm;
- Höhe von 100 mm bis 110 mm.

Sie sind bis zu einer Höhe von 50 mm bis 55 mm mit Heptan zu füllen.

Der untere Rand der vier oberen Prüfbehälter ist 400 mm bis 500 mm unterhalb der Decke anzuordnen, und der untere Rand der unteren Prüfbehälter ist 400 mm bis 500 mm oberhalb des Bodens anzuordnen. Der Abstand zu jeder der beiden nächstgelegenen Seitenwände muss 50 mm bis 55 mm betragen.

Die Prüfbehälter müssen durch Prallbleche vor dem direkten Strahl geschützt werden. Die vertikalen Prüfbleche bilden zusammen mit den Wänden des Prüfraums ein Rechteck um jeden Prüfbehälter herum. Die Prallbleche werden in einem horizontalen Abstand von 150 mm bis 155 mm von den Behältern angeordnet und sind fest mit den Wänden verbunden. Die Höhe der Prallbleche beträgt 200 mm bis 205 mm, wobei ihre Unterkante 0 mm bis 5 mm unterhalb der Unterkante der Prüfbehälter verläuft.

A.2.3 Die hier beschriebenen Prüfungen berücksichtigen den vorgesehenen Verwendungszweck und die Grenzen der Löschanlage mit besonderem Augenmerk auf:

- a) der Schutzfläche für jede Aerosolerzeuger-Gerätegröße;
- b) die größte und die kleinste Höhe des geschützten Raumes für jede Gerätegröße der Aerosolerzeuger;
- c) die Lage der Aerosolerzeuger im geschützten Bereich;
- d) den während der Flutung erzeugten Höchstdruck;
- e) die maximale Flutungszeit;
- f) die Löschmitteldichte für bestimmte Brennstoffe;
- g) das maximale Leckage-Volumen-Verhältnis, das die Übereinstimmung mit den Anforderungen an die Haltezeit sicherstellt.

Sofern nicht anders festgelegt muss die für die Maße anwendbare Grenzabweichung, die in der Beschreibung der Prüfeinrichtungen festgelegt ist, $\pm 5\%$ betragen.

A.3 Feuerlöschanlage

A.3.1 Bei den Feuerlöschprüfungen nach A.6.1, A.6.2, A.6.3, und A.6.4 darf die Energie des Austrittsstrahles die Brandentwicklung nicht beeinflussen. Daher müssen die Austrittsöffnungen in die Richtung vom Brand weg weisen.

A.3.2 Angemessene Druckentlastungsöffnungen sind in Form von verschließbaren Klappen bei allen Prüfungen vorzusehen und sollten in der Lage sein, einen Druckunterschied von mindestens 200 Pa zu beseitigen. Berechnungen der Mindestfläche der Öffnungen sowie deren Anordnung müssen den Festlegungen des Herstellers entsprechen.

A.4 Löschmitteldichte

Die Löschmitteldichte für jede Prüfung muss 76,9 % der Auslegungs-Aufbringdichte der vorgesehenen Endanwendung betragen, die für den umfassten Raum in den Konstruktions- und Installationsanleitungen des Herstellers für eine Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ festgelegt ist. In den Prüfungen nach A.5.1 und A.5.2 ist dieselbe Löschmitteldichte wie bei den Prüfungen nach A.6.2 anzuwenden. Die Dichte für die in A.7 beschriebene Prüfung muss der Auslegungs-Aufbringdichte der vorgesehenen Endanwendung entsprechen, die für den umfassten Raum in den Konstruktions- und Installationsanleitungen des Herstellers für eine Umgebungstemperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ festgelegt ist.

Bei den Prüfungen nach A.6.1, A.6.2, A.6.3 und A.6.4 ist es erforderlich sicherzustellen, dass der Hauptprüfgegenstand durch die Löschmitteldichte gelöscht wurde und dass das Löschmittel gleichmäßig verteilt wird.

Als Alternative zur direkten Messung der Aerosoldichte kann das Verfahren mit Prüfbehältern, das in A.6.2 beschrieben ist, angewendet werden.

Falls Prüfbehälter zur Verifizierung der gleichmäßigen Verteilung bei den Prüfungen nach A.6.1, A.6.2, A.6.3 und A.6.4 verwendet werden (siehe A.6.2), müssen dieselbe Aerosol-Löschmitteldichte und dieselbe Art, Größe und Anordnung der Aerosolerzeuger angewendet werden (um die verifizierte gleichmäßige Verteilung aus der Heptan-Wannen-Prüfung auf die anderen zu übertragen).

