

## DIN EN 12259-15



ICS 13.220.20

Einsprüche bis 2023-07-12

**Entwurf**

**Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen –  
Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen –  
Teil 15: Sprinkler mit einem k-Faktor von mindestens K160, Sprinkler  
mit erweiterter Reichweite von mindestens K80 und Sprinkler für  
spezielle Anwendungen im Regelbetrieb;  
Deutsche und Englische Fassung prEN 12259-15:2023**

Fixed firefighting systems –  
Components for sprinkler and water spray systems –  
Part 15: Spray pattern sprinklers with a k-factor of at least K160, extended coverage  
sprinklers of at least K80 and control mode special application sprinklers;  
German and English version prEN 12259-15:2023

Installations fixes de lutte contre l'incendie –  
Composants des systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau –  
Partie 15: Sprinklers à jet dirigé avec un facteur k d'au moins K160, sprinklers à couverture  
étendue d'au moins K80 et sprinklers à application spéciale avec mode de contrôle;  
Version allemande et anglaise prEN 12259-15:2023

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-05-12 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](http://www.din.de/go/entwuerfe) bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter [www.entwuerfe.normenbibliothek.de](http://www.entwuerfe.normenbibliothek.de), sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an [fnnw@din.de](mailto:fnnw@din.de) möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter [www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe](http://www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe) oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter [www.dke.de/stellungnahme](http://www.dke.de/stellungnahme) abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNNW), 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 112 Seiten

DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNNW)

## Nationales Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12259-15:2023) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat von BSI (Vereinigtes Königreich) gehalten wird.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 031-03-03 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](http://www.din.de)) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

**Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Sprinkler- und  
Sprühwasseranlagen – Teil 15: Sprinkler mit einem k-Faktor von mindestens K160,  
Sprinkler mit erweiterter Reichweite von mindestens K80 und Sprinkler für spezielle  
Anwendungen im Regelbetrieb**

Fixed firefighting systems – Components for sprinkler and water spray systems – Part 15: Spray pattern sprinklers with a k-factor of at least K160, extended coverage sprinklers of at least K80 and control mode special application sprinklers

Installations fixes de lutte contre l'incendie – Composants des systèmes d'extinction du type sprinkleur et à pulvérisation d'eau – Partie 15: Sprinklers à jet dirigé avec un facteur k d'au moins K160, sprinklers à couverture étendue d'au moins K80 et sprinklers à application spéciale avec mode de contrôle

## Inhalt

|                                                                 | Seite |
|-----------------------------------------------------------------|-------|
| Europäisches Vorwort . . . . .                                  | 6     |
| Einleitung . . . . .                                            | 7     |
| 1 Anwendungsbereich . . . . .                                   | 8     |
| 2 Normative Verweisungen . . . . .                              | 8     |
| 3 Begriffe . . . . .                                            | 8     |
| 4 Bewertungsverfahren und -kriterien . . . . .                  | 9     |
| 4.1 Grenzübergänge . . . . .                                    | 9     |
| 4.2 Anschlüsse . . . . .                                        | 9     |
| 4.2.1 Bewertungsverfahren . . . . .                             | 9     |
| 4.2.2 Kriterien . . . . .                                       | 9     |
| 4.3 Beständigkeit beschichteter Sprinkler . . . . .             | 9     |
| 4.3.1 Bewertungsverfahren . . . . .                             | 9     |
| 4.3.2 Kriterien . . . . .                                       | 9     |
| 4.4 Beanspruchung mit hohen Temperaturen . . . . .              | 9     |
| 4.4.1 Bewertungsverfahren . . . . .                             | 9     |
| 4.4.2 Kriterien . . . . .                                       | 9     |
| 4.5 Leitfähigkeit (C-Faktor) . . . . .                          | 9     |
| 4.5.1 Bewertungsverfahren . . . . .                             | 9     |
| 4.5.2 Kriterien . . . . .                                       | 10    |
| 4.6 Empfindlichkeit (Wärmeschrank) . . . . .                    | 10    |
| 4.6.1 Bewertungsverfahren . . . . .                             | 10    |
| 4.6.2 Kriterien . . . . .                                       | 10    |
| 4.7 Dichtheit . . . . .                                         | 11    |
| 4.7.1 Bewertungsverfahren . . . . .                             | 11    |
| 4.7.2 Kriterien . . . . .                                       | 12    |
| 4.8 Auslösung des Sprinklers bei Mindestbetriebsdruck . . . . . | 12    |
| 4.8.1 Bewertungsverfahren . . . . .                             | 12    |
| 4.8.2 Kriterien . . . . .                                       | 12    |
| 4.9 Nennauslösetemperatur . . . . .                             | 12    |
| 4.9.1 Bewertungsverfahren . . . . .                             | 12    |
| 4.9.2 Kriterien . . . . .                                       | 13    |
| 4.10 Funktion . . . . .                                         | 13    |
| 4.10.1 Bewertungsverfahren . . . . .                            | 13    |
| 4.10.2 Kriterien . . . . .                                      | 14    |
| 4.11 Größe der Wasserleitungen . . . . .                        | 14    |
| 4.11.1 Bewertungsverfahren . . . . .                            | 14    |
| 4.11.2 Kriterien . . . . .                                      | 14    |
| 4.12 Bestimmung der Sprinklertemperatur . . . . .               | 14    |
| 4.12.1 Bewertungsverfahren . . . . .                            | 14    |
| 4.12.2 Kriterien . . . . .                                      | 14    |
| 4.13 Wasserverteilung . . . . .                                 | 15    |
| 4.13.1 Allgemeines . . . . .                                    | 15    |
| 4.13.2 Bewertungsverfahren 1 . . . . .                          | 15    |
| 4.13.3 Bewertungsverfahren 2 . . . . .                          | 19    |
| 4.14 Tatsächliche Wasserbeaufschlagung . . . . .                | 22    |
| 4.14.1 Bewertungsverfahren . . . . .                            | 22    |
| 4.14.2 Kriterien . . . . .                                      | 23    |
| 4.15 Löschwirkung . . . . .                                     | 26    |
| 4.15.1 Bewertungsverfahren . . . . .                            | 26    |
| 4.15.2 Kriterien . . . . .                                      | 27    |
| 4.16 Durchflusskoeffizient . . . . .                            | 27    |

