

DIN EN 12259-13



ICS 13.220.20

**Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen –
Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen –
Teil 13: ESFR-Sprinkler;
Deutsche Fassung EN 12259-13:2022**

Fixed firefighting systems –
Components for sprinkler and water spray systems –
Part 13: ESFR sprinklers;
German version EN 12259-13:2022

Installations fixes de lutte contre l'incendie –
Composants des systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau –
Partie 13: Sprinkleurs ESFR;
Version allemande EN 12259-13:2022

Gesamtumfang 67 Seiten

DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 12259-13:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige nationale Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 031-03-03 AA „Wasserlöschanlagen und Bauteile, SpA zu CEN/TC 191/WG 5 und WG 10“ im DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW).

DIN EN 12259 besteht unter dem allgemeinen Titel *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen* aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Sprinkler*
- *Teil 2: Nassalarmventile und Zubehör*
- *Teil 3: Trockenalarmventile und Zubehör*
- *Teil 4: Wassergetriebene Alarmglocken*
- *Teil 5: Strömungsmelder*
- *Teil 9: Sprühwasseralarmventile und Zubehör*
- *Teil 12: Sprinklerpumpen*
- *Teil 13: ESFR-Sprinkler*
- *Teil 14: Sprinkler für die Anwendung im Wohnbereich*

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Deutsche Fassung

Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen —
Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen —
Teil 13: ESFR-Sprinkler

Fixed firefighting systems —
Components for sprinkler and water spray systems —
Part 13: ESFR sprinklers

Installations fixes de lutte contre l'incendie —
Composants des systèmes d'extinction du type
sprinkleur et à pulvérisation d'eau —
Partie 13: Sprinkleurs ESFR

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 4. Dezember 2022 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Bewertungsverfahren und Kriterien.....	9
4.1 Anschlüsse.....	9
4.2 Dichtheit.....	10
4.3 Pneumatische Dichtheit.....	10
4.4 Auslaufbeständigkeit	10
4.5 Funktion.....	10
4.6 Ansprechtemperatur.....	10
4.7 Vollständige Auslösung	11
4.8 Größe von Wasserwegen	11
4.9 Nennauslösetemperatur	12
4.10 Löschmittelverteilung.....	13
4.11 Tatsächlich abgegebene Wasserbeaufschlagung.....	13
4.12 Löschwirkung.....	15
4.13 Durchflusskoeffizient.....	16
4.14 Druckmessung.....	18
4.15 Ansprechverzögerung (Ansprechzeit).....	18
4.16 Festigkeit von Sprinklerkörper und Sprühteller	19
4.17 Festigkeit des Auslöseelements	19
4.18 Wasserschlag.....	19
4.19 Festigkeit des Sprühtellers	20
4.20 Schwingungsfestigkeit.....	20
4.21 Schlagfestigkeit	21
4.22 Beständigkeit gegen niedrige Temperatur	21
4.23 Unterdruck.....	22
4.24 Wärmebeanspruchung	22
4.25 Temperaturschock bei Glasfass-Sprinklern	22
4.26 Feuchte Luft	22
4.27 Korrosion.....	23
4.28 Produktmontage	23
4.29 Temperaturschockbeständigkeit	23
5 Kennzeichnung.....	23
6 Einbauanweisung des Herstellers	24
Anhang A (informativ) Typischer Prüfaufbau für die Prüfung der Auslösung bei bestimmten Temperaturen (Flüssigkeitsbad).....	25
Anhang B (normativ) Anordnung von Rohrverzweigungen für die Prüfung des Hängenbleibens von Verschlussteilen	26
Anhang C (normativ) Wasserverteilung bei hängenden Sprinklern	27
C.1 Allgemeines	27

C.2	Werte für die Wasserverteilung bei hängenden Sprinklern	28
C.3	Prüfaufbau	30
Anhang D (normativ) Einrichtung für die Prüfung der tatsächlich abgegebenen		
	Wasserbeaufschlagung.....	35
D.1	Allgemeines	35
D.2	Werte für die tatsächlich abgegebene Wasserbeaufschlagung.....	35
D.3	Prüfaufbau	38
D.4	Heptanbrennereinstellungen	40
Anhang E (normativ) Löschwirkung		41
E.1	Allgemeines	41
E.2	Werte für das Brandverhalten.....	41
E.3	Szenarien für die Brandprüfung.....	42
E.4	Prüfanordnungen.....	45
Anhang F (normativ) Druckmessung.....		60
F.1	Allgemeines	60
F.2	Werte für die Druckmessung.....	60
F.3	Prüfaufbau	61
Anhang G (normativ) Empfindlichkeit (Trägheitsindex)		62
G.1	Allgemeines	62
G.2	Prüfbedingungen.....	62
G.3	Prüfaufbau	63
Anhang H (normativ) Grenzabweichungen		64
Literaturhinweise.....		65

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 12259-13:2022) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juni 2023, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juni 2023 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

EN 12259, *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen*, besteht aus den folgenden Teilen:

- *Teil 1: Sprinkler*
- *Teil 2: Nassalarmventile mit Zubehör*
- *Teil 3: Trockenalarmventile mit Zubehör*
- *Teil 4: Wassergetriebene Alarmglocken*
- *Teil 5: Strömungsmelder*
- *Teil 9: Sprühwasseralarmventile und Zubehör*
- *Teil 12: Sprinklerpumpen*
- *Teil 13: ESFR-Sprinkler*
- *Teil 14: Sprinkler für die Anwendung im Wohnbereich*

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Liste dieser Institute ist auf den Internetseiten von CEN abrufbar.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Das Ansprechverhalten klassischer Sprinkler (EN 12259-1 und EN 12259-15) basiert auf Messungen der Empfindlichkeit und der Leitfähigkeit (C-Faktor). Für den Sprinklertyp nach EN 12259-13 (ESFR) werden die Ansprechkennwerte ohne Berücksichtigung der Leitfähigkeit bestimmt.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfverfahren für früh unterdrückende schnell ansprechende (ESFR)-Sprinkler (en: early suppression and fast response sprinklers) mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von $200 \text{ l/min/(bar)}^{1/2}$ (hängende und stehende Sprinkler), $240 \text{ l/min/(bar)}^{1/2}$ (hängende und stehende Sprinkler), $320 \text{ l/min/(bar)}^{1/2}$ (hängende Sprinkler), $360 \text{ l/min/(bar)}^{1/2}$ (hängende Sprinkler), $400 \text{ l/min/(bar)}^{1/2}$ (hängende Sprinkler) und $480 \text{ l/min/(bar)}^{1/2}$ (hängende Sprinkler) fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 12259-1:1999+A1:2001¹, *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen — Teil 1: Sprinkler*