Das genaue Volumen muss zur vorgesehenen Anwendungsmenge der für die Prüfung nach A.7 verwendeten Feuerlöschgeräte passen.

A.5 Verifizierungsprüfungen der Löschmittelverteilung von Aerosolerzeugern

A.5.1 Prüfung der Mindesthöhe/größten Schutzfläche

A.5.1.1 Prüfeinrichtung

A.5.1.1.1 Ausführung

Der Prüfraum muss die folgenden Anforderungen erfüllen:

- a) die Fläche ($a \times b$) und die Höhe (H) des Prüfraumes (siehe Bild A.1) müssen der vom Hersteller für eine bestimmte Gerätegröße der Aerosolerzeuger festgelegten maximalen Schutzfläche und Mindesthöhe entsprechen;
- b) das Volumen des Prüfraums muss aus dem Ergebnis der Heptan-Brandprüfung (siehe A.6.2) ermittelt werden:

$$V_{\text{test}} = \frac{M}{0,769 \cdot R_{\text{max}}} (\text{m}^3) \quad (\text{A.1})$$

Dabei ist

M die wirksame Masse des Feuerlöschmittels des Aerosolerzeugers, in Gramm;

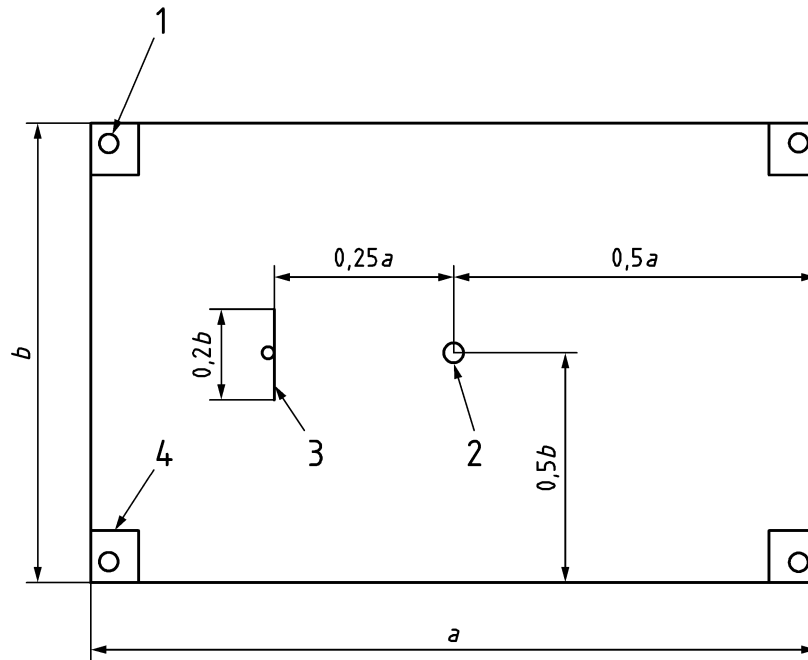
R_{max} die Auslegungs-Aufbringdichte, in g/m³.

- c) die Seitenlängen a und b der Fläche sind zu berechnen und müssen folgende Anforderungen erfüllen:

$$a \times b = \frac{V_{\text{test}}}{H} \quad (\text{A.2})$$

der Abstand c (siehe Bilder A.1 und A.2) muss der vom Hersteller festgelegten maximalen Reichweite entsprechen;

