

DIN EN 12259-13

ICS 13.220.20

Einsprüche bis 2022-02-03

Entwurf

**Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen –
Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen –
Teil 13: ESFR-Sprinkler;
Deutsche und Englische Fassung prEN 12259-13:2021**

Fixed firefighting systems –
Components for sprinkler and water spray systems –
Part 13: ESFR sprinklers;
German and English version prEN 12259-13:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2021-12-03 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 oder Am DIN-Platz, 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 153 Seiten

DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12259-13:2021) 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).

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.

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

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

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

Titel fr:

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
4 Bewertungsverfahren und Kriterien	9
4.1 Anschlüsse	9
4.2 Hydrostatische Festigkeit und hydraulische Dichtheit	9
4.3 Pneumatische Dichtheit	10
4.4 Auslaufbeständigkeit	10
4.5 Auslösen des Sprinklers beim Mindestauslösedruck	10
4.6 Auslösen bei bestimmten Temperaturen	10
4.7 Vollständige Auslösung	11
4.8 Größe von Wasserwegen	12
4.9 Identifizierung der Sprinklertemperatur	12
4.10 Löschmittelverteilung	13
4.11 Tatsächlich abgegebene Wasserbeaufschlagung	14
4.12 Brandverhalten	15
4.13 Durchflusskoeffizient	16
4.14 Druckmessung	18
4.15 Empfindlichkeit (Trägheitsindex)	19
4.16 Festigkeit des Rahmens	20
4.17 Schmelzlotelemente	21
4.18 Glasfässer	22
4.19 Wasserschlag	24
4.20 Festigkeit des Sprühtellers	25
4.21 Schwingungsfestigkeit	25
4.22 Rauer Einsatz und unsachgemäßer Gebrauch	26
4.23 Frost	27
4.24 Unterdruck	27
4.25 Beanspruchung mit hohen Umgebungstemperaturen (90-Tage-Prüfung)	27
4.26 Temperaturwechsel	28
4.27 Feuchte Luft	28
4.28 Salzsprühnebel	29
4.29 Spannungsrisskorrosion bei Teilen auf Kupferbasis	29
4.30 Spannungsrisskorrosion bei Teilen aus nichtrostenden austenitischen, ferritischen und Duplexstählen	30
4.31 Schwefeldioxid- und Kohlendioxid-Korrosion	31
4.32 Schwefelwasserstoff-Korrosion	32
Anhang A (informativ) Typischer Prüfaufbau für die Prüfung der Auslösung bei bestimmten Temperaturen (Flüssigkeitsbad)	34
Anhang B (normativ) Anordnung von Rohrverzweigungen für die Prüfung des Hängenbleibens von Verschlusssteinen	35
Anhang C (normativ) Wasserverteilung bei hängenden Sprinklern	36
C.1 Allgemeines	36
C.2 Werte für die Wasserverteilung bei hängenden Sprinklern	36

C.3	Prüfaufbau	39	
Anhang D (normativ) Einrichtung für die Prüfung der tatsächlich abgegebenen			
	Wasserbeaufschlagung.....	44	
D.1	Allgemeines	44	
D.2	Werte für die tatsächlich abgegebene Wasserbeaufschlagung.....	44	
D.3	Prüfaufbau	48	
D.4	Heptanbrennereinstellungen	50	
Anhang E (normativ) Brandverhalten.....			51
E.1	Allgemeines	51	
E.2	Werte für das Brandverhalten.....	51	
E.3	Szenarien für die Brandprüfung.....	52	
E.4	Prüfanordnungen.....	56	
Anhang F (normativ) Druckmessung.....			72
F.1	Allgemeines	72	
F.2	Werte für die Druckmessung.....	72	
F.3	Prüfaufbau	73	
Anhang G (normativ) Empfindlichkeit (Trägheitsindex)			74
G.1	Allgemeines	74	
G.2	Prüfbedingungen.....	74	
G.3	Prüfaufbau	75	
Anhang H (normativ) Grenzabweichungen.....			77

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12259-13:2021) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur CEN-Umfrage vorgelegt.

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

- *Teil 1: Sprinklers*
- *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*

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 12845, *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Automatische Sprinkleranlagen — Planung, Installation und Instandhaltung*

EN 12259, *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen*

EN 60751, *Industrielle Platin-Widerstandsthermometer und Platin-Temperatursensoren*

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, EN 12259 und die folgenden Begriffe.

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

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

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 Sprinklerrahmen aufgrund der Montage der Funktionsteile aufgebracht wird, zuzüglich der gleichwertigen Kraft infolge des höchsten Bemessungs-Einlaufdrucks

3.3

Wärmeleitfaktor

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.

3.5

zugesicherte mittlere Einbaulast

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

3.6

kartonierte geschäumte Kunststoff

Grunderzeugnis, das Servierschalen für Lebensmittel (oder für Fleisch) aus geschäumtem Polystyrol-kunststoff umfasst, die in einwelligen Wellpappkartons verpackt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Jeder Karton enthält 200 Kunststoffschalen, die in vier Stapeln von jeweils 50 Schalen mit einer Dichte von $0,038 \text{ g/cm}^3$ 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 $530 \text{ mm} \times 530 \text{ mm} \times 510 \text{ mm}$, verfügt über einen Feuchtegehalt zwischen 3,8 % und 7,4 % und hat 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 %.

3.7

genormter Kunststoff-Prüfartikel

Produkt aus kartonierten Gefäßen aus starrem kristallinem ungeschäumtem Polystyrol

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Maße sind 89 mm Durchmesser, 91,44 mm Höhe und 1,42 mm Dicke (mit einem Volumen von 0,47 l), verpackt in in Fächer unterteilten einwandigen Pappkartons mit den Abmessungen $530 \text{ mm} \times 530 \text{ mm} \times 510 \text{ mm}$. Die Gefäße werden in fünf Lagen von jeweils 25 Gefäßen je Lage angeordnet, so dass sich insgesamt 125 Gefäße ergeben. Acht Kartons werden mit zwei Kartons in der Breite, zwei in der Tiefe und zwei in der Höhe auf einer Zweiwegepalette aus Hartholz mit gelattetem Deck und Abmessungen von $1\,070 \text{ mm} \times 1\,070 \text{ mm} \times 1\,300 \text{ mm}$ gestapelt.

3.8

Schmelzlot-Sprinkler

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

3.9

Glasfass-Sprinkler

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

3.10

Hängenbleiben

Funktionsstörung beim Betrieb eines Sprinklers, bei dem während des Betriebs bei einem typischen Anlagen-wasserdruck 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.

3.11

thermisches Auslöseelement

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

3.12

Leckstelle

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

3.14

Auslösetemperatur

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

3.15

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

3.16

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

3.17

Ausrichtung „C“

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

3.18

Ausflussöffnung

Öffnung im Sprinklerkörper, durch die das Wasser abgegeben wird

3.19

hängender Sprinkler

Sprinkler, bei dem die Düse das Wasser nach unten lenkt

3.20

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.

3.21

Wasserversorgungsdruck

hydrostatischer Arbeitsdruck einer Sprinkleranlage

3.22

Anriss

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

3.23

stehender Sprinkler

Sprinkler, bei dem die Düse das Wasser nach oben lenkt

3.24

Auslaufstelle

Leckstelle

Druck, bei dem jegliche sichtbare Wasserleckage erkannt wird

3.25

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

3.26

kartonierte Ware aus geschäumtem Kunststoff

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

Anmerkung 1 zum Begriff: Jeder Karton enthält 200 Kunststoffschalen, die in vier Stapeln von jeweils 50 Schalen angeordnet sind. Typische Schalen haben eine Masse von jeweils etwa 15 g, verfügen über Abmessungen von etwa 27 cm × 27 cm mit 0,5 cm Dicke und bestehen aus geschäumtem Schaumkunststoff. Jeder mit den Kunststoffschalen gefüllte Karton hat Abmessungen von 53 cm × 53 cm × 51 cm und eine Masse von 4,0 kg. 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.

3.27

kartonierte Ware aus ungeschäumtem Kunststoff

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.

3.28

mittlere Glasfass-Festigkeit

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

3.29

zugesicherte mittlere Glasfass-Festigkeit

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

3.30

zugesicherte untere Toleranzgrenze

DLTL, en: design lower tolerance limit

vom Glasfasshersteller spezifizierte und zugesicherte niedrigste untere Toleranzgrenze

3.31

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

3.32

zugesicherte obere Toleranzgrenze

DUTL, en: design upper tolerance limit

vom Sprinklerhersteller spezifizierte und zugesicherte höchste obere Toleranzgrenze

3.33

obere Toleranzgrenze

UTL, en: upper tolerance limit

höchste Einbaulast, die durch Prüfung und statistische Analyse für eine Charge von 5 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 Hydrostatische Festigkeit und hydraulische Dichtheit

4.2.1 Bewertungsverfahren

Die Sprinkler werden am Einlass mit einem Wasserdruck von (30 ± 1) bar beaufschlagt. Der Druck wird mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1 bar/s von 0 bar auf (30 ± 1) bar erhöht, der Druck von (30 ± 1) bar wird für eine Dauer von 3^{+1}_0 min beibehalten und dann auf 0 bar verringert. Nachdem der Druck auf 0 bar abgefallen ist, wird er in höchstens 5 s auf $(0,5 \pm 0,1)$ bar erhöht. Dieser Druck wird für 15^{+5}_0 s beibehalten, und dann mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1 bar/s auf $(10 \pm 0,5)$ bar erhöht und für 15^{+5}_0 s beibehalten. Während der Prüfung wird der Sprinkler auf Anzeichen für Undichtheit untersucht.

Nach der Prüfung muss jede Probe weiter mit einem schrittweise ansteigenden hydrostatischen Druck bis $48,3 \text{ bar} \pm 3 \%$ mit einer Geschwindigkeit von höchstens $20,7 \text{ bar} \pm 3 \%$ je Sekunde beaufschlagt werden. Der Prüfdruck muss für $1^{+0,1}_0$ min aufrechterhalten werden. Falls eine Undichtigkeit an der Ausflussöffnung eine Prüfung bei $48,2 \text{ bar} \pm 3 \%$ verhindert, muss der höchste erreichbare Prüfdruck für $1^{+0,1}_0$ min aufrechterhalten werden. Eine Undichtigkeit an der Ausflussöffnung bei einem höheren hydrostatischen Druck als $34,5 \text{ bar} \pm 3 \%$ muss als annehmbar erachtet werden.

4.2.2 Kriterien

Keine sichtbare hydraulische Undichtigkeit bei 30 bar für einen Zeitraum von 3 min und kein Riss bei einem inneren hydrostatischen Druck bis 48,3 bar für einen Zeitraum von 1 min.

4.3 Pneumatische Dichtheit

4.3.1 Bewertungsverfahren

4 zuvor ungeprüfte Sprinkler müssen einzeln bei $(-29 \pm 6)^\circ\text{C}$ für $24^{+0,1}_0$ h konditioniert werden. Jede Probe muss dann pneumatisch mit einem Druck bis $(2,1 \pm 0,1)$ bar beaufschlagt, in bei $(-29 \pm 6)^\circ\text{C}$ konditionierte Glycolflüssigkeit getaucht und für $5^{+0,1}_0$ 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 $30^{+0,25}_0$ 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 $20,7 \text{ bar}$ für einen Zeitraum von 30 Tagen und keine Anzeichen für Verformung oder physische Beschädigung.

4.5 Auslösen des Sprinklers beim Mindestauslösedruck

4.5.1 Bewertungsverfahren

10 zuvor ungeprüfte Sprinkler müssen in ihrer vorgesehenen Ausrichtung eingebaut, mit einem Wasserdruck am Einlass von $0,35 \text{ bar} \pm 3 \%$ beaufschlagt und unter Verwendung einer geeigneten Wärmequelle ausgelöst werden. Falls eine Probe nicht vollständig wie vorstehend beschrieben auslöst, muss der Druck langsam erhöht werden, um den tatsächlichen Mindestauslösedruck zu ermitteln.

4.5.2 Kriterien

Alle Teile, die dafür vorgesehen sind, die Abgabe oder das Austreten von Wasser zu unterbinden, müssen den Austritt des Wasserwegs innerhalb von 5^{+5}_0 s freigemacht haben.