EN 12845-2, *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Automatische Sprinkleranlagen — Teil 2: Auslegung und Installation von Sprinklern zur frühzeitigen Unterdrückung und schnellen Reaktion*

ISO 7-1, *Pipe threads where pressure-tight joints are made on the threads — Part 1: Dimensions, tolerances and designation*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach EN 12845 (alle Teile) und EN 12259 (alle Teile) und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>
- IEC Electropedia: verfügbar unter <https://www.electropedia.org/>

3.1
tatsächlich abgegebene Wasserbeaufschlagung
ADD, en: actual delivered density
Maß für die Rate, mit der Wasser von (einer) Sprinklereinrichtung(en) auf die oberste horizontale Oberfläche einer brennenden brennbaren Anordnung tatsächlich abgegeben wird

Anmerkung 1 zum Begriff: ADD wird in l/min/m^2 angegeben.

3.2
Einbaulast
Maß für die Kraft, die auf den Sprinklerahmen aufgrund der Montage der Funktionsteile aufgebracht wird, zuzüglich der gleichwertigen Kraft infolge des höchsten Bemessungs-Einlaufdrucks

¹ Geändert durch EN 12259-1:1999+A1:2001/A2:2004 und EN 12259-1:1999+A1:2001/A3:2006.

3.3

Leitfähigkeit

C-Faktor

Maß für die Wärmeleitfähigkeit zwischen dem thermischen Auslöseelement des Sprinklers und dem mit Wasser gefüllten Formstück

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Wärmeleitfaktor wird in $(\text{m/s})^{1/2}$ angegeben.

3.4

zugesicherte mittlere Einbaulast

vom Sprinklerhersteller festgelegte und zugesicherte höchste mittlere Last, die auf das Funktionselement beim höchsten Bemessungs-Einlaufdruck aufgebracht wird

3.5

Schmelzlot-Sprinkler

Sprinkler, der öffnet, wenn ein Auslöseelement bei einer vorgeschriebenen Temperatur schmilzt

3.6

Glasfass-Sprinkler

Sprinkler, der öffnet, wenn ein flüssigkeitsgefülltes Glasfass bei einer vorgeschriebenen Temperatur birst

3.7

hängenbleibende Verschlusssteile

Funktionsstörung beim Betrieb eines Sprinklers, bei dem während des Betriebs bei einem typischen Anlagenwasserdruck ein Funktionsteil an oder zwischen dem Rahmen, dem Sprühteller und/oder der Druckschraube hängen bleibt, wodurch die Wasserverteilung für einen Zeitraum von mehr als zehn Sekunden beeinträchtigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine kurzzeitige Verzögerung beim Lösen eines Funktionsteils aus einem zeitweiligen Kontakt mit dem Rahmen, Sprühteller und/oder der Druckschraube stellt kein Hängenbleiben dar.

3.8

thermisches Auslöseelement

Bauteil einer Sprinkleranordnung, das bei Beanspruchung mit Wärme reißt, birst oder anderweitig funktioniert, wodurch Wasser durch die Ausflussöffnung des Sprinklers austritt

3.9

Leckstelle

Druck, bei dem aus dem Sprinkler mehr als ein Tropfen Wasser je Minute ausläuft

3.10

Auslösetemperatur

Temperatur in Grad, bei der das thermische Auslöseelement eines Sprinklers öffnet, wenn dieses mit einem Flüssigkeitsbad mit kontrollierter Temperaturanstiegsrate beansprucht wird

3.11

Ausrichtung „A“

Zustand des Strömungskanals, bei dem der Sprinkler so angeordnet ist, dass die Luftströmung sowohl senkrecht zur Achse des Wasserwegs als auch zur Ebene der Haltearme liegt, und das thermische Auslöseelement sich stromaufwärts vor den Haltearmen befindet

3.12

Ausrichtung „B“

Zustand des Strömungskanals, bei dem der Sprinkler so angeordnet ist, dass die Luftströmung sowohl senkrecht zur Achse des Wasserwegs als auch zur Ebene der Haltearme liegt, und das thermische Auslöseelement sich stromabwärts hinter den Haltearmen befindet

3.13

Ausrichtung „C“

Zustand des Strömungskanal, bei dem der Sprinkler so angeordnet ist, dass die Achse des Sprinklereintritts parallel zur Luftströmung und die Seitenflächen des Sprühtellers senkrecht zur Luftströmung liegen

3.14

Ausflussöffnung

Öffnung im Sprinklerkörper, durch die das Wasser abgegeben wird

3.15

hängender Sprinkler

Sprinkler, bei dem die Düse das Wasser nach unten lenkt

3.16

Trägheitsindex

RTI, en: response time index

Maß für die thermische Ansprechempfindlichkeit des Sprinklers

Anmerkung 1 zum Begriff: Der RTI wird in $(\text{ms})^{1/2}$ angegeben.