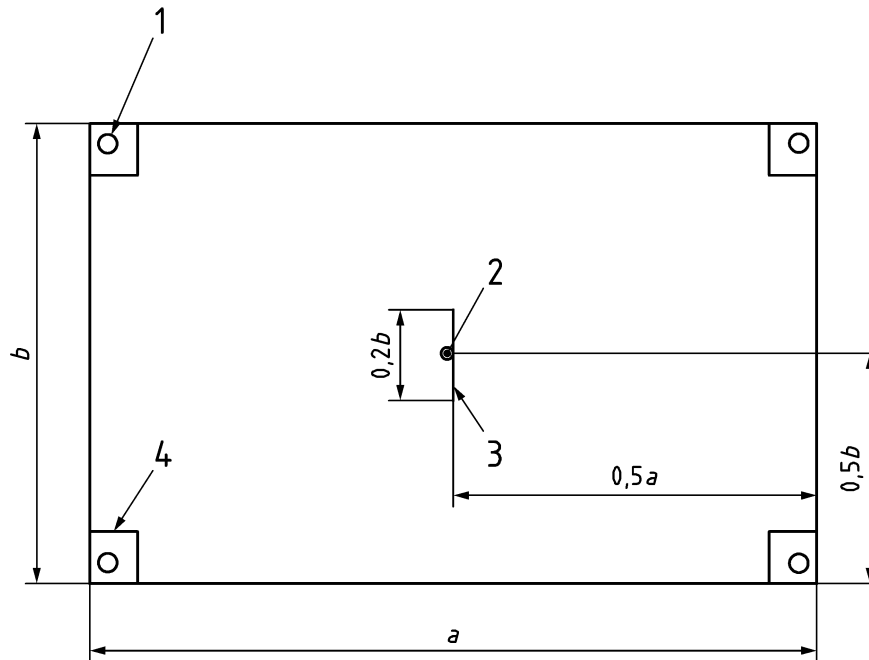
- d) Mittel zur Druckentlastung müssen vorgesehen sein;
- e) verschließbare Öffnungen sind direkt über den Prüfwannen vorzusehen, um die Entlüftung vor Auslösen der Anlage zu ermöglichen;
- f) ein Prallblech ist zwischen dem Boden und der Decke in Raumhöhe anzubringen. Es ist mittig zwischen der Austrittsöffnung und den Wänden des umfassten Raumes zu installieren (siehe Bild A.1 für mittig befestigte Aerosolerzeuger und Bild A.2 für seitlich befestigte Aerosolerzeuger). Das Prallblech muss senkrecht zur Wirkrichtung zwischen Austrittsöffnung und Wänden des umfassten Raumes stehen (siehe Bilder A.1 und A.2), und seine Länge muss 20 % der kurzen Wandlänge des Raumes betragen.



Legende

- $a \times b$ maximale Schutzfläche eines Aerosolerzeugers für einen einzigen Aerosolerzeuger
- 1 Prüfwannen
- 2 Aerosolerzeuger
- 3 Prallblech
- 4 Lüftungsöffnungen

Bild A.1 — Beispielkonfiguration für die Prüfung der Mindesthöhe/maximalen Schutzfläche eines mittig befestigten Aerosolerzeugers



Legende

- $a \times b$ maximale Schutzfläche eines Aerosolerzeugers für einen einzigen Aerosolerzeuger
- 1 Prüfbehälter
- 2 Aerosolerzeuger
- 3 Prallblech
- 4 Lüftungsöffnungen

Bild A.2 — Beispielkonfiguration für die Prüfung der Mindesthöhe/maximalen Schutzfläche eines seitlich befestigten Aerosolerzeugers

A.5.1.1.2 Messeinrichtung

Die Probenahme und Speicherung der Daten der nachfolgend beschriebenen Messfühler müssen mit einer Frequenz von mindestens 4 Hz erfolgen.

A.5.1.1.3 Sauerstoffkonzentrationen

Die Messung des Sauerstoffgehalts (Mindest-Sauerstoffgehalt) nach A.5.1.3.2 muss mit einem kalibrierten Sauerstoffanalysegerät erfolgen, das den Sauerstoffanteil auf mindestens eine Dezimalstelle (0,1 %) messen kann. Die Messeinrichtung muss in der Lage sein, den Sauerstoffgehalt im umfassten Raum für die Dauer der Prüfung durchgängig zu überwachen und aufzuzeichnen. Die Genauigkeit der Messgeräte darf durch keines der Verbrennungsprodukte beeinflusst werden.

Im umfassten Raum sind mindestens drei Messfühler anzuordnen (Bilder A.3 und A.4). Die drei Messfühler sind in einem waagerechten Abstand von der Raummitte von 850 mm bis 1 250 mm sowie in den folgenden Höhen anzuordnen: $0,1 \times H$, $0,5 \times H$ und $0,9 \times H$ (H = Höhe des umfassten Raumes) über dem Boden.

A.5.1.1.4 Flutungsdruck

Der während der Flutung der Anlage entstehende Druck im Prüfraum muss gemessen und aufgezeichnet werden.

Der während der Flutung der Anlage entstehende Druck ist mittels eines Druckaufnehmers aufzuzeichnen, der in einem Abstand von höchstens 1 m zum Aerosolerzeuger angeordnet ist.

A.5.1.1.5 Temperatur des umfassten Raumes

Es muss zumindest die Temperatur in einem waagerechten Abstand zur Raummitte von 850 mm bis 1 250 mm und einer Höhe über dem Boden von $0,5 \times H$ (H = Raumhöhe) gemessen werden (Bilder A.3 und A.4).