4.6 Auslösen bei bestimmten Temperaturen

4.6.1 Bewertungsverfahren

4.6.1.1 Prüfeinrichtung

Labortemperaturmessgerät mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,25 \%$ der Nenneinstufung, kalibriert bis zu einer Eintauchtiefe von 40 mm, zur Bestimmung von Temperaturen von Flüssigkeiten bei Flüssigkeitsbad-Prüfungen und von Auslösetemperaturen. Der thermisch empfindliche Teil des Sensors (z. B. Thermometerkugel) muss auf Höhe der Mitte der Sprinklerauslöseelemente (schmelzendes Element) gehalten werden. Zur Steuerung der Temperatur im Wärmebad muss ein PT100-Element nach EN 60751 verwendet werden.

Für Sprinkler mit einer Nennauslösetemperatur von höchstens 80 °C muss ein Flüssigkeitsbad mit demineralisiertem Wasser verwendet werden. Für Sprinkler mit höheren Nennauslösetemperaturen muss ein Flüssigkeitsbad mit Glycerin, pflanzlichem Öl oder synthetischem Öl verwendet werden.

ANMERKUNG Ein Beispiel für ein typisches Bad ist in Bild A.1 enthalten.

4.6.1.2 Durchführung

Es müssen insgesamt 10 Sprinkler geprüft werden. Die Sprinkler werden in einem Flüssigkeitsbad von einer Temperatur von $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ auf eine Zwischentemperatur von $(11,1 \pm 1,1)^\circ\text{C}$ unter ihrer Nennauslösetemperatur erwärmt. Die Geschwindigkeit des Temperaturanstiegs darf $20^{+2}_0^\circ\text{C}$ je Minute nicht überschreiten. Die Zwischentemperatur wird für 10^{+1}_0 min gehalten. Anschließend wird die Temperatur mit einer Geschwindigkeit von $(0,5 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ je Minute erhöht, bis die Sprinkler auslösen oder bis auf $2,0^\circ\text{C}$ über der oberen Ansprechgrenze.

Die Nennauslösetemperatur wird mit dem Temperaturmessgerät bestimmt, das eine Fehlergrenze von $\pm 0,25\%$ der Nenntemperatureinstufung hat.

Die Sprinkler müssen in vertikaler Lage vollständig von mindestens 5 mm Flüssigkeit überdeckt werden. Der geometrische Mittelpunkt des schmelzenden Elements darf nicht weniger als 35 mm unter dem Flüssigkeitsspiegel liegen und muss sich auf Höhe des Temperaturfühlers befinden. Der Temperaturunterschied innerhalb der Prüfzone sollte $0,25^\circ\text{C}$ nicht übersteigen.

Der geometrische Mittelpunkt des schmelzenden Elements und des Temperaturmessgerätes sollte vorzugsweise (40 ± 5) mm unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche liegen.

Falls es während der Prüfung zu einem Anriss des schmelzenden Elements kommt, muss die Luftbadprüfung (siehe 4.6.1.3) durchgeführt werden.

4.6.1.3 Luftbadprüfung

50 zuvor ungeprüfte Sprinkler müssen auf ihren mit Gewinde versehenen Einlassenden in einem programmierbaren Ofen angeordnet werden, in dem Luft bei Umgebungstemperatur zirkuliert. Die Temperatur im Ofen muss über einen Zeitraum von $20^{+0,1}_0$ Minuten stetig auf $(11,1 \pm 1,1)^\circ\text{C}$ unter der Nenntemperatureinstufung der Sprinkler erhöht werden. Sobald diese Temperatur erreicht ist, muss der Ofen für eine Dauer von (60 ± 5) min bei dieser Temperatur konstant gehalten werden. Die Temperatur muss dann mit konstanter Geschwindigkeit von $(0,5 \pm 0,3)^\circ\text{C}$ je Minute erhöht werden, bis sie einen Wert von $(22 \pm 2,8)^\circ\text{C}$ über der Nenntemperatureinstufung der Sprinkler erreicht.

4.6.2 Kriterien

Vollständiger Bruch des thermischen Auslöseelements im Flüssigkeitsbad (siehe 4.6.1.2) innerhalb eines Temperaturbereiches von $t \pm (0,035 t + 0,62)^\circ\text{C}$, wobei t die Nennauslösetemperatur ist, die zum Auslösen des Sprinklers führt.

Bei der Durchführung der Luftbadprüfung darf kein teilweiser Bruch eines Glasfasses oder teilweiser Riss eines Schmelzlots (d. h. Anriss) vorkommen.

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	
3,4 bar	
5,2 bar	
6,9 bar	
8,6 bar	
10,3 bar	
12,1 bar	
^a Für alle in der Tabelle angegebenen Drücke gilt eine Grenzabweichung von ±5 %.	

4.7.2 Kriterien

Bei Aktivierung jeder einzelnen Probe muss der Durchflusskoeffizient gemessen werden, um die vollständige Auslösung zu verifizieren.

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 Identifizierung der Sprinklertemperatur

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 nach EN 12259-1:1999 + A1:2001

Glasfass-Sprinkler		Schmelzlot-Sprinkler	
Nennauslöse- temperatur	Farb-kennzeichnung für die Flüssigkeit	Nennauslösetemperatur innerhalb eines Bereiches von	Farb-kennzeich- nung für die Haltearme
°C		°C	
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

Mindestens ein Satz Proben wird entsprechend den Werten von Tabelle C.1 für hängende K200-Sprinkler geprüft. 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.

Mindestens ein Satz Proben wird entsprechend den Werten von Tabelle C.2 für hängende K240-Sprinkler geprüft. 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.

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 sind keine beträchtlichen Luftzüge oder anderen Luftbewegungen in den oder aus dem Prüfbereich zulässig.

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 festgelegten Abmessungen haben.

Es ist eine verfahrbare Decke mit Abmessungen von mindestens $11,13 \text{ m} \times 10,21 \text{ m}$ (in der Draufsicht) vorzusehen, die vertikal so verfahren werden kann, dass ein variabler Abstand von höchstens $4,88 \text{ m}$ 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 $1,2 \text{ m}$ 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 3.7), 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 $(11,13 \text{ m} \times 10,21 \text{ m}) \pm 2 \%$ 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 $200 \text{ l/min/(bar)}^{1/2}$ oder $240 \text{ l/min/(bar)}^{1/2}$ müssen offene Sprinkler an DN50-Sprinklerrohre unter der abgehängten Decke über Gewinde-T-Stücke mit $\text{DN50} \times \text{DN50} \times \text{DN20}$, Gewinde-Auslassfittinge mit Muffen oder eine geeignete Alternative angeschlossen werden.

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

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 mineralisolierten, metallummantelten Mantelthermoelementen vom Typ k, die sich an der Decke befinden, überwacht werden. Eine typische Anordnung der Thermoelemente ist in Bild E.16 dargestellt. 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 mm × 1 050 mm × 125 mm) ± 2 %, die in Metalllagerregalen angeordnet werden, aufgelagert werden (siehe 3.6 und 3.7). Bei Brandprüfungen, bei denen ein Gangsprung als Prüfkriterium festgelegt ist, muss sich die Ziellanordnung neben der Prüfanordnung befinden, getrennt durch einen 1,2 m ± 2 % breiten Gang. Die Art des Lagerguts, die Lageranordnung und Höhe der Ziellanordnung 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 den 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 den Brandversuchsszenarien im Originalmaßstab entsprechend Tabelle E.8 zu einer Unterdrückung des Brandes führen, innerhalb der in Tabelle E.3 angegebenen Grenzen.

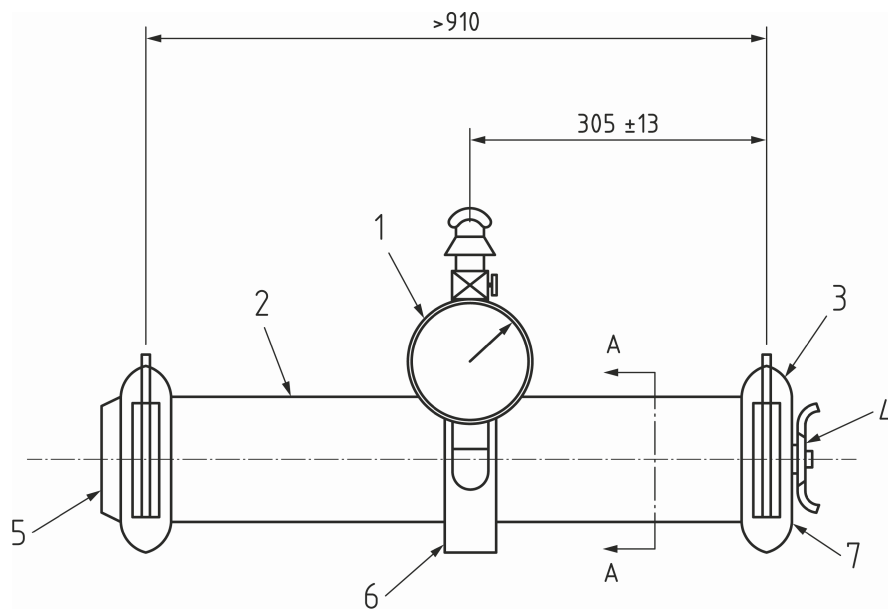
ANMERKUNG Hängende Sprinkler mit einem Nenn-K-Faktor von 200 und 240 werden nach 4.11 und D.2 geprüft. Bei anderen als den vorstehend angegebenen Sprinklern werden ADD-Prüfungen nur genutzt, um die Zündstellen für Brandversuche im Originalmaßstab zu ermitteln. Hinsichtlich der aufgefangenen Wassermengen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

4.13 Durchflusskoeffizient

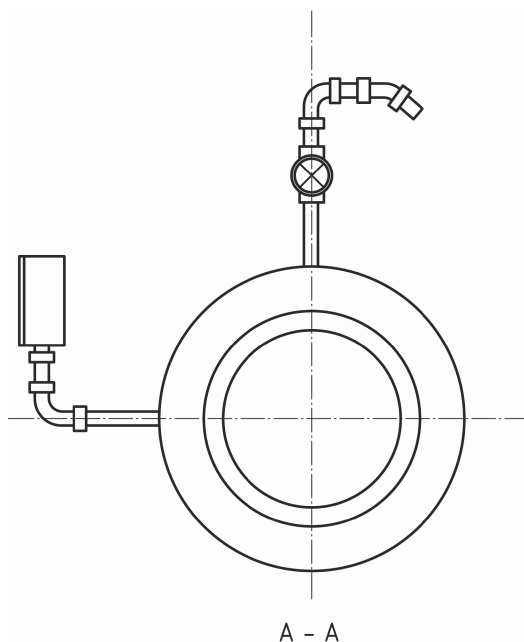
4.13.1 Bewertungsverfahren

4 Proben müssen einzeln unter Verwendung des in Bild 1 dargestellten Prüfgeräts bei zunehmenden und abnehmenden Drücken über den gesamten Betriebsbereich von 1,7 bar bis 12,1 bar in Schritten von $0,7 \text{ bar} \pm 3 \%$ geprüft werden.

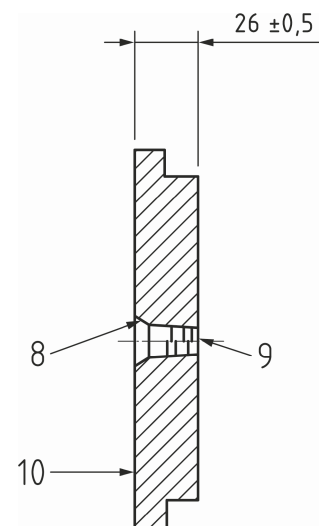
Maße in Millimeter



a) Prüfgerät



b) Schnitt A-A



c) Detail B, Querschnitt der Verschlusskappe des genuteten Endes

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 — Prüfgerät zur Messung des Nenndurchflusskoeffizienten

Falls zur Erleichterung der Prüfung notwendig, muss jede Probe in die Prüfvorrichtung eingebaut werden, nachdem der Sprühteller und ein Teil des Rahmens ausgebaut wurden. Der Durchflusskoeffizient 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 Ergebnisse müssen mit Tabelle 3 verglichen und der Bereich muss ermittelt werden.

Tabelle 3 — Bereiche des Durchflusskoeffizienten

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

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 mm ± 2 % muss gemessen werden, während Wasser mit den in F.2 angegebenen Drücken verteilt wird.

4.14.2 Kriterien

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

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

4.15 Empfindlichkeit (Trägheitsindex)

4.15.1 Bewertungsverfahren

Die Prüfung des RTI muss durch Auslösen von Sprinklerproben in einem Strömungskanal erfolgen.