3.17

Wasserversorgungsdruck

hydrostatischer Arbeitsdruck einer Sprinkleranlage

3.18

Anriss

teilweiser Bruch eines Glasfasses oder teilweiser Riss eines thermischen Schmelzlot-Auslöseelements, welcher nicht zur Auslösung des Sprinklers führt

3.19

stehender Sprinkler

Sprinkler, bei dem die Düse das Wasser nach oben lenkt

3.20

Auslaufstelle

Leckstelle

Druck, bei dem jegliche sichtbare Wasserleckage erkannt wird

3.21

Gangsprung

Ausbreitung eines Brandes durch Strahlungswärme von dem Produkt, welches die Zündstelle unmittelbar umgibt, auf ein entfernt liegendes Produkt, das von der Hauptanordnung durch einen 1,2 m breiten Gang getrennt ist

3.22

genormter kartonierter geschäumter Kunststoff-Prüfartikel

Grunderzeugnis, das Servierschalen für Lebensmittel aus geschäumtem Polystyrolkunststoff umfasst, die in einwilligen Wellpappkartons verpackt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Jeder Karton enthält 200 Kunststoffschalen mit einer Dichte von $0,038 \text{ g/cm}^3$, die in vier Stapeln von jeweils 50 Schalen angeordnet sind. Typische Schalen haben eine Masse von jeweils etwa 15,25 g, verfügen über Abmessungen von etwa $270 \text{ mm} \times 270 \text{ mm}$ mit 5 mm Dicke und bestehen aus geschäumtem Schaumkunststoff. Jeder mit den Kunststoffschalen gefüllte Karton hat Abmessungen von $530 \text{ mm} \times 530 \text{ mm} \times 510 \text{ mm}$, einen Feuchtegehalt zwischen 3,8 % und 7,4 % und eine Masse von 4 kg. Jede Palettenlast umfasst acht Kartons, die in einem $2 \times 2 \times 2$ -Feld auf einer Zweiwegepalette aus Hartholz mit gelattetem Deck und Abmessungen von $1\,070 \text{ mm} \times 1\,070 \text{ mm} \times 130 \text{ mm}$ angeordnet sind. Die Palette besteht mindestens zu 90 % aus Weiß-, Rot- oder Färber-Eiche, mit einem Feuchtegehalt zwischen 8 % und 10 %.

3.23

genormter kartonierter ungeschäumter Kunststoff-Prüfartikel

Grunderzeugnis aus kartoniertem ungeschäumtem Kunststoff, welches Gefäße aus starrem kristallinen Polystyrol (leer, etwa 473 ml) umfasst, die in Fächer unterteilten einwelligen Wellpappkartons mit den Maßen 53 cm × 53 cm × 51 cm verpackt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gefäße werden in fünf Lagen von jeweils 25 Gefäßen angeordnet, so dass sich insgesamt 125 Gefäße ergeben. Jede Palettenlast umfasst acht Kartons, die in einem 2 × 2 × 2-Feld auf einer Zweiwegepalette aus Hartholz mit gelattetem Deck und Abmessungen von 107 cm × 107 cm × 13 cm angeordnet sind.

3.24

mittlere Glasfass-Festigkeit

mittlere Festigkeit des Glasfasses für jede Charge von 55 oder mehr Glasfässern

3.25

zugesicherte mittlere Glasfass-Festigkeit

vom Glasfasshersteller spezifizierte und zugesicherte niedrigste mittlere Glasfass-Festigkeit für jede Charge von 55 oder mehr Glasfässern

3.26

zugesicherte untere Toleranzgrenze

DLTL, en: design lower tolerance limit

vom Glasfasshersteller spezifizierte und zugesicherte niedrigste untere Toleranzgrenze

3.27

untere Toleranzgrenze

LTL, en: lower tolerance limit

niedrigste Glasfass-Festigkeit, die durch Prüfung und statistische Analyse für eine Charge von 55 oder mehr Glasfässern festgestellt wird

3.28

zugesicherte obere Toleranzgrenze

DUTL, en: design upper tolerance limit

vom Sprinklerhersteller spezifizierte und zugesicherte höchste obere Toleranzgrenze

3.29

obere Toleranzgrenze

UTL, en: upper tolerance limit

höchste Einbaulast, die durch Prüfung und statistische Analyse für eine Charge von 10 oder mehr Sprinklern festgestellt wird

4 Bewertungsverfahren und Kriterien

4.1 Anschlüsse

4.1.1 Bewertungsverfahren

Der Sprinkleranschluss, z. B. der Gewindedurchmesser, muss anhand von Messungen bewertet werden.

4.1.2 Kriterien

Die Gewindeanschlüsse des Sprinklers müssen ISO 7-1 entsprechen oder die Anschlüsse müssen als genutete Verbindungen ausgeführt werden. Alternative Anschlussverfahren, die für den Einsatz bei Sprinkleranlagen geprüft und validiert wurden, erfüllen ebenfalls 4.1.2.

4.2 Dichtheit

4.2.1 Bewertungsverfahren

Das Bewertungsverfahren nach EN 12259-1:1999+A1:2001, Anhang H muss angewendet werden.

4.2.2 Kriterien

Die Kriterien nach EN 12259-1:1999+A1:2001, 4.9 müssen angewendet werden.

4.3 Pneumatische Dichtheit

4.3.1 Bewertungsverfahren

4 zuvor ungeprüfte Sprinkler müssen einzeln bei $(-29 \pm 6)^\circ\text{C}$ für $24_{-0}^{+0,1}$ h konditioniert werden. Jede Probe muss dann pneumatisch mit einem Druck von $(2,1 \pm 0,1)$ bar beaufschlagt, in bei $(-29 \pm 6)^\circ\text{C}$ konditionierte Glycolflüssigkeit getaucht und für $5_{-0}^{+0,1}$ min beobachtet werden.

4.3.2 Kriterien

Keine sichtbare pneumatische Undichtigkeit.

4.4 Auslaufbeständigkeit

4.4.1 Bewertungsverfahren

5 zuvor ungeprüfte Proben müssen einer hydrostatischen Prüfung unterzogen werden, um zu bestätigen, dass es keine Auslauf- oder Leckstellen bei einem Druck von höchstens $34,5 \text{ bar} \pm 3 \%$ gibt. Die Proben müssen dann in ein mit Wasser gefülltes Prüfgerät eingebaut werden, welches für $30_{-0}^{+0,25}$ Tage bei Umgebungstemperatur und bei einem konstanten Druck von $20,7 \text{ bar} \pm 3 \%$ zu halten ist. Die Proben müssen während der Prüfdauer einer wöchentlichen Sichtprüfung unterzogen werden, um Anzeichen für Undichtigkeiten an der Dichtung festzustellen.

4.4.2 Kriterien

Keine sichtbare Undichtigkeit bei 20,7 bar für einen Zeitraum von 30 Tagen und keine Anzeichen für Verformung oder physische Beschädigung.