Es wird empfohlen, Thermoelemente vom Typ K (Ni-CrNi) mit einem Durchmesser von 1 mm zu verwenden.

A.5.1.1.6 Zeit bis zum Verlöschen der Flamme

Kameras, z. B. Infrarot-Kameras, oder alternative Mittel zur direkten Beobachtung des Brandes können als Hilfe zur Bestimmung der Zeit bis zum Verlöschen der Flamme bereitgestellt werden.

Für zusätzliche Angaben kann ein Thermoelement mittig in 30 mm Höhe über jeder Brandwanne angebracht werden.

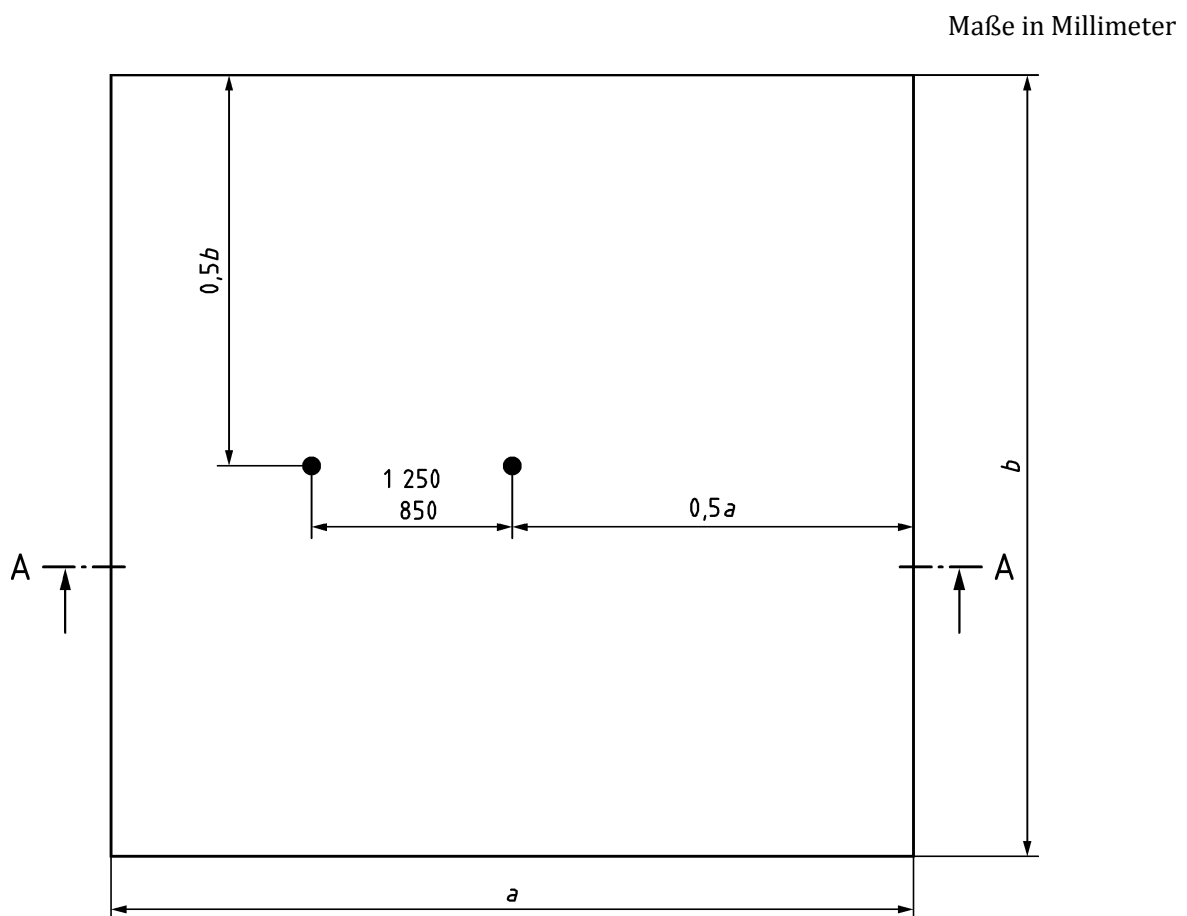


Bild A.3 — Grundriss der Anordnung der Messgeräteausrüstung für die Prüfung der Mindesthöhe/maximalen Schutzfläche und der maximalen Höhe/maximalen Schutzfläche des Aerosolerzeugers