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

Alle Prüfungen müssen so durchgeführt werden, dass der geometrische Mittelpunkt des thermischen Auslöselements mindestens $38 \text{ mm} \pm 2 \%$ von den horizontalen Innenflächen des Prüfabschnitts im Strömungskanal entfernt angeordnet ist.

Die Strömungsprüfung ist mit dem nach Bild G.2 montierten Sprinkler durchzuführen. Bei jedem Sprinkler müssen die Gewinde des Sprinklers einmal bis drei Mal mit einem PTFE-Dichtungstreifen umwickelt und in die Halterung geschraubt werden.

Vor der Prüfung muss es ermöglicht werden, dass jeder Sprinkler und die Sprinklerhalterung für eine Dauer von mindestens $30^{+0,1}_0$ min Umgebungstemperatur erreichen. Eine Luftversorgung wird dann nach Bild G.2 an den Luftschlauchanschluss angeschlossen, und muss bis $0,3^{+0,04}_0$ bar mit Druck beaufschlagt werden.

Ein Zeitmesser mit einer Fehlergrenze von $\pm 0,01 \text{ s}$ mit geeigneten Steuereinrichtungen, z. B. einem Quecksilberschalter für das Einbringen des Sprinklers in den Strömungskanal (Start) und einem Druckschalter für das Öffnen des Sprinklers (Stopp), muss verwendet werden, um die Zeit bis zum Auslösen genau zu messen.

Zur Durchführung der Empfindlichkeitsprüfung muss ein Kanal mit den in Tabelle G.1 festgelegten Bedingungen hinsichtlich Gasgeschwindigkeit und Temperatur im Prüfabschnitt verwendet werden. Um den Strahlungsaustausch zwischen dem Messfühler und den Grenzen, die die Strömung eingrenzen, auf ein Mindestmaß zu verringern, muss der Prüfabschnitt des Prüfgerätes aus geeigneten Werkstoffen gebaut werden, mit einem Prüfkanal aus nicht isoliertem Metall. Vor der Prüfung müssen sich die Bedingungen im Kanal für mindestens $30^{+0,1}_0$ min stabilisieren.

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 m/s;

ΔT_b die mittlere Auslösetemperatur des Sprinklers abzüglich der Umgebungstemperatur, in °C;

ΔT_g die tatsächliche Temperatur des Gases (der Luft) abzüglich der Umgebungstemperatur, in °C.

4.15.2 Kriterien

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

4.16 Festigkeit des Rahmens

4.16.1 Bewertungsverfahren

Die Einbaulast von 5 zuvor ungeprüften Sprinklern wird ermittelt, indem der Sprinkler fest in eine Zug- oder Druckprüfmaschine eingebaut und ein hydraulischer Druck aufgebracht wird, der am Eintritt $(12 \pm 0,1)$ bar entspricht.

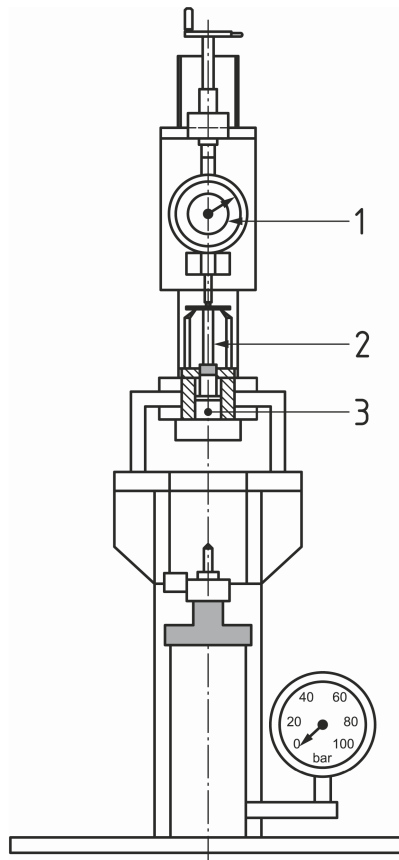
Es wird eine Anzeigeeinrichtung verwendet, mit der jede Änderung der Länge des Sprinklergehäuses zwischen den lasttragenden Punkten auf 0,001 mm abgelesen werden kann. Das Gewinde des Sprinklers wird nach Möglichkeit so in die Gewindebuchse der Prüfmaschine eingeschraubt, dass jede Bewegung vermieden oder entsprechend berücksichtigt wird.

Nach Bild 2 wird die Anzeigeeinrichtung des Messgerätes auf Null gestellt.

Der hydraulische Druck wird abgelassen und das thermische Auslöseelement des Sprinklers nach einem geeigneten Verfahren entfernt. Wenn der Sprinkler bei Raumtemperatur ist, wird eine zweite Messung mit der Anzeigeeinrichtung durchgeführt.

Dann wird eine zunehmende mechanische Last auf den Sprinkler mit einer Geschwindigkeit von höchstens 5 000 N/min aufgebracht, bis der Anzeigewert am Sprühtellerende des Sprinklers zum Nullwert zurückkehrt, der unter der hydrostatischen Last erreicht wurde. Die mechanische Last, die erforderlich ist, um dies zu erreichen, wird als Einbaulast aufgezeichnet. Diese Prüfung wird an 5 Sprinklern durchgeführt, und das arithmetische Mittel der Ergebnisse wird als mittlere Einbaulast übernommen.

Die aufgebrachte Last wird allmählich mit einer Geschwindigkeit von höchstens 5 000 N/min erhöht, bis eine Verdopplung der mittleren Einbaulast erreicht wurde. Diese Last wird für (15 ± 5) s beibehalten. Die Last wird entfernt und jegliche bleibende Dehnung des Sprinklergehäuses gemessen.



Legende

- 1 Messgerät für die Längenänderung
- 2 Sprinkler
- 3 Sprinklerbefestigung [Sprinkler-Eintrittsdruck ($12 \pm 0,1$) bar]

Bild 2 — Beispiel für eine Zug-/Druckprüfmaschine

4.16.2 Kriterien

Das Sprinklergehäuse darf zwischen den lasttragenden Teilen keine bleibende Dehnung von mehr als 0,2 % aufweisen, wenn es mit dem Doppelten der mittleren Einbaulast beansprucht wird.

4.17 Schmelzlotelemente

4.17.1 Bewertungsverfahren

15 Proben müssen mit einer Last belastet werden, die der 15fachen Auslegungslast entspricht. Alle Proben müssen, nachdem sie für eine Dauer von $100^{+0,1}_0$ h mit dieser Last beaufschlagt wurden, unbeschädigt bleiben.

Falls schmelzende thermische Auslöseelemente nicht dem 15fachen der Auslegungslast standhalten, muss Folgendes geprüft werden.

Die Schmelzelemente werden einer oberhalb der Auslegungslast (L_d) liegenden konstanten Last ausgesetzt, so dass sie nach etwa 1 000 h auslösen. Die Prüfung wird an mindestens 10 Schmelzelementen unter unterschiedlichen konstanten Lasten durchgeführt, die nicht das 15fache der höchsten Auslegungslast überschreiten, und außergewöhnliche Ausfälle werden nicht berücksichtigt. Unter Anwendung der in den Prüfungen ermittelten Zeiten bis zum Ausfall/Belastungswerte wird eine doppelt logarithmische

Regressionskurve unter Anwendung der Methode der kleinsten Quadrate aufgetragen, und anhand dieser werden die Lasten bis zum Ausfall bei 1 h (L_o) und 1 000 h (L_m) berechnet, wobei gilt:

$$L_d \leq 1,02 \left(\frac{L_m^2}{L_o} \right)$$

Die Untersuchungsproben werden vor der Belastung bei $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$ konditioniert, und diese Temperaturgrenzen werden während der gesamten Prüfung aufrechterhalten.

4.17.2 Kriterien

Das temperaturempfindliche Element muss für eine Dauer von $100^{+0,1}_0$ h ohne Versagen einer Last standhalten, die dem 15fachen seiner höchsten Auslegungslast entspricht. Die geschätzte Zeit bis zum Ausfall von temperaturempfindlichen Elementen beträgt bei der Auslegungslast mindestens 876 600 h.

4.18 Glasfässer

4.18.1 Bewertungsverfahren

Mindestens 55 Glasfässer der gleichen Charge, der gleichen Konstruktion und des gleichen Typs müssen einzeln und mittels der im Sprinkler hierfür verwendeten Teile in einer Haltevorrichtung befestigt werden. Im Anschluss muss jedes Glasfass in der Prüfeinrichtung einer gleichförmig zunehmenden Kraft mit einer Rate von (250 ± 25) N ausgesetzt werden, bis das Glasfass bricht.

Die Teile der Glasfassaufnahme dürfen außen verstärkt werden oder aus gehärtetem Stahl mit der Rockwell-Härte (44 ± 6) (HRC) so hergestellt werden, dass das Versagen des Glasfasses nicht beeinflusst wird, und müssen mit der Spezifikation des Sprinklerherstellers übereinstimmen. Falls die Standardaufnahmen des Sprinklerherstellers verwendet werden, müssen für jede Prüfung der Glasfassfestigkeit neue Aufnahmen verwendet werden.

Für die Auswertung werden die 50 niedrigsten Messwerte der 55 Messungen verwendet. Die mittlere Glasfassfestigkeit der Sprinkler wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$\bar{\chi}_1 = \frac{\sum \chi_1}{n}$$

Dabei ist/sind

$\bar{\chi}_1$ die mittlere Glasfassfestigkeit;

χ_1 die Prüfwerte der Glasfassfestigkeit der einzelnen Glasfassproben;

n die Anzahl der geprüften Proben.

Die Standardabweichung ohne systematische Fehler wird wie folgt berechnet:

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\chi_1 - \bar{\chi}_1)^2}{n - 1}}$$

Dabei ist

S_1 die Standardabweichung ohne systematische Fehler in Newton (N).

Die untere Toleranzgrenze der Glasfassfestigkeit (LTL) wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$LTL = \bar{\chi}_1 - K_1 S_1$$

Dabei ist

K_1 der K -Faktor für Normalverteilungen entsprechend der Anzahl der geprüften Glasfassproben, siehe Tabelle 4.

Tabelle 4 — K -Faktoren zur Berechnung einseitiger Toleranzgrenzen bei Normalverteilungen

n	K-Faktor
10	5,075
15	4,224
20	3,832
25	3,601
30	3,446
35	3,334
40	3,250
45	3,181
50	3,124
ANMERKUNG K -Faktorwerte für Glasfässer für ein Vertrauensniveau von 0,99 für 99 % der Proben.	

Aus den aufgezeichneten Werten der Einbaulast wird mit der folgenden Gleichung die mittlere Einbaulast berechnet:

$$\bar{\chi}_2 = \frac{\sum \chi_2}{n_2}$$

Dabei ist

$\bar{\chi}_2$ die mittlere Einbaulast;

χ_2 die einzelnen Werte der Prüfung der Einbaulast;

n_2 die Anzahl der geprüften Proben der Einbaulastprüfung.

Die Standardabweichung der Einbaulast wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

$$S_2 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n_2} (\chi_2 - \bar{\chi}_2)^2}{n_2 - 1}}$$

Dabei ist

S_2 die Standardabweichung der Einbaulast.

Die obere Toleranzgrenze der Einbaulast (UTL) wird nach der folgenden Gleichung berechnet:

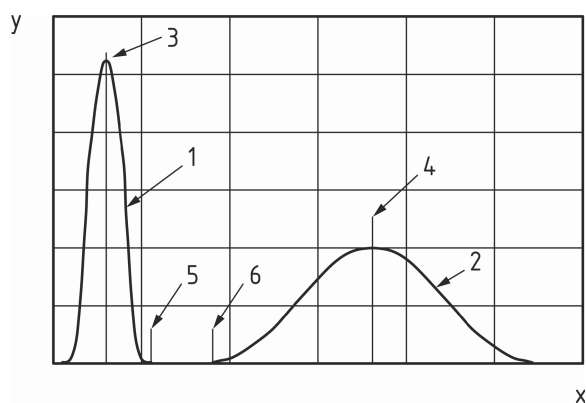
$$UTL = \bar{x}_2 + K_2 S_2$$

Dabei ist

K_2 der K -Faktor für Normalverteilungen entsprechend der Anzahl der geprüften Glasfassproben, siehe Tabelle 4.