4.5 Funktion

4.5.1 Bewertungsverfahren

Das Bewertungsverfahren nach EN 12259-1:1999+A1:2001, Anhang E, muss durchgeführt werden, ausgenommen der Verweisung auf EN 12259-1:1999+A1:2001, 4.5 (Durchflusskoeffizient). Stattdessen muss 4.10 nach diesem Dokument angewendet werden.

4.5.2 Kriterien

Die Kriterien nach EN 12259-1:1999+A1:2001, 4.6, müssen angewendet werden.

4.6 Ansprechtemperatur

4.6.1 Bewertungsverfahren

Das Bewertungsverfahren nach EN 12259-1:1999+A1:2001, Anhang B, muss angewendet werden.

4.6.2 Kriterien

Die Kriterien nach EN 12259-1:1999+A1:2001, 4.4, müssen angewendet werden.

4.7 Vollständige Auslösung

4.7.1 Bewertungsverfahren

Es müssen Proben nach Tabelle 1 ausgewählt werden, die einzeln in ihrer vorgesehenen Einbaulage in einen Rohrverteiler wie in Anhang B dargestellt eingebaut werden müssen. Jede Probe muss mit einem Einlauf-Wasserdruck nach 4.7.2 beaufschlagt, mittels einer geeigneten Wärmequelle mit offener Flamme ausgelöst und im Hinblick auf vollständiges und ordnungsgemäßes Funktionieren beobachtet werden. Es müssen insgesamt 80 Sprinkler geprüft werden.

5 Proben müssen bei jedem Druck in der Rohrverteileranordnung mit doppelseitigem Einlauf geprüft werden, und die restlichen Proben müssen mit der Einzeleinlauf-Anordnung nach Anhang B geprüft werden.

Tabelle 1 — Hängenbleibende Verschlusssteile

Druck ^a	Anzahl der Proben
0,5 bar	10
1,7 bar	10
3,4 bar	10
5,2 bar	10
6,9 bar	10
8,6 bar	10
10,3 bar	10
12,1 bar	10
^a Für alle in der Tabelle angegebenen Drücke gilt eine Grenzabweichung von $\pm 5\%$.	

4.7.2 Kriterien

Bei Aktivierung jeder einzelnen Probe muss der Durchflusskoeffizient gemessen werden, um die vollständige Auslösung zu verifizieren, oder es muss bei jedem Sprinkler durch Sichtprüfung sichergestellt werden, dass alle auslösenden Teile durch den Betrieb des Sprinklers ausgestoßen wurden.

4.8 Größe von Wasserwegen

4.8.1 Bewertungsverfahren

Eine Kugel mit einem Durchmesser von 9,5 mm wird durch jeden Wasserweg im Sprinkler hindurchgeleitet. Falls diese nicht hindurchpasst wird überprüft, ob der Sprinkler mit einem zusätzlichen Steinfänger ausgestattet ist.

4.8.2 Kriterien

Die Kugel passt unbehindert durch jeden Wasserweg oder der Sprinkler ist mit einem zusätzlichen Steinfänger ausgestattet.

4.9 Nennauslösetemperatur

4.9.1 Bewertungsverfahren

4.9.1.1 Glasfass-Sprinkler

Es wird eine Sichtprüfung durchgeführt, um die Farbe der Flüssigkeit im Inneren des Glasfasses festzustellen.

4.9.1.2 Schmelzlot-Sprinkler

Es wird eine Sichtprüfung durchgeführt, um die Farbe festzustellen, mit der die Oberfläche der Haltearme angestrichen ist. Es wird eine Sichtprüfung durchgeführt, um sicherzustellen, dass mindestens 50 % der Haltearmoberfläche in der Farbe angestrichen sind, und dass die Farbe aus allen Richtungen sichtbar ist. Falls Zweifel hinsichtlich des prozentualen Anteils der Oberfläche mit Farbanstrich bestehen, muss eine optische Messung erfolgen.

4.9.2 Kriterien

Sprinkler müssen Tabelle 2 entsprechen. Darüber hinaus sind bei Schmelzlot-Sprinklern 50 % jeder Haltearmoberfläche mit einem Farbanstrich versehen und die Farbe ist aus allen Richtungen sichtbar.

Tabelle 2 — Nennauslösetemperaturen und Farbkennzeichnungen

Glasfass-Sprinkler		Schmelzlot-Sprinkler	
Nennauslöse- temperatur °C	FarbKennzeichnung für die Flüssigkeit	Nennauslösetemperatur innerhalb eines Bereiches von °C	FarbKennzeich- nung für die Haltearme
57	orange	57 bis 77	farblos
68	rot	80 bis 107	weiß
79	gelb	121 bis 149	blau
93	grün	163 bis 191	rot
100	grün	204 bis 246	grün
121	blau	260 bis 302	orange
141	blau	320 bis 343	schwarz
163	malvenfarbig	—	—
182	malvenfarbig	—	—
204	schwarz	—	—
227	schwarz	—	—
260	schwarz	—	—
286	schwarz	—	—
343	schwarz	—	—

4.10 Löschmittelverteilung

4.10.1 Bewertungsverfahren

Proben nach Tabelle C.1 für hängende K200-Sprinkler müssen geprüft werden. Alle Prüfungen mit 3,4 bar werden bei einer Anlage durchgeführt, die aus beiden Richtungen gespeist wird (beidseitige Einspeisung). Alle Prüfungen mit 5,2 bar werden bei einer Anlage durchgeführt, die von einer Richtung gespeist wird (Einzeleinspeisung), mit Ausnahme der Prüfungen mit zwei Sprinklern und einem Rohr, die bei einer beidseitig gespeisten Anlage durchgeführt werden. Alle Szenarien in Tabelle C.1 müssen geprüft werden.

Proben nach Tabelle C.2 für hängende K240-Sprinkler müssen geprüft werden. Alle Prüfungen mit 2,4 bar werden bei einer Anlage durchgeführt, die aus beiden Richtungen gespeist wird (beidseitige Einspeisung). Alle Prüfungen mit 3,4 bar werden bei einer Anlage durchgeführt, die von einer Richtung gespeist wird (Einzeleinspeisung), mit Ausnahme der Prüfungen mit zwei Sprinklern und einem Rohr, die bei einer beidseitig gespeisten Anlage durchgeführt werden. Alle Szenarien in Tabelle C.2 müssen geprüft werden.