4.18.2 Kriterien

Die gemessene mittlere Glasfassfestigkeit darf nicht kleiner sein als die mittlere Auslegungs-Glasfassfestigkeit. Die gemessene mittlere Einbaulast darf nicht größer sein als die mittlere Auslegungs-Einbaulast. Eine zugesicherte untere Toleranzgrenze (DLTL) auf der Verteilungskurve muss mindestens doppelt so hoch sein wie die zugesicherte obere Toleranzgrenze (DUTL) der Einbaulast-Verteilungskurve. Eine obere Toleranzgrenze (UTL) muss kleiner oder gleich der zugesicherten oberen Toleranzgrenze (DUTL) sein. Eine untere Toleranzgrenze (LTL) muss größer oder gleich der zugesicherten unteren Toleranzgrenze (DLTL) sein, siehe Bild 3.



Legende

- | | | | |
|---|---|---|-----------------------|
| 1 | Verteilungskurve der Einbaulast | 5 | obere Toleranzgrenze |
| 2 | Verteilungskurve der Glasfassfestigkeit | 6 | untere Toleranzgrenze |
| 3 | mittlere Einbaulast | x | Festigkeit in N |
| 4 | mittlere Glasfassfestigkeit | y | Anzahl der Proben |

Bild 3 — Grafische Darstellung der Verteilungskurven der Einbaulast und der Glasfassfestigkeit

4.19 Wasserschlag

4.19.1 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 $100\,000^{+100}_0$ mal wiederholt werden. Die Druckänderungen über der Zeit werden gemessen und aufgezeichnet. Jeder Sprinkler wird einer Sichtprüfung auf Undichtigkeit unterzogen.

4.19.2 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.

4.20 Festigkeit des Sprühtellers

4.20.1 Bewertungsverfahren

3 zuvor ungeprüfte Sprinkler müssen einzeln in das in Anhang B beschriebene Prüfgerät eingebaut werden. Zum Einlass jedes Sprinklers muss Wasser mit einem Druck von $(15,5 \pm 0,7) \text{ bar}$ eingeleitet werden.

Jeder Sprinkler muss dann mittels einer geeigneten Wärmequelle ausgelöst werden, und der Wasserstrom muss für eine Dauer von $15^{+0,1}_0 \text{ min}$ bei $(15,5 \pm 0,7) \text{ bar}$ aufrechterhalten werden.

4.20.2 Kriterien

Bei keinem der geprüften Sprinkler dürfen Anzeichen für eine Verformung, Beschädigung oder drohende Trennung des Sprühtellers vom Rahmen vorhanden sein. Der Sprühteller und andere Nicht-Funktionsbauteile dürfen nicht locker werden.

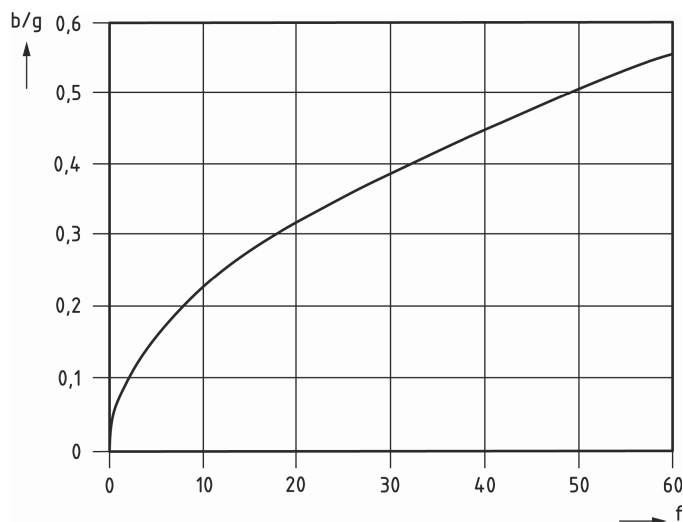
4.21 Schwingungsfestigkeit

4.21.1 Bewertungsverfahren

3 Sprinkler werden vertikal an einem Schwingtisch befestigt. Nach der in Bild 4 dargestellten Prüfkurve werden die Sprinkler sinusförmigen Schwingungen unterworfen. Die Schwingung erfolgt in Richtung der Achse des Anschlussgewindes.

Die Prüfkurve wird fortlaufend mit einer Geschwindigkeit von 1 Oktave/30 min zwischen 5 Hz und 60 Hz abgefahren. Wenn eine oder mehrere Resonanzpunkte eindeutig festgestellt werden können, so wird der Sprinkler, nachdem das Ende der Kurve erreicht wurde, jeder dieser Resonanzfrequenzen für $1^{+0,1}_0 \text{ h}$ bei den aus Bild 4 abgeleiteten Spitzenwerten der Schwingungsbeschleunigung ausgesetzt. Wenn keine Resonanzfrequenz gefunden wird, wird der Sprinkler für eine Dauer von 120 h bei einer Amplitude von $(1 \pm 0,1) \text{ mm}$ durch Schwingungen mit $(35 \pm 1) \text{ Hz}$ beansprucht.

Die Sprinkler werden auf Beschädigung untersucht, und dann wird ein Sprinkler einer Dichtheitsprüfung, der zweite einer Prüfung der Glasfassfestigkeit und der dritte einer Funktionsprüfung unterzogen (siehe 4.5).



Legende

- f Frequenz, in Hertz;
b Amplitude der Beschleunigung, in Meter je Sekunde zum Quadrat
g Erdbeschleunigung (9,81 m/s²)

ANMERKUNG $b/g = 0,228 (f/10)^{1/2}$.

Bild 4 — Kurve der Schwingungsprüfung

4.21.2 Kriterien

Bei keinem der geprüften Sprinkler dürfen Anzeichen für eine Verformung, Beschädigung oder drohende Trennung des Sprühtellers vom Rahmen vorhanden sein. Der Sprinkler weist keine sichtbaren Anzeichen für eine Beschädigung auf und muss bei einer Funktionsprüfung zufriedenstellend arbeiten (siehe 4.5). Etwaige hängenbleibende Verschlusssteile sind zu ignorieren.

4.22 Rauer Einsatz und unsachgemäßer Gebrauch

4.22.1 Bewertungsverfahren

5 Sprinkler werden geprüft, indem ein Gewichtsstück auf den Sprühteller des Sprinklers entlang der axialen Mittellinie des Wasserwegs fallen gelassen wird. Die kinetische Energie des fallen gelassenen Gewichtsstücks muss an der Aufschlagstelle gleich der kinetischen Energie eines Gewichtsstücks mit der gleichen Masse wie der geprüfte Sprinkler sein, das aus einer Höhe von 1 m fallen gelassen wird. Es wird verhindert, dass das Gewichtsstück mehrfach auf jede Probe auftrifft. Es werden eine Prüfung auf Undichtigkeit sowie eine Funktionsprüfung durchgeführt (siehe 4.5).

Darüber hinaus müssen 5 zuvor ungeprüfte Sprinkler einer hydrostatischen Prüfung mit einem Druck von höchstens 34,5 bar $\pm$ 3 % unterzogen werden. Jeder Sprinkler muss dann einzeln für $3^{+0,1}_0$ min einer Prüfung in einer rotierenden Trommel unterzogen werden.

Sprinkler, die über Versandkappen verfügen, deren Ausbau erst nach Abschluss des Sprinklereinbaus vorgesehen ist, müssen mit befestigten Kappen geprüft werden. Jede Probe muss in eine starre mit Vinyl ausgekleidete Stahltrommel, die die Form eines regelmäßigen sechsseitigen Prismas hat und so konstruiert ist, dass sie Drehbewegungen erzeugt, gelegt werden. Die Trommel muss eine Länge entlang der Drehachse von 255 mm $\pm$ 2 % aufweisen. Der innere Abstand zwischen zwei gegenüberliegenden und parallelen Seiten der Trommel muss 305 mm $\pm$ 2 % betragen. Bei jeder Prüfung muss die Trommel 1 Sprinkler und 5 Holzblöcke enthalten. Die Blöcke müssen Würfel mit einer Kantenlänge von 38,1 mm $\pm$ 2 % aus Hartholz (d. h. Eiche, Ahorn usw.) sein. Die Trommel muss sich mit 1 Umdrehung je Sekunde um ihre Längsachse drehen.

4.22.2 Kriterien

Bei der hydrostatischen Prüfung dürfen keine Auslauf- oder Leckstellen festgestellt werden. Der Sprinkler muss bei einer Funktionsprüfung zufriedenstellend arbeiten (siehe 4.5).

4.23 Frost

4.23.1 Bewertungsverfahren

2 zuvor ungeprüfte Sprinkler müssen einer hydrostatischen Prüfung unterzogen werden, um zu bestätigen, dass sie keine Auslauf- oder Leckstellen bei oder unter 34,5 bar aufweisen. Jeder Sprinkler muss unter Verwendung eines geeigneten Anschlussstücks an einem Ende eines Stahlrohres mit DN 25, Schedule 40 oder Schedule 80 oder eines gleichwertigen EN-Stahlrohres befestigt werden, das eine Mindestlänge von 254 mm aufweist. Jede Baugruppe muss dann randvoll mit Wasser gefüllt und abgedichtet werden. Die Proben müssen dann einer Temperatur von $-30\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ für eine Dauer von 24 h oder bis die Auslösung erfolgt ausgesetzt werden.

4.23.2 Kriterien

Im Anschluss an die Beanspruchung mit Frosttemperaturen müssen die Sprinkler entweder (a) auslösen, (b) bei einer hydrostatischen Druckbeaufschlagung von 0,35 bar bis 12,1 bar tauen und dann auslaufen, oder (c) sie dürfen nicht beschädigt werden. Für (c) dürfen die Sprinkler bei einem Druck von höchstens 34,5 bar nicht auslaufen oder undicht sein. Im Anschluss an diese Prüfung müssen die Proben einer Funktionsprüfung nach 4.5 unterzogen werden.

4.24 Unterdruck

4.24.1 Bewertungsverfahren

3 zuvor ungeprüfte Sprinkler müssen einer hydrostatischen Prüfung mit einem Druck von höchstens 34,5 bar $\pm 3\%$ unterzogen werden. Die Sprinkler müssen dann für $1^{+0,1}_0$ min einem Unterdruck von 0,88 bar $\pm 3\%$ ausgesetzt werden. Im Anschluss an diese Prüfung muss jede Probe einer hydrostatischen Prüfung bei einem Druck von 0,3 bar $\pm 0,03$ bar unterzogen werden, und die Sprinkler sind zu untersuchen.

4.24.2 Kriterien

Nachdem der Sprinkler mit einem Unterdruck beansprucht wurde, darf er nicht beschädigt sein und nicht auslaufen oder lecken.

4.25 Beanspruchung mit hohen Umgebungstemperaturen (90-Tage-Prüfung)

4.25.1 Bewertungsverfahren

12 unbeschichtete Sprinkler werden für eine Dauer von 90^{+1}_0 Tagen in einem Ofen mit einer Temperatur beansprucht, die 11^{+2}_0 °C unter der Nennauslösetemperatur liegt, oder mit der in Tabelle 5 aufgeführten Prüftemperatur, je nachdem, welcher Wert niedriger ist, wobei die Temperatur jedoch mindestens 49 °C beträgt. Wenn die Einbaulast vom Wasserversorgungsdruck abhängt, wird während der Prüfung ein Eintrittsdruck von $(12 \pm 0,1)$ bar aufgebracht. Nach der Beanspruchung werden die Sprinkler auf Umgebungstemperatur abgekühlt; anschließend werden jeweils 4 Sprinkler auf Undichtigkeit, hängengebliebene Verschlusssteile und Auslösung bei einer bestimmten Temperatur geprüft.

Wenn ein oder mehr als ein Sprinkler eine Prüfung nicht besteht, werden mindestens 8 zusätzliche Sprinkler wie vorstehend beschrieben durch Wärme beansprucht und der Prüfung unterzogen, die nicht bestanden wurde.

Tabelle 5 — Prüfung unter Wärmebeanspruchung

Nennauslösetemperatur des Sprinklers °C	Nennprüftemperaturen °C
61 bis 77	38
78 bis 107	66

4.25.2 Kriterien

Während der Beanspruchungsdauer darf der Sprinkler nicht auslösen. Nach der Beanspruchungsdauer muss der Sprinkler so auslösen, dass der Wasserweg frei wird. Etwaige hängenbleibende Verschlusssteile sind zu ignorieren.

Falls ein oder mehrere Sprinkler eine Prüfung nicht bestanden haben und eine zusätzliche Prüfung durchgeführt wurde, müssen alle zusätzlichen Sprinkler die Prüfung bestehen.

4.26 Temperaturwechsel

4.26.1 Bewertungsverfahren

5 zuvor ungeprüfte Proben müssen für (5 ± 1) min in einem Flüssigkeitsbad konditioniert werden, in dem eine Temperatur aufrechterhalten wird, die 7 % unter der Nennauslösetemperatur der Sprinkler liegt. Die Flüssigkeit für das Bad muss nach 4.6 ausgewählt werden.

Die Sprinkler müssen dann entnommen und sofort für eine Dauer von 15 s bis 30 s in ein zweites Flüssigkeitsbad getaucht werden, dessen Temperatur bei $(10 \pm 2,8)$ °C gehalten wird. Diese Abfolge von Erwärmen und Einbringen in das kalte Flüssigkeitsbad muss bei jeder Probe 3 Mal wiederholt werden.

4.26.2 Kriterien

Während der Beanspruchungsdauer dürfen die Glasfass-Sprinkler nicht auslösen. Nach der Beanspruchungsdauer müssen die Glasfass-Sprinkler innerhalb ihres Nennauslösetemperaturbereichs so auslösen, dass der Wasserweg frei wird. Etwaige hängenbleibende Verschlusssteile sind zu ignorieren.

4.27 Feuchte Luft

4.27.1 Bewertungsverfahren

Es werden 5 Sprinkler geprüft. Die Sprinkler werden an einer Rohrverzweigung angebracht, die entionisiertes Wasser enthält. Die gesamte Rohrverzweigung wird bei einer Temperatur von (95 ± 4) °C und einer relativen Luftfeuchte von (98 ± 2) % für 90^{+1}_0 Tage in einem Klimaschrank untergebracht. Nach dieser Dauer werden die Sprinkler aus dem Klimaschrank entnommen und einer Funktionsprüfung unterzogen (siehe 4.5).

4.27.2 Kriterien

Die Sprinkler müssen so auslösen, dass der Wasserweg frei wird. Etwaige hängenbleibende Verschlusssteile sind zu ignorieren.

4.28 Salzsprühnebel

4.28.1 Bewertungsverfahren

4.28.1.1 Reagenzien

Natriumchloridlösung, die aus (20 ± 1) % Massenanteil Natriumchlorid in destilliertem Wasser mit einem pH-Wert zwischen 6,5 und 7,2 besteht, und bei (35 ± 2) °C eine Dichte zwischen 1,126 g/ml und 1,157 g/ml hat.

4.28.1.2 Prüfeinrichtung

Nebelkammer mit einem Fassungsvermögen von mindestens 0,43 m³, mit einem Rückführbehälter und Düsen zum Versprühen eines Salzsprühnebels sowie mit Einrichtungen zur Probenahme und zur Steuerung des Klimas in der Kammer.

4.28.1.3 Durchführung

Es müssen 5 Sprinkler geprüft werden. Jeder Sprinkler wird über die Eintrittsöffnung mit entionisiertem Wasser gefüllt, und die Wassereintrittsöffnung wird mit einer Kunststoffkappe verschlossen. Die Sprinkler werden in der Nebelkammer in ihrer üblichen Einbaulage untergebracht und einem Salzsprühnebel ausgesetzt, indem sie durch die Düsen bei einem Druck zwischen 0,7 bar und 1,7 bar mit der Natriumchloridlösung besprüht werden, während in der Beanspruchungszone eine Temperatur von (35 ± 2) °C aufrechterhalten wird. Es wird sichergestellt, dass die aus den Sprinklern austretende Lösung aufgefangen und nicht in den Rückführbehälter zurückgeführt wird.

Der Salzsprühnebel wird an mindestens 2 Stellen im beanspruchten Bereich aufgefangen, und sowohl die Salzsprühnebelmenge als auch die Salzkonzentration werden gemessen. Für jeweils 80 cm³ des Aufnahmebereiches wird für eine Dauer von $16^{+0,25}_0$ h eine Entnahmegeschwindigkeit zwischen 1 ml/h und 2 ml/h sichergestellt.

Sprinkler, die für den Einbau unter üblichen Klimabedingungen vorgesehen sind, werden für eine Dauer von $10^{+0,5}_0$ Tagen beansprucht. Sprinkler, die für den Einbau unter korrosiven Umgebungsbedingungen vorgesehen sind, werden für eine Dauer von $30^{+0,5}_0$ Tagen beansprucht.

Nach der Beanspruchung werden die Sprinkler aus der Nebelkammer entnommen und für 2 Tage bis 4 Tage bei einer Temperatur von höchstens 35 °C und einer relativen Luftfeuchte von höchstens 70 % trocknen gelassen. Nach Beendigung der Trocknung werden die Sprinkler einer Funktionsprüfung unterzogen (siehe 4.5).

4.28.2 Kriterien

Die Sprinkler müssen so auslösen, dass der Wasserweg frei wird. Etwaige hängenbleibende Verschlusssteile sind zu ignorieren.

4.29 Spannungsrisskorrosion bei Teilen auf Kupferbasis

4.29.1 Bewertungsverfahren

4 zuvor ungeprüfte Sprinkler müssen einer hydrostatischen Prüfung unterzogen werden, um zu bestätigen, dass sie bei einem Druck von höchstens 34,5 bar ± 3 % keine Auslauf- oder Leckstellen aufweisen. Die Proben müssen dann für $10^{+0,25}_0$ Tage der folgenden wässrigen Ammoniak-Umgebung ausgesetzt werden.

Das Eintrittsende jeder Probe muss mit entionisiertem Wasser gefüllt und mit einem nicht reaktionsfähigen Werkstoff (z. B. einer Kunststoffkappe) so verschlossen werden, dass verhindert wird, dass die Ammoniakatmosphäre in den Wasserweg des Sprinklers eingebracht wird. Die zu prüfenden Proben müssen frei von jeglichen nicht dauerhaften Schutzbeschichtungen sein und müssen falls erforderlich entfettet werden. Falls eine dauerhafte Beschichtung ein fester Bestandteil der Ausführung ist, muss diese weiteren Prüfungen unterzogen werden, um die Unversehrtheit ihrer Schutzfunktion zu beurteilen. Die Proben müssen in ihrer vorgesehenen Ausrichtung geprüft werden.

In der Prüfkammer müssen Vorrichtungen vorhanden sein, die verhindern, dass Kondensattropfen von der Oberseite des Gehäuses direkt auf die Sprinkler fallen. Ein solcher Schirm oder eine andere Vorrichtung muss aus Glas oder anderen nicht reaktionsfähigen Werkstoffen bestehen.

Die Proben müssen mit dem in einem Glasbehälter mit einem Fassungsvermögen von $(0,02 \pm 0,01) \text{ m}^3$ gehaltenen Gemisch aus wässrigem Ammoniak und Luft beansprucht werden.

Die wässrige Ammoniaklösung mit einer Dichte von $(0,94 \pm 0,01) \text{ g/cm}^3$ muss am Boden des Behälters, etwa $40 \text{ mm} \pm 2 \%$ unter der Unterseite der Proben gehalten werden. Ein Volumen der wässrigen Ammoniaklösung, das $(10 \pm 0,86) \text{ l/m}^3$ des Prüfkammervolumens entspricht, muss annähernd zu den folgenden atmosphärischen Konzentrationen führen: 35 % Ammoniak, 5 % Wasserdampf und 60 % Luft. Vor Beginn der Beanspruchung muss die Prüfkammer für $1^{+0,1}_0 \text{ h}$ auf eine Temperatur von $(34 \pm 2) ^\circ\text{C}$ konditioniert werden, und diese Bedingungen müssen während der gesamten Beanspruchungsdauer beibehalten werden. Das Gemisch aus wässriger Ammoniaklösung und Luft muss bei im Wesentlichen atmosphärischem Druck gehalten werden. Es müssen Vorkehrungen zur Entlüftung der Kammer vorgesehen werden, wie z. B. ein Kapillarröhrchen, um den Aufbau von Druck zu vermeiden.

Nach ihrer Entnahme aus der Prüfkammer müssen die Sprinkler mit Trinkwasser abgespült und an der Luft für eine Trocknungsdauer von 2^{+2}_0 Tagen getrocknet werden.

Proben, die Anzeichen für Risse, Abblätterungen, eine Verschlechterung ihres Zustands oder für eine Abtrennung dauerhaft befestigter Teile aufweisen, müssen einer hydrostatischen Prüfung für $1^{+0,1}_0 \text{ min}$ bei einem Druck von höchstens $12,1 \text{ bar} \pm 3 \%$ unterzogen werden.

Bei der Hälfte der Proben wird eine Prüfung nach dem Verfahren in 4.5.1 bei einem Druck von $0,3 \text{ bar} \pm 3 \%$ durchgeführt, und das ordnungsgemäße Funktionieren und Auslösen aller Funktionsteile muss vermerkt werden. Die übrigen Proben müssen einem Wasserstrom bei einem Druck von $12,1 \text{ bar} \pm 3 \%$ für $1^{+0,1}_0 \text{ min}$ unterzogen werden. Die Proben müssen anschließend einer umfassenden Sichtprüfung unterzogen werden.

4.29.2 Kriterien

Der Sprinkler darf keine Anzeichen für Rissbildung, Abblätterung oder Verschlechterung seines Zustands aufweisen, und darf nicht auslaufen oder undicht sein. Der Sprühteller des Sprinklers darf keine Anzeichen für einen Bruch, eine Verformung oder eine drohende Abtrennung vom Rahmen zeigen. Die Hälfte der Proben muss nach der Prüfung nach dem Verfahren in 4.5.1 ordnungsgemäß arbeiten, und alle Funktionsteile müssen ordnungsgemäß auslösen.

4.30 Spannungsrisskorrosion bei Teilen aus nichtrostenden austenitischen, ferritischen und Duplexstählen

4.30.1 Bewertungsverfahren

4 zuvor ungeprüfte Sprinkler müssen entfettet und anschließend für $500 \text{ h} \pm 12 \text{ h}$ mit einer siedenden Magnesiumchloridlösung beansprucht werden. Spezielle Haltevorrichtungen oder bei erhöhten Temperaturen auslösende Funktionselemente dürfen eingesetzt werden, um die auf die Teile wirkende Montagebelastung, sofern angemessen, zu simulieren.

Die Proben müssen in einen Behälter gegeben werden, der über einen Nasskondensator verfügt. Der Behälter muss etwa zur Hälfte mit einer Magnesiumchloridlösung mit einem nominalen Massenanteil von 44 % gefüllt sein, angeordnet auf einem thermostatisch geregelten, elektrisch beheizten Mantel, und muss bei der Siedetemperatur von $150\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ gehalten werden.

Nach der Beanspruchung müssen die Proben entnommen und mit Trinkwasser abgespült werden. Für die Sprinkler muss eine Trocknung an der Luft für 2^{+2}_0 Tage eingeräumt werden. Es ist eine umfassende Sichtprüfung der Proben durchzuführen.

Proben, die Anzeichen für Risse, Abblätterungen, eine Verschlechterung ihres Zustands oder für eine Abtrennung dauerhaft befestigter Teile aufweisen, müssen einer hydrostatischen Prüfung für $1^{+0,1}_0$ min bei einem Druck von höchstens $12,1\text{ bar} \pm 3\%$ unterzogen werden.

Bei der Hälfte der Proben wird eine Prüfung nach dem Verfahren in 4.5.1 bei einem Druck von $0,3\text{ bar} \pm 3\%$ durchgeführt, und das ordnungsgemäße Arbeiten und Auslösen aller Funktionsteile muss vermerkt werden. Die übrigen Proben müssen einem Wasserstrom bei einem Druck von $12,1\text{ bar} \pm 3\%$ für $1^{+0,1}_0$ min unterzogen werden. Die Proben müssen anschließend einer umfassenden Sichtprüfung unterzogen werden.

4.30.2 Kriterien

Der Sprinkler darf keine Anzeichen für Rissbildung, Abblätterung oder Verschlechterung seines Zustands aufweisen, und darf nicht auslaufen oder undicht sein. Der Sprühteller des Sprinklers darf keine Anzeichen für einen Bruch, eine Verformung oder eine drohende Abtrennung vom Rahmen zeigen. Die Hälfte der Proben muss nach der Prüfung nach dem Verfahren in 4.5.1 ordnungsgemäß arbeiten und alle Funktionsteile müssen ordnungsgemäß auslösen.