Vor der Prüfung müssen alle Proben mittels einer geeigneten Wärmequelle ausgelöst werden, um die thermischen Auslöseelemente zu beseitigen. Der Sprinklerprüfbereich muss Bild C.1 bis Bild C.5 entsprechen. Die Aufnahmebereiche für das verteilte Wasser müssen Bild C.6 entsprechen. Das Prüfgerät muss in einem Raum mit ausreichendem Volumen aufgestellt werden, um die Mitnahme von zusätzlichem Sprühwasser auf ein Mindestmaß zu verringern. Es dürfen keine beträchtlichen Luftzüge oder andere Luftbewegungen in den oder aus den Prüfbereich treten.

Das Wasseraufnahmesystem, Bild C.6, muss abgedeckt werden, bis der erforderliche Druck erreicht wurde. Zu diesem Zeitpunkt muss die Abdeckung schnell so entfernt werden, dass kein Wasser, das sich auf der Abdeckung angesammelt hat, in die Auffangwannen gelangt. Die Prüfung muss für $5^{+0,1}_0$ min durchgeführt werden, oder bis der Wasserstand im vollsten Auffangbehälter seinen höchsten messbaren Stand erreicht, je nachdem, was zuerst eintritt. Zum Abschluss der Prüfung muss die Abdeckung sofort wieder über die Auffangwannen gelegt werden, um zu verhindern, dass weiterhin Wasser aufgefangen wird.

4.10.2 Kriterien

Hängende Sprinkler mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von $200 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen Tabelle C.1 entsprechen. Hängende Sprinkler mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von $240 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen Tabelle C.2 entsprechen.

4.11 Tatsächlich abgegebene Wasserbeaufschlagung

4.11.1 Bewertungsverfahren

ADD-Messungen müssen mit dem Prüfgerät durchgeführt werden, das in Bild D.1 und Bild D.2 dargestellt ist. Das ADD-Prüfgerät muss zwei Hauptbestandteile umfassen: eine Feuerquelle und einen simulierten Lagerartikel. Die Feuerquelle muss aus einer Anzahl von Sprühdüsen bestehen, die gleichmäßig über den Umfang eines Kreises verteilt sind. Als Brennstoff für den Brand muss Heptan verwendet werden. Unter der Feuerquelle muss eine Reihe von Auffangwannen angeordnet werden, die einen simulierten Lagerartikel darstellen. Die Auffangwannen müssen die in Bild D.1, Bild D.2 und Bild D.3 angegebenen Abmessungen haben.

Es muss eine verfahrbare Decke mit Abmessungen von mindestens $11 \text{ m} \times 10 \text{ m}$ (in der Draufsicht) vorgehen werden, die vertikal so verfahren werden kann, dass ein variabler Abstand von höchstens 5 m über einer Gruppe von Auffangwannen entsteht.

Es muss eine Vorrichtung zur Erzeugung einer Feuerfahne mit veränderlichen Wärmefreisetzungsraten von 500 kW bis 3 MW nach Anhang D verwendet werden. Die Fahne ist mittels eines Satzes von 9 Sprühdüsen zu erzeugen, wobei 8 Düsen in einem kreisförmigen Muster mit einem Durchmesser von 1,2 m angeordnet werden und eine Düse in der Mitte des Kreises. Die Düsen sind von einer Quelle mit flüssigem Heptan unter

Druck zu versorgen, die über ein Steuersystem verfügt, mit dem der Heptanstrom so eingestellt werden kann, dass die erforderlichen Brandgrößen erreicht werden. Darüber hinaus ist ein Luftgebläsesystem erforderlich, das $18,4 \text{ m}^3$ Luft je Minute in die Mitte der Feuerfahne bläst.

Die Anordnung muss in etwa der Geometrie und Größe eines in einem Regallager mit einer Ebene gelagerten Artikels mit einer Tiefe von zwei Palettenlasten und einer Breite von zwei Palettenlasten entsprechen (siehe 3.22), wobei zwischen den einzelnen Paletten ein Schacht von $15,2 \text{ cm} \pm 2 \%$ vorhanden ist. 16 quadratische Wasserauffangwannen, die die Oberseite des Lagerartikels innerhalb des Zündbereichs darstellen, müssen das Wasser auffangen, das normalerweise die Oberseite des Lagerguts erreichen würde. 4 zusätzliche Auffangwannen, welche die Schächte zwischen den Palettenlasten des Lagerguts darstellen, müssen das Wasser auffangen, das normalerweise in die Schächte gelangen würde.

Eine flache horizontale Decke mit Mindestabmessungen von $(11 \text{ m} \times 10 \text{ m}) \pm 2 \%$ muss über dem Prüfgerät abgehängt werden. Das Prüfgerät muss in einem Raum mit ausreichendem Volumen angeordnet werden, um die Mitnahme von zusätzlichem Sprühwasser auf ein Mindestmaß zu verringern.

Bei Sprinklern mit einem Nenn-K-Faktor von $200 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ oder $240 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen offene Sprinkler an DN50-Sprinklerrohre unter der abgehängten Decke über Gewinde-T-Stücke mit DN50 $\times$ DN50 $\times$ DN20, Gewinde-Auslassfittinge mit Muffen oder eine geeignete Alternative angeschlossen werden.

Bei Sprinklern mit einem Nenn-K-Faktor von $320 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$, $360 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$, $400 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ oder $480 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen offene Sprinkler an DN65-Sprinklerrohre unter der abgehängten Decke über Gewinde-T-Stücke mit DN65 $\times$ DN65 $\times$ DN25, Gewinde-Auslassfittinge mit Muffen oder eine geeignete Alternative angeschlossen werden.

Hängende Sprinkler müssen so eingebaut werden, dass die Mittelachse der Sprinklerrohrleitung $23 \text{ cm} \pm 2 \%$ unter der Decke liegt. Stehende Sprinkler müssen so eingebaut werden, dass die Mittelachse der Sprinklerrohrleitung $30 \text{ cm} \pm 2 \%$ unter der Decke liegt.

Die Haltearme jedes Sprinklers müssen am Sprinklerrohr ausgerichtet werden. Die Rohre müssen wie jeweils angemessen mit Wasser gespeist werden, das nur aus einer Richtung oder aus beiden Richtungen fließt, wie in D.2 festgelegt.