4.31 Schwefeldioxid- und Kohlendioxid-Korrosion

4.31.1 Bewertungsverfahren

4 zuvor ungeprüfte Proben müssen einer hydrostatischen Prüfung mit einem Druck von höchstens $34,5\text{ bar} \pm 3\%$ unterzogen werden. Die Proben müssen dann mit dem folgenden feuchten Kohlendioxid-Schwefeldioxid-Luft-Gemisch für $10^{+0,25}_0$ Tage beansprucht werden.

Das Eintrittsende jeder Probe muss mit entionisiertem Wasser gefüllt und mit einem nicht reaktionsfähigen Werkstoff (z. B. einer Kunststoffkappe) so verschlossen werden, dass verhindert wird, dass das Gasgemisch in den Wasserweg des Sprinklers eingebracht wird. Wenn praktisch durchführbar, muss jeder Sprinkler in seiner vorgesehenen Einbaulage geprüft werden.

In der Prüfkammer müssen Vorrichtungen vorhanden sein, die verhindern, dass Kondensattropfen von der Oberseite des Gehäuses direkt auf die Sprinkler fallen. Ein solcher Schirm oder eine andere Vorrichtung muss aus Glas oder anderen nicht reaktionsfähigen Werkstoffen bestehen.

Die Proben müssen in einer Kammer geprüft werden, die über Vorrichtungen für den Gaseinlass und Gasauslass verfügt. Schwefeldioxid und Kohlendioxid sind der Prüfkammer aus handelsüblichen Gasflaschen zuzuführen. An jedem Tag, nachdem die Kammer gespült wurde, müssen eine Schwefeldioxidmenge, die 1 % des Prüfkammervolumens entspricht, sowie ein gleich großes Volumen Kohlendioxid in die Kammer eingeleitet werden. Etwa $2,0\text{ Liter} \pm 5\%$ entionisiertes Wasser müssen am Boden der Kammer gehalten werden.

Nach der Beanspruchung müssen die Proben aus der Prüfkammer entnommen und für eine Dauer von 2 Tagen an der Luft trocknen gelassen werden. Nach der Beanspruchungsdauer müssen die Proben in Bezug auf eine Schädigung oder einen drohenden Ausfall aller Bauteile untersucht werden.

Nach der Sichtprüfung müssen die Proben einer hydrostatischen Prüfung bei einem Druck von höchstens 12,1 bar $\pm$ 3 % für $1^{+0,1}_0$ min unterzogen werden. Die Sprinkler müssen anschließend nach 4.15.2 in der Ausrichtung „A“ oder der Ausrichtung „B“, wie vom Hersteller entschieden, geprüft werden.

Falls der Sprühteller oder andere Nicht-Funktionsteile oder deren Befestigung einen Korrosionsangriff aufweisen sollten, muss mindestens eine Probe für $1^{+0,1}_0$ min einem Wasserstrom bei einem Druck von 121 bar $\pm$ 3 % ausgesetzt werden. Nach Abschluss dieser Prüfung muss der Sprühteller untersucht werden.

4.31.2 Kriterien

Der Sprinkler darf keine Anzeichen für Rissbildung, Abblätterung oder Verschlechterung seines Zustands aufweisen, und darf nicht auslaufen oder undicht sein. Der Sprühteller des Sprinklers darf keine Anzeichen für einen Bruch, eine Verformung oder eine drohende Abtrennung vom Rahmen zeigen. Die Hälfte der Proben muss nach der Prüfung nach dem Verfahren in 4.5.1 ordnungsgemäß arbeiten und alle Funktionsteile müssen ordnungsgemäß auslösen.

4.32 Schwefelwasserstoff-Korrosion

4.32.1 Bewertungsverfahren

4 zuvor ungeprüfte Proben müssen einer hydrostatischen Prüfung mit einem Druck von höchstens 34,5 bar $\pm$ 3 % unterzogen werden. Die Proben müssen dann mit dem folgenden feuchten Schwefelwasserstoff-Luft-Gemisch für $10^{+0,25}_0$ Tage beansprucht werden.

Das Eintrittsende jeder Probe muss mit entionisiertem Wasser gefüllt und mit einem nicht reaktionsfähigen Werkstoff (z. B. einer Kunststoffkappe) so verschlossen werden, dass verhindert wird, dass das Gasgemisch in den Wasserweg des Sprinklers eingebracht wird. Jeder Sprinkler muss in seiner vorgesehenen Einbaulage geprüft werden.

In der Prüfkammer müssen Vorrichtungen vorhanden sein, die verhindern, dass Kondensattropfen von der Oberseite des Gehäuses direkt auf die Sprinkler fallen. Ein solcher Schirm oder eine andere Vorrichtung muss aus Glas oder anderen nicht reaktionsfähigen Werkstoffen bestehen.

Die Proben müssen in einer Kammer geprüft werden, die über eine Vorrichtung für den Gaseinlass und Gasauslass verfügt. Schwefelwasserstoff muss der Prüfkammer aus einer handelsüblichen Gasflasche zugeführt werden. An jedem Tag, nachdem die Kammer gespült wurde, muss eine Schwefelwasserstoffmenge, die 1 % des Prüfkammervolumens entspricht, in die Kammer eingeleitet werden. $2,0\text{ l} \pm 5\%$ entionisiertes Wasser müssen am Boden der Kammer gehalten werden.

Nach der Beanspruchung müssen die Proben aus der Prüfkammer entnommen und für eine Dauer von 2^{+2}_0 Tagen an der Luft trocknen gelassen werden.

Nach der Beanspruchungsdauer müssen die Proben in Bezug auf eine Schädigung oder einen drohenden Ausfall aller Bauteile untersucht werden. Nach der Sichtprüfung müssen die Proben für $1^{+0,1}_0$ min einer hydrostatischen Prüfung bei einem Druck von höchstens 12,1 bar $\pm$ 3 % unterzogen werden.

Die Sprinkler müssen anschließend nach 4.15.2 in der Ausrichtung „A“ oder der Ausrichtung „B“, wie vom Hersteller entschieden, geprüft werden.

Falls der Sprühteller oder andere Nicht-Funktionsteile oder deren Befestigung einen bedenklichen Korrosionsangriff aufweisen sollten, muss mindestens 1 Probe für $1^{+0,1}_0$ min einem Wasserstrom bei einem Druck von 12,1 bar $\pm$ 3 % ausgesetzt werden. Nach Abschluss dieser Prüfung muss der Sprühteller untersucht werden.

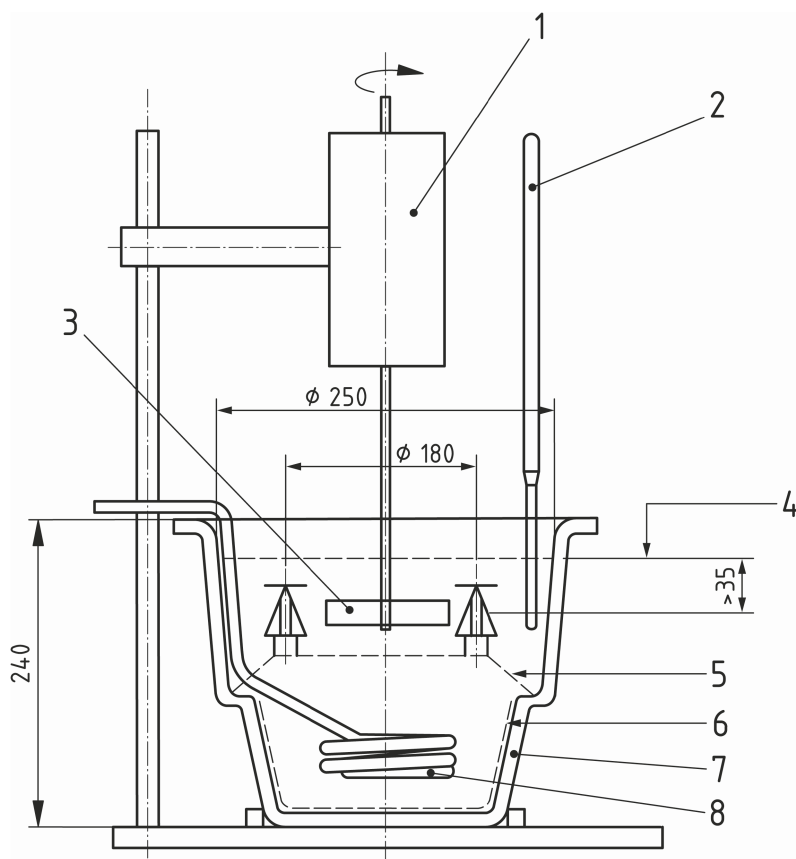
4.32.2 Kriterien

Der Sprinkler darf keine Auslauf- oder Leckstellen aufweisen. Nach der hydrostatischen Prüfung darf der Sprinkler nicht auslaufen oder undicht sein. Der Sprühteller darf keine Anzeichen für einen Bruch, eine Verformung oder eine drohende Abtrennung vom Rahmen zeigen.

Anhang A (informativ)

Typischer Prüfaufbau für die Prüfung der Auslösung bei bestimmten Temperaturen (Flüssigkeitsbad)

Maße in Millimeter



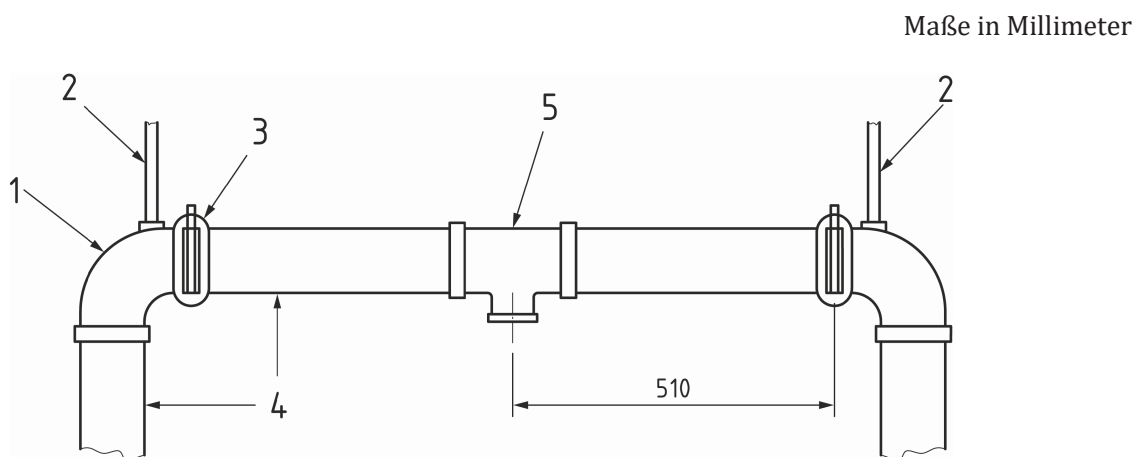
Legende

- | | | | |
|---|---|---|---|
| 1 | Rührwerk (150 1/min) | 5 | Ring zur Aufnahme von 10 oder 15 Sprinklern |
| 2 | Temperaturmessgerät, kalibriert für Eintauchtiefe beim Prüfniveau | 6 | Gitternetz |
| 3 | Doppelflügel 100 mm × 20 mm | 7 | typischer Glasbehälter |
| 4 | Flüssigkeitsspiegel | 8 | Tauchsieder |

Bild A.1 — Prüfaufbau für ein Flüssigkeitsbad

Anhang B (normativ)

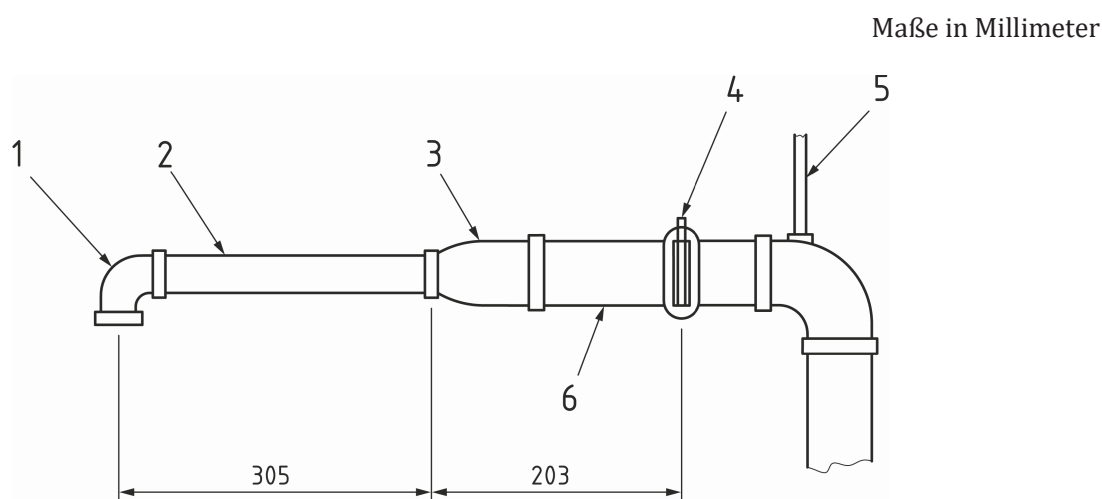
Anordnung von Rohrverzweigungen für die Prüfung des Hängenbleibens von Verschlusssteinen



Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Rohrbogen mit Nennweite DN 50 | 4 Stahlrohr mit Nennweite DN 50 (typisch) |
| 2 Entlüftungsleitung | 5 T-Stück mit Nennweite DN 50 (Abgang wie jeweils erforderlich) |
| 3 genutete Kupplung mit Nennweite DN 50 (typisch) | |

Bild B.1 — Prüfgerät für Durchfluss mit beidseitiger Einspeisung



Legende

- | | |
|---|---|
| 1 Rohrbogen mit Nennweite DN 32 (Abgang wie jeweils erforderlich) | 4 genutete Kupplung mit Nennweite DN 50 |
| 2 Stahlrohr mit Nennweite DN 32 | 5 Entlüftungsleitung |
| 3 Reduzierstück, Nennweite DN 32 x DN 50 | 6 Stahlrohr mit Nennweite DN 50 |

Bild B.2 — Prüfgerät für Durchfluss mit einseitiger Einspeisung

Anhang C (normativ)

Wasserverteilung bei hängenden Sprinklern

C.1 Allgemeines

Für diesbezügliche Festlegungen siehe 4.10.