Bei allen Prüfungen muss der Heptan-Sprühnebel vor jeder ADD-Messung entzündet werden, und der Durchfluss muss bei einer Durchflussrate stabilisiert werden, die der erforderlichen Wärmefreisetzung entspricht. Sobald sich die Brennstoffdurchflussrate stabilisiert hat, muss Wasser aus den Sprinklern austreten. Das Wasser, das von allen Wannen aufgefangen wurde, muss zu den Auffangbehältern des Prüfgerätes geleitet werden, wie in Bild D.2 dargestellt. Bei jeder Prüfung, die in der jeweils zutreffenden Tabelle festgelegt ist, muss so lange Wasser aufgefangen werden, bis ein oder mehrere Auffangbehälter mit 170 l Fassungsvermögen gefüllt sind, oder für mindestens 10 min, je nachdem, was zuerst eintritt.

Bei allen Prüfungen muss die mittlere aufgefangene Wassermenge für mindestens zwei Sätze von Sprinklerproben aufgezeichnet werden.

4.11.2 Kriterien

Hängende Sprinkler mit einem Nenn-K-Faktor von 200 und 240 müssen eine tatsächlich abgegebene Wasserbeaufschlagung wie in D.2 angegeben aufweisen. Bei sonstigen stehenden Sprinklern werden ADD-Prüfungen nur genutzt, um die Zündstellen für Brandversuche im Originalmaßstab zu ermitteln — hinsichtlich der aufgefangenen Wassermengen sind keine Mindestanforderungen festgelegt. Das ungünstigste Szenario für die Entzündung ist durch die niedrigste mittlere aufgefangene Wassermenge festgelegt.

4.12 Löschwirkung

4.12.1 Bewertungsverfahren

Die in Anhang E festgelegten Prüfungen müssen in einer Brandprüfeinrichtung in geschlossenen Räumlichkeiten durchgeführt werden, mit einer einstellbaren Decke, die sich in einem Abstand vom Boden von etwa $12,2 \text{ m} \pm 2 \%$ befindet, wobei die Brennstoffanordnung auf einer erhöhten Plattform angeordnet wird. Die Sprinkler müssen auf einer Abstandsfläche von $(3,0 \text{ m} \times 3,0 \text{ m}) \pm 2 \%$ an einem Rohr mit dem Durchmesser DN50 installiert werden, wobei die Wanddicke der Sprinklerrohre 3,9 mm beträgt.

Um die Auswirkung großer Rohrdurchmesser auf das Sprinklersprühbild zu simulieren, muss der Außendurchmesser des Rohres/der Rohre im Bereich über der Zündanordnung dem eines Sprinklerrohres mit einem Nenndurchmesser von DN65 und einer Wanddicke von 5,2 mm entsprechen.

Die Entzündung für die Brandprüfung muss an der Unterseite der ersten Ebene der Prüfanordnung stattfinden, die wie in Anhang E dargestellt angeordnet ist. Die Temperaturen müssen mit mineralisierten, metallummantelten Mantelthermoelementen vom Typ K, die sich an der Decke befinden, überwacht werden. Die Nenntemperatureinstufung der Sprinkler muss bei Schmelzlot-Sprinklern 74 °C und bei Glasfass-Sprinklern 68 °C betragen. Das Lagergut muss auf Zweiwegepaletten aus Hartholz mit gelattetem Deck und Abmessungen von $(1\,050 \text{ mm} \times 1\,050 \text{ mm} \times 125 \text{ mm}) \pm 2 \%$, die in Metalllagerregalen angeordnet werden, aufgelagert werden (siehe 3.22 und 3.23). Bei Brandprüfungen, bei denen ein Gangsprung als Prüfkriterium festgelegt ist, muss sich die Zielanordnung neben der Prüfanordnung befinden, getrennt durch einen $1,2 \text{ m} \pm 2 \%$ breiten Gang. Die Art des Lagerguts, die Lageranordnung und Höhe der Zielanordnung müssen so ausgewählt werden, dass sie der Prüfanordnung entsprechen.

4.12.2 Kriterien

Stehende Sprinkler mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von $200 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen in 5 Brandversuchsszenarien im Originalmaßstab entsprechend Tabelle E.4 zu einer Unterdrückung des Brandes führen, innerhalb der in Tabelle E.1 angegebenen Grenzen.

Stehende Sprinkler mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von $240 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen in 5 Brandversuchsszenarien im Originalmaßstab entsprechend Tabelle E.5 zu einer Unterdrückung des Brandes führen, innerhalb der in Tabelle E.2 angegebenen Grenzen.

Hängende Sprinkler mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von $320 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$, $360 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ oder $400 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen in 3 Brandversuchsszenarien im Originalmaßstab entsprechend Tabelle E.6 oder Tabelle E.7 zu einer Unterdrückung des Brandes führen, innerhalb der in Tabelle E.3 angegebenen Grenzen.

Hängende Sprinkler mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von $480 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen in 3 Brandversuchsszenarien im Originalmaßstab entsprechend Tabelle E.8 zu einer Unterdrückung des Brandes führen, innerhalb der in Tabelle E.3 angegebenen Grenzen.

ANMERKUNG Hängende Sprinkler mit einem Nenn-K-Faktor von 200 und 240 werden nach 4.11 und D.2 geprüft. Bei anderen als den vorstehend angegebenen Sprinklern werden ADD-Prüfungen nur genutzt, um die Zündstellen für Brandversuche im Originalmaßstab zu ermitteln. Hinsichtlich der aufgefangenen Wassermengen werden keine Mindestanforderungen festgelegt. Das ungünstigste Szenario für die Entzündung ist durch die niedrigste mittlere aufgefangene Wassermenge festgelegt.

Die Auslegungs- und Installationskriterien des Herstellers für hängende Sprinkler mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von $(320, 360 \text{ oder } 400) \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen angeben, dass die Anzahl an auslösenden Sprinklern im Auslegungsbereich nicht weniger sein dürfen als:

- a) das 1,5-Fache der Höchstzahl der Sprinkler, die bei einer der 3 Prüfungen nach Tabelle E.3 auslösen (aufgerundet);
- b) darf in keinem Fall weniger als 9 betragen.

4.13 Durchflusskoeffizient

4.13.1 Bewertungsverfahren

4 Proben müssen einzeln unter Verwendung des in Bild 1 dargestellten Prüfgeräts zur Feststellung des K-Faktors bei zunehmenden und abnehmenden Drücken über den gesamten Betriebsbereich von 1,7 bar bis 12,1 bar in Schritten von $(0,7 \pm 0,02)$ bar geprüft werden.

Jede Probe muss, mit entferntem Sprühteller zur Erleichterung der Prüfung, in die Prüfvorrichtung eingebaut und mit einem geeigneten Schraubenschlüssel um $180^\circ \pm 5^\circ$ jenseits „handfest“ angezogen werden.

Der Durchflusskoeffizient (K) muss nach der folgenden Gleichung bestimmt werden:

$$K = \frac{Q}{\sqrt{P}}$$

Dabei ist

Q die Durchflussrate, in l/min;

P der Druck in bar.

Die Genauigkeit des Druckmessgeräts muss innerhalb von ± 3 % des Messwerts liegen.

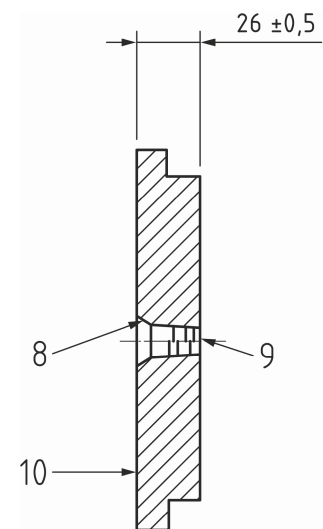
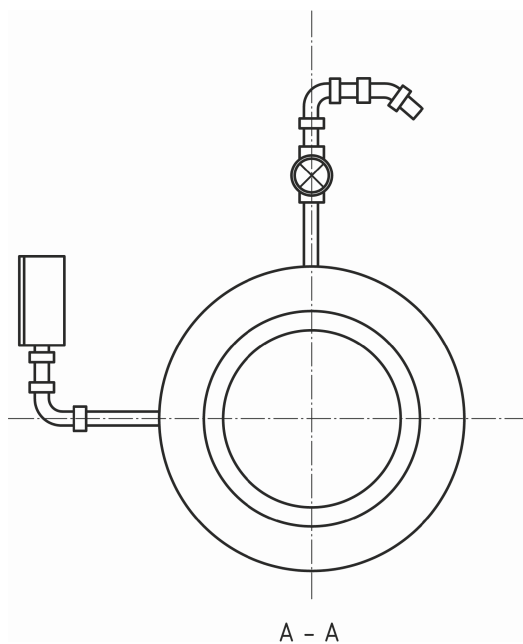
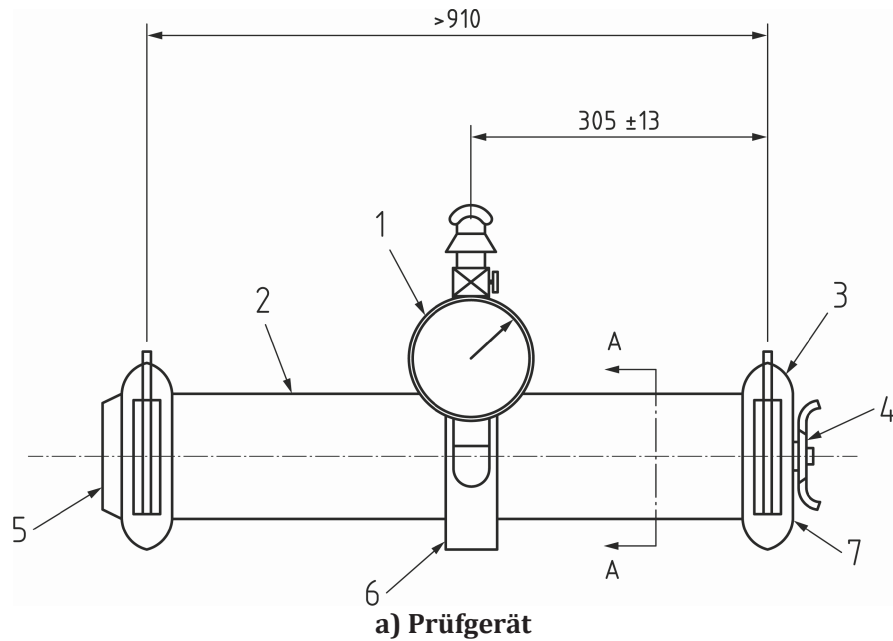
Die Genauigkeit des Durchflussmessgeräts muss innerhalb von ± 5 % des Messwerts liegen.

Die Ergebnisse müssen mit Tabelle 3 verglichen und der Bereich muss ermittelt werden.

Tabelle 3 — Bereiche des Durchflusskoeffizienten

Nenndurchflusskoeffizient l/min/(bar) ^{1/2}	Bereich des Nenndurchflusskoeffizienten l/min/(bar) ^{1/2}
200	195 bis 209
240	231 bis 254
320	305 bis 336
360	344 bis 382
400	380 bis 420
480	456 bis 504

Maße in Millimeter



Legende

- | | | | |
|---|----------------------------------|----|---|
| 1 | Messgerät | 6 | Ringleitung |
| 2 | DN150-Rohr | 7 | Verschlusskappe des genuteten Endes |
| 3 | genutete Kupplung | 8 | Radius Tangente zur Ausflussöffnung |
| 4 | Sprinkler-Stumpfschweißanschluss | 9 | ungefähre Gewindebohrung entsprechend der Rohrgewindenorm |
| 5 | Einlauf der Wasserquelle | 10 | Innenseite der Endverschlusskappe |

ANMERKUNG Alle Abmessungen sind Nenngrößen, sofern nichts anderes angegeben ist. Der Radius am Einlass kann an der Innenseite abgeflacht sein.

Bild 1 — Prüfergerät zur Messung des Nenndurchflusskoeffizienten

4.13.2 Kriterien

Der Mittelwert des Durchflusskoeffizienten muss in der Mitte des in Tabelle 3 angegebenen Bereiches liegen. Bei der Prüfung von Sprinklern liegt für jede Probe und jeden Druck höchstens ein einzelner Wert außerhalb des in Tabelle 3 angegebenen Bereiches.