C.2 Werte für die Wasserverteilung bei hängenden Sprinklern

Tabelle C.1 — Sprinklerwasserverteilung bei hängenden K200-Sprinklern

Anzahl der Sprinkler über dem Wasseraufnahmesystem	Sprinklerabstand ^b	Rohrabstand ^b	Abstand zwischen Decke und Wasserauffangwannen ^b	Druck ^c	Durchschnittliche Mindest-Wasser-beaufschlagung von 16 Auffangwannen	Durchschnittliche Mindest-Wasser-beaufschlagung im Schacht (4 Auffangwannen)	Durchschnittliche Mindest-Wasser-beaufschlagung von 20 Auffangwannen	Durchschnittliche Mindest-Wasser-beaufschlagung von 10 Auffangwannen nicht im Schacht ^a	Mindest-Wasser-beaufschlagung einer einzelnen Auffangwanne nicht im Schacht
	m	m	m	bar	l/min/m ²	l/min/m ²	l/min/m ²	l/min/m ²	l/min/m ²
1	0	0	3,04	3,4	21,22	40,80	—	—	—
1	0	0	4,42	3,4	19,58	36,31	—	—	—
1	0	0	4,42	5,2	—	69,36	37,13	20,40	10,61
2	3,04	0	1,27	3,4	24,48	—	—	—	—
2	3,04	0	3,04	3,4	22,03	—	—	—	—
2	0	3,04	1,27	3,4	23,66	—	—	—	—
2	0	3,04	3,04	3,4	23,26	—	—	—	—
2	3,66	0	1,27	3,4	17,95	—	—	—	—
2	0	3,66	1,27	3,4	18,36	—	—	—	—
2	3,04	0	1,27	5,2	—	—	31,42	24,48	0,20
2	0	3,04	1,27	5,2	—	—	31,42	24,48	0,20
4	3,04	3,04	1,27	3,4	27,74	—	—	—	—
4	3,04	3,04	3,04	3,4	35,09	—	—	—	—
4	2,44	3,6	1,27	3,4	26,93	—	—	—	—
4	3,04	3,04	1,27	5,2	—	—	28,97	24,48	15,10
ANMERKUNG 1 Alle Prüfungen mit 3,4 bar werden bei einer Anlage durchgeführt, die aus beiden Richtungen gespeist wird (beidseitige Einspeisung).									
ANMERKUNG 2 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.									
^a Mittelwert der 10 nicht im Schacht angeordneten Auffangwannen mit der geringsten Wasseraufnahme.									
^b Mit einer Grenzabweichung von ± 2 %.									
^c Mit einer Grenzabweichung von ± 3 %.									

Tabelle C.2 — Sprinklerwasserverteilung bei hängenden K240-Sprinklern

Anzahl der Sprinkler über dem Wasseraufnahmesystem	Sprinklerabstand ^b	Rohrabstand ^b	Abstand zwischen Decke und Wasserauffangwannen ^b	Druck ^c	Durchschnittliche Mindest-Wasserbeaufschlagung von 16 Auffangwannen	Durchschnittliche Mindest-Wasserbeaufschlagung im Schacht (4 Auffangwannen)	Durchschnittliche Mindest-Wasserbeaufschlagung von 20 Auffangwannen	Durchschnittliche Mindest-Wasserbeaufschlagung von 10 Auffangwannen nicht im Schacht ^a	Mindest-Wasserbeaufschlagung einer einzelnen Auffangwanne nicht im Schacht
	m	m	m	bar	l/min/m ²	l/min/m ²	l/min/m ²	l/min/m ²	l/min/m ²
1	0	0	3,04	2,4	21,22	40,80	—	—	—
1	0	0	4,42	2,4	19,58	36,31	—	—	—
1	0	0	4,42	3,4	—	69,36	37,13	20,40	10,61
2	3,04	0	1,27	2,4	24,48	—	—	—	—
2	3,04	0	3,04	2,4	22,03	—	—	—	—
2	0	3,04	1,27	2,4	23,66	—	—	—	—
2	0	3,04	3,04	2,4	23,26	—	—	—	—
2	3,66	0	1,27	2,4	17,95	—	—	—	—
2	0	3,66	1,27	2,4	18,36	—	—	—	—
2	3,04	0	1,27	3,4	—	—	31,42	24,48	0,20
2	0	3,04	1,27	3,4	—	—	31,42	24,48	0,20
4	3,04	3,04	1,27	2,4	27,74	—	—	—	—
4	3,04	3,04	3,04	2,4	35,09	—	—	—	—
4	2,44	3,6	1,27	2,4	26,93	—	—	—	—
4	3,04	3,0	1,27	3,4	—	—	28,97	24,48	15,10

ANMERKUNG 1 Alle Prüfungen mit 3,4 bar werden bei einer Anlage durchgeführt, die aus beiden Richtungen gespeist wird (beidseitige Einspeisung).

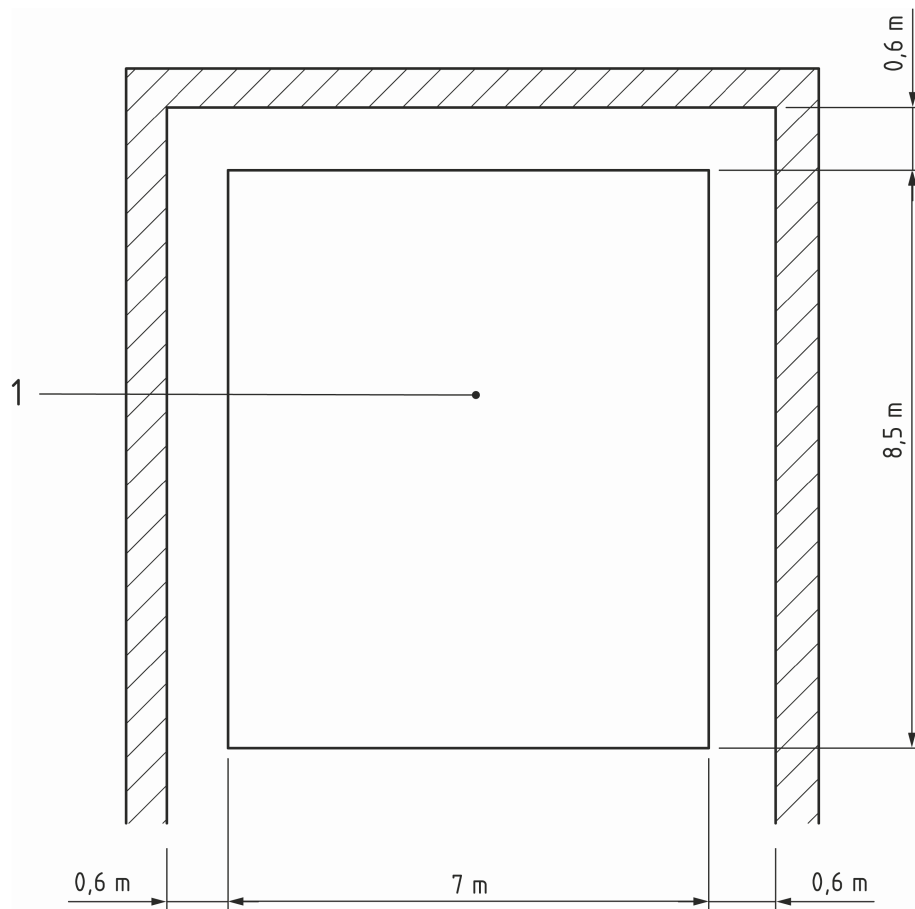
ANMERKUNG 2 Alle Prüfungen mit 5,2 bar werden bei einer Anlage durchgeführt, die von einer Richtung gespeist wird (Einzeleinspeisung), mit Ausnahme der Prüfungen mit zwei Sprinklern und einem Rohr, die bei einer beidseitig gespeisten Anlage durchgeführt werden.

^a Mittelwert der 10 nicht im Schacht angeordneten Auffangwannen mit der geringsten Wasseraufnahme.

^b Mit einer Grenzabweichung von ± 2 %.

^c Mit einer Grenzabweichung von ± 3 %.

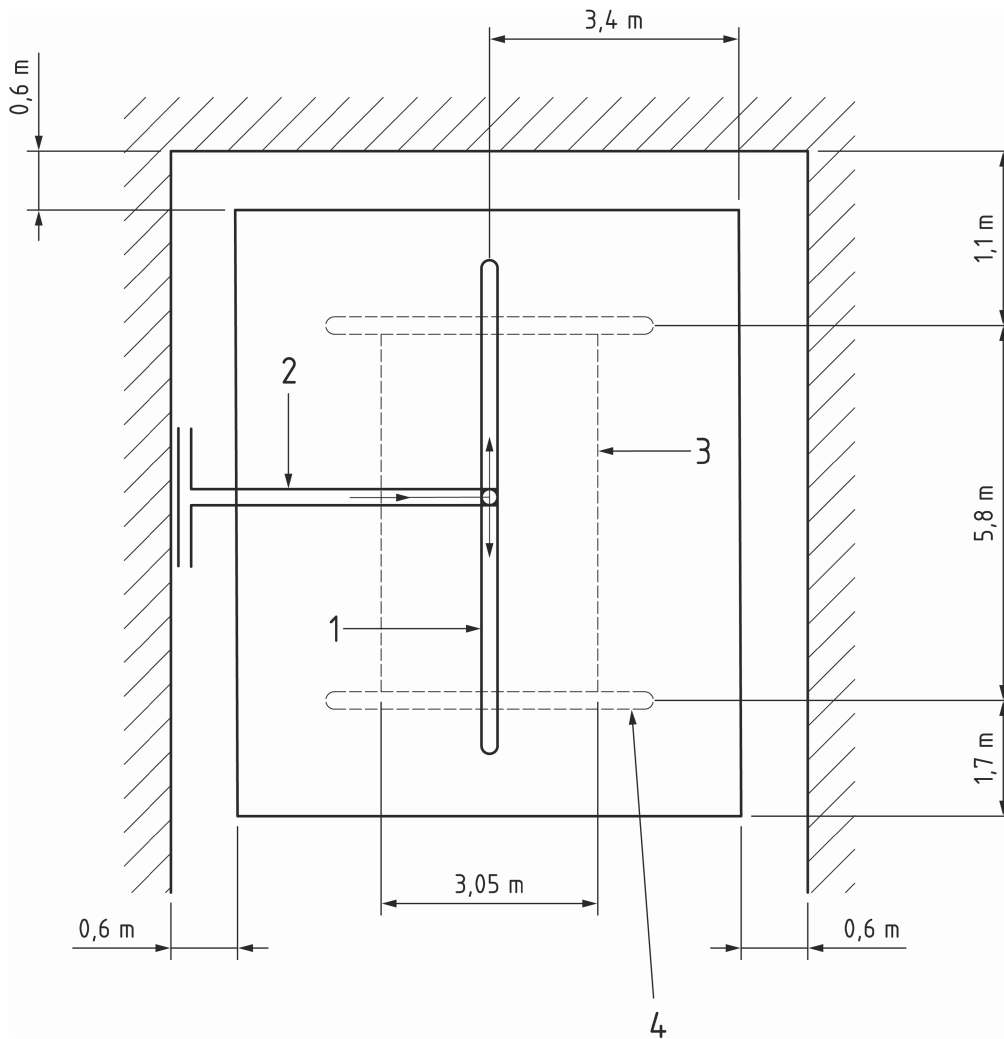
C.3 Prüfaufbau



Legende

1 abgehängte Decke

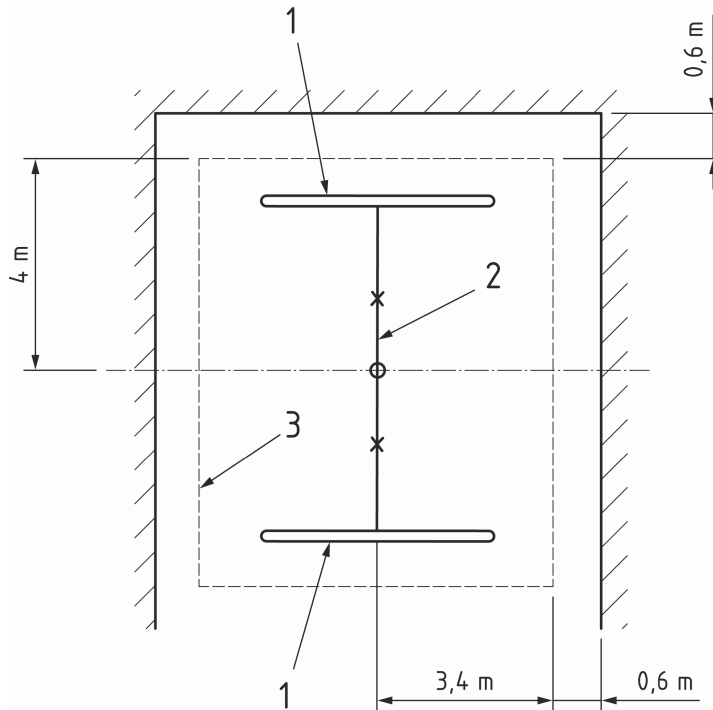
Bild C.1 — Mindestgehäusemaße der Wasseraufnahmeeinrichtung



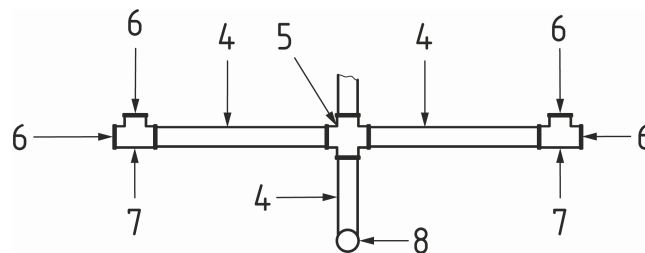
Legende

- | | |
|--|--|
| 1 Rohr mit Nenndurchmesser DN 80 | 3 DN 50-Rohrverzweigung unter der Decke |
| 2 Sprinklerrohr mit Nenndurchmesser DN 100 | 4 gibt unterhalb der Decke gelegene Rohrleitungen an |

Bild C.2 — Rohrleitungskonfiguration über der Aufnahmeeinrichtung für das verteilte Wasser



a) Rohrleitungsanordnung

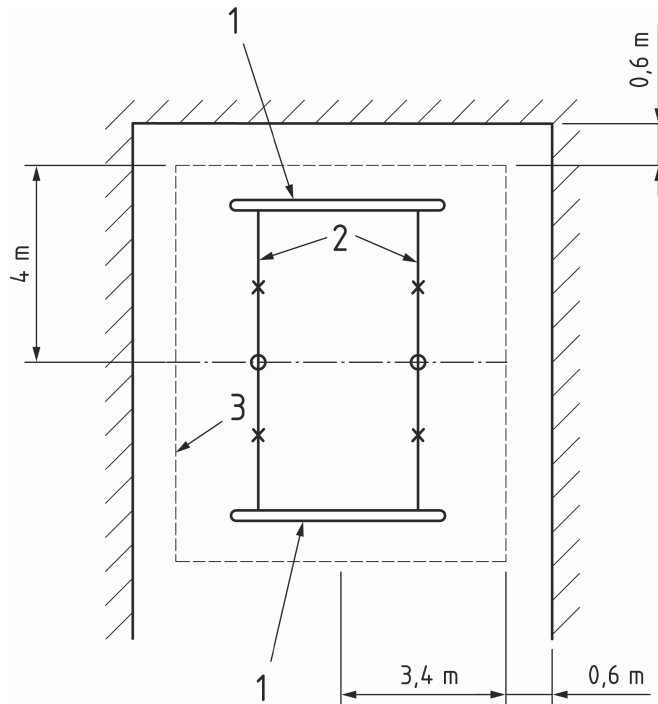


b) Einzelheiten der Rohrverzweigung

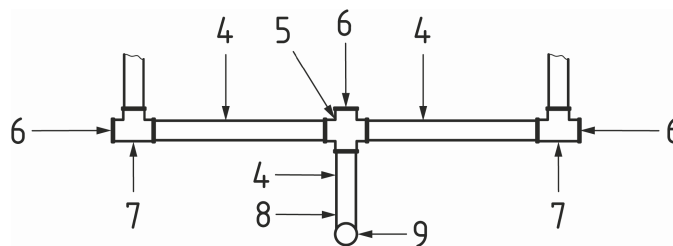
Legende

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1 Rohrverzweigung | 7 Gewinde-T-Stück mit Nennweite DN 50 |
| 2 Rohr mit Nenndurchmesser DN 50 | 8 Mindestlänge |
| 3 abgehängte Decke | 9 DN 80-Zuleitung von oberhalb der Decke mit Reduzierstück |
| 4 Rohr mit Nenndurchmesser DN 50 | ○ Standort für einen einzelnen Sprinkler |
| 5 DN 50-Gewinde-Kreuzstück | × Standorte für zwei Sprinkler an der gleichen Abzweigung |
| 6 Rohrverschluss | |

Bild C.3 — Rohrleitungskonfiguration für Wasseraufnahmeeinrichtung bei einem einzelnen Sprinkler



a) Rohrleitungsanordnung



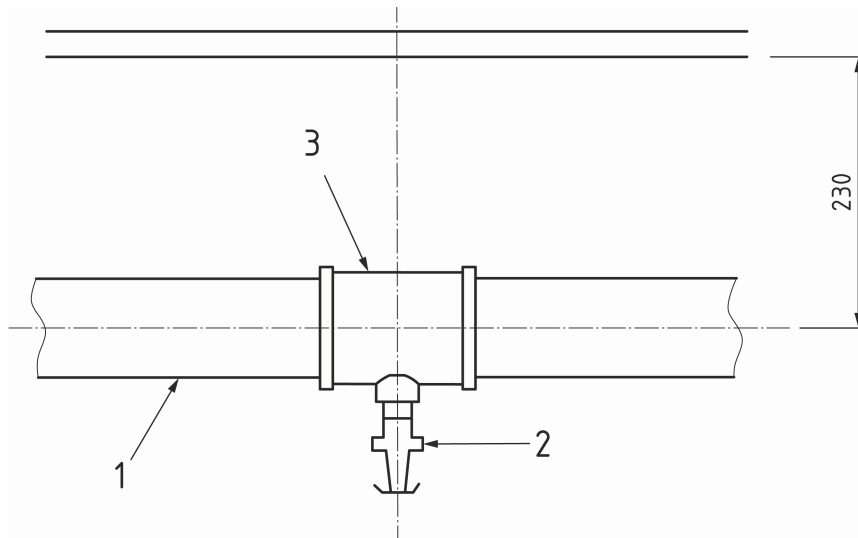
b) Einzelheiten der Rohrverzweigung

Legende

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1 Rohrverzweigung | 6 DN 50-Rohrverschluss |
| 2 Rohr mit Nenndurchmesser DN 50 | 7 Gewinde-T-Stück mit Nennweite DN 50 |
| 3 abgehängte Decke | 8 300 mm Mindestlänge |
| 4 Rohr mit Nenndurchmesser DN 50 | 9 Zuleitung mit Nennweite DN 80 von oberhalb der Decke mit Reduzierstück |
| 5 Nenn-Gewinde-Kreuzstück | x Standorte für die Prüfung mit vier Sprinklern |

Bild C.4 — Rohrleitungskonfiguration für Wasseraufnahmeeinrichtung bei mehreren Sprinklern

Maße in Millimeter

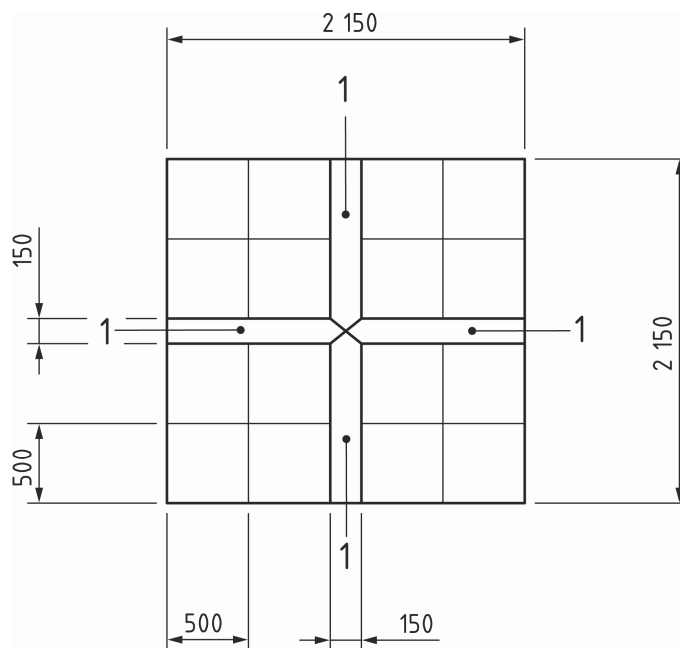


Legende

- 1 DN50-Rohr 3 Gewinde-T-Stück
2 Proben-Sprinkler

Bild C.5 — Rohrleitungsdetail für Aufnahmeeinrichtung für das verteilte Wasser

Maße in Millimeter



Legende

- 1 Schacht

ANMERKUNG Oberseite der Auffangwannen mindestens 1 m über der festen Bodenoberfläche.

Bild C.6 — Anordnung der Auffangwannen für die Wasseraufnahmeeinrichtung

Anhang D (normativ)

Einrichtung für die Prüfung der tatsächlich abgegebenen Wasserbeaufschlagung

D.1 Allgemeines

Für diesbezügliche Festlegungen siehe 4.11.

D.2 Werte für die tatsächlich abgegebene Wasserbeaufschlagung

Tabelle D.1 — ADD-Messungen bei stehenden K200-Sprinklern

Anzahl der mittig über der ADD-Messvorrichtung angeordneten Sprinkler	Sprinklerabstand	Rohrabstand	Abstand zwischen Decke und Wasserauffangwannen	Konvektionswärme-freisetzung bei Frei-brand	Druck	Richtung des Zuführstroms	Durchschnittliche Mindest-ADD bei 20 Auffangwannen
	m ^a	m ^a	m ^a	MW ^c	bar ^b		mm/min
1	0	0	3,05	0,5	3,4	beidseitig	14,3
1	0	0	3,05	0,5	5,2	beidseitig	21,2
2	3,05	0	1,52	2,0	3,4	beidseitig	22,4
2	3,05	0	1,52	2,0	5,2	beidseitig	28,1
2	0	3,05	1,52	2,0	3,4	beidseitig	22,4
2	0	3,05	1,52	2,0	5,2	beidseitig	28,1
4	3,05	3,05	1,52	2,5	3,4	beidseitig	24,5
4	3,05	3,05	1,52	2,5	5,2	beidseitig	27,7

^a Für alle in der Tabelle angegebenen Abstände gilt eine Grenzabweichung von ± 2 %.

^b Für alle in der Tabelle angegebenen Drücke gilt eine Grenzabweichung von ± 3 %.

^c Für alle Konvektionswärme-freisetzungsraten gilt eine Grenzabweichung von ± 8 %.