4.14 Druckmessung

4.14.1 Bewertungsverfahren

3 offene hängende K200- oder K240-Sprinkler müssen einzeln entsprechend Anhang F eingebaut werden. Der mittige Kerndruck über einer Scheibe mit einem Nenndurchmesser von $345 \text{ mm} \pm 2 \%$ muss gemessen werden, während Wasser mit den in F.2 angegebenen Drücken verteilt wird. Die Genauigkeit des Druckmessgeräts muss innerhalb von $\pm 3 \%$ des Messwerts liegen.

4.14.2 Kriterien

Hängende Sprinkler mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von $200 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ oder $240 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$ müssen Tabelle F.1 entsprechen.

ANMERKUNG Dieser Unterabschnitt ist für andere als die genannten Sprinkler nicht maßgebend.

4.15 Ansprechverzögerung (Ansprechzeit)

4.15.1 Bewertungsverfahren

Die Prüfung des RTI muss durch Auslösen von Sprinklerproben in einem Strömungskanal erfolgen. Der Strömungskanal muss nach EN 12259-1:1999+A1:2001, N.1, aufgebaut sein.

Es müssen 12 Proben jeder Nennauslösetemperatur geprüft werden. 4 Prüfungen müssen für jede der drei Ausrichtungen nach Bild G.1 durchgeführt werden.

Für eine Nenntemperatureinstufung der Sprinkler von 57°C bis 77°C muss die Temperatur im Prüfabschnitt $(197 \pm 6)^\circ\text{C}$ betragen. Für eine Nenntemperatureinstufung der Sprinkler von 79°C bis 107°C muss die Temperatur im Prüfabschnitt $(291 \pm 9)^\circ\text{C}$ betragen. Die durchschnittliche Gasgeschwindigkeit (der Luft) des Prüfabschnitts muss für beide Fälle $(2,56 \pm 0,07) \text{ m/s}$ betragen. Der Trägheitsindex muss nach der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$\text{RTI} = \frac{-t_r(u)^{1/2}}{\ln \left[1 - \frac{\Delta T_b}{\Delta T_g} \right]}$$

Dabei ist

- t_r die Ansprechzeit des Sprinklers, in Sekunden;
- u die tatsächliche Geschwindigkeit der Luft im Prüfabschnitt des Kanals, $(2,56 \pm 0,07) \text{ m/s}$;
- ΔT_b die mittlere Auslösetemperatur des Sprinklers abzüglich der Umgebungstemperatur, in $^\circ\text{C}$;
- ΔT_g die tatsächliche Temperatur des Gases (der Luft) abzüglich der Umgebungstemperatur, in $^\circ\text{C}$.

Die oben genannte Gleichung ist identisch mit der in EN 12259-1 beschriebenen Gleichung, wobei die Leitfähigkeit (C-Faktor) zu Null gesetzt wird. Da ESFR-Sprinkler für einen schnellen Betrieb ausgelegt sind, ist der Beitrag der Leitfähigkeit zur Gesamtempfindlichkeit vernachlässigbar.

Der Sprinkler wird in den Strömungskanal getaucht und die Luftgeschwindigkeit während der gesamten Prüfung aufrechterhalten. Mit einem Zeitmessgerät wird die Zeit zwischen Eintauchen des Sprinklers in den Strömungstunnel und dem Auslösen des Sprinklers gemessen, um die Ansprechzeit zu bestimmen.

4.15.2 Kriterien

Bei Prüfung in Ausrichtung A und Ausrichtung B muss der Sprinkler einen Trägheitsindex von $19 (m \times s)^{1/2}$ bis $36 (m \times s)^{1/2}$ haben. Bei Prüfung in Ausrichtung C darf der Trägheitsindex höchstens $138 (m \times s)^{1/2}$ betragen.

4.16 Festigkeit von Sprinklerkörper und Sprühteller

4.16.1 Bewertungsverfahren

Das Bewertungsverfahren nach EN 12259-1:1999+A1:2001, Anhang F, muss angewendet werden.

4.16.2 Kriterien

Die Kriterien nach EN 12259-1:1999+A1:2001, 4.7, müssen angewendet werden.

4.17 Festigkeit des Auslöseelements

4.17.1 Bewertungsverfahren

4.17.1.1 Bewertungsverfahren

Das Bewertungsverfahren nach EN 12259-1:1999+A1:2001, Anhang G, muss angewendet werden.

4.17.2 Kriterien

Die Kriterien nach EN 12259-1:1999+A1:2001, 4.8, müssen angewendet werden.

4.18 Wasserschlag

4.18.1 Bewertungsverfahren

Es werden 5 Sprinkler geprüft, wobei jeder Sprinkler in das Prüfgerät in seiner üblichen Einbaulage eingebaut wird. Das Prüfgerät wird mit Wasser gefüllt und die gesamte Luft so abgeführt, dass sichergestellt ist, dass in der Düse des Sprinklers keine Luft eingeschlossen ist. Auf die Sprinkler wird eine zyklische Druckbeanspruchung ausgeübt, die mit einer Druckanstiegsrate von 45^{+10}_{-5} bar/s von (4 ± 2) bar auf 25^{+5}_0 bar erhöht wird, und danach muss der Druck wieder auf (4 ± 2) bar verringert werden. Die Druckzyklen müssen mit einer Geschwindigkeit von 15^{+5}_0 Zyklen je Minute $3\,000^{+100}_0$ mal wiederholt werden. Die Druckänderungen über der Zeit werden gemessen und aufgezeichnet. Jeder Sprinkler wird einer Sichtprüfung auf Undichtigkeit unterzogen.

4.18.2 Kriterien

Wenn Sprinkler Druckstößen ausgesetzt werden, dürfen sie nicht undicht werden. Wenn der Sprinkler nach der Prüfung einer Prüfung nach 4.7.1 bei einem Wasserdruck von $0,5 \text{ bar} \pm 5 \%$ unterzogen wird, muss er so öffnen, dass der Wasserweg frei wird. Etwaige hängenbleibende Verschlusssteile sind zu ignorieren.