|                     |                                                              |    |
|---------------------|--------------------------------------------------------------|----|
| 4.16.1              | Bewertungsverfahren                                          | 27 |
| 4.16.2              | Kriterien                                                    | 29 |
| 4.17                | Empfindlichkeit (Trägheitsindex)                             | 29 |
| 4.17.1              | Bewertungsverfahren                                          | 29 |
| 4.17.2              | Kriterien                                                    | 30 |
| 4.18                | Festigkeit des Rahmens                                       | 30 |
| 4.18.1              | Bewertungsverfahren                                          | 30 |
| 4.18.2              | Kriterien                                                    | 31 |
| 4.19                | Festigkeit des Auslöseelements – Schmelzlotsprinkler         | 31 |
| 4.19.1              | Bewertungsverfahren                                          | 31 |
| 4.19.2              | Kriterien                                                    | 32 |
| 4.20                | Festigkeit des Auslöseelements – Glasfass-Sprinkler          | 32 |
| 4.20.1              | Bewertungsverfahren                                          | 32 |
| 4.20.2              | Kriterien                                                    | 34 |
| 4.21                | Wasserschlag                                                 | 34 |
| 4.21.1              | Bewertungsverfahren                                          | 34 |
| 4.21.2              | Kriterien                                                    | 35 |
| 4.22                | Festigkeit des Sprühtellers                                  | 35 |
| 4.22.1              | Bewertungsverfahren                                          | 35 |
| 4.22.2              | Kriterien                                                    | 35 |
| 4.23                | Schwingungsfestigkeit                                        | 35 |
| 4.23.1              | Bewertungsverfahren                                          | 35 |
| 4.23.2              | Kriterien                                                    | 36 |
| 4.24                | Schlagprüfung                                                | 36 |
| 4.24.1              | Bewertungsverfahren                                          | 36 |
| 4.24.2              | Kriterien                                                    | 36 |
| 4.25                | Vereisung                                                    | 36 |
| 4.25.1              | Bewertungsverfahren                                          | 36 |
| 4.25.2              | Kriterien                                                    | 37 |
| 4.26                | Einwirkung einer hohen Umgebungstemperatur (90-Tage-Prüfung) | 37 |
| 4.26.1              | Bewertungsverfahren                                          | 37 |
| 4.26.2              | Kriterien                                                    | 37 |
| 4.27                | Temperaturschock                                             | 37 |
| 4.27.1              | Bewertungsverfahren                                          | 37 |
| 4.27.2              | Kriterien                                                    | 37 |
| 4.28                | Korrosion                                                    | 38 |
| 4.28.1              | Bewertungsverfahren                                          | 38 |
| 4.28.2              | Kriterien                                                    | 38 |
| 5                   | Kennzeichnung                                                | 38 |
| 6                   | Einbauanweisung des Herstellers                              | 39 |
| Anhang A (normativ) | Grenzabweichungen                                            | 40 |
| Anhang B (normativ) | Löschwirkung                                                 | 41 |
| B.1                 | Allgemeines                                                  | 41 |
| B.2                 | Werte für das Brandverhalten                                 | 41 |
| B.3                 | Szenarien an die Brandprüfungen                              | 42 |
| B.4                 | Prüfanordnungen                                              | 44 |

## Bilder

|                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Bild 1 — Anordnung der K160/K200-Sprinkler bei der Wasserverteilung (9 m <sup>2</sup> )                                          | 16 |
| Bild 2 — Anordnung des Prüfraumes zur Bestimmung der Wasserverteilung von Weitwurf-Seitenwand-Sprinklern (20,25 m <sup>2</sup> ) | 17 |
| Bild 3 — Anordnung des Prüfraumes zur Bestimmung der Wasserverteilung von Weitwurf-Seitenwand-Sprinklern (19,5 m <sup>2</sup> )  | 18 |
| Bild 4 — Prüfgerät zur Messung des Nenndurchflusskoeffizienten                                                                   | 28 |

|                                                                                                                         |           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Bild 5 — Beispiel für eine Zug-/Druckprüfmaschine</b>                                                                | <b>31</b> |
| <b>Bild 6 — Diagramm der Einbaulast und Verteilungskurven der Glasfassfestigkeit</b>                                    | <b>34</b> |
| <b>Bild 7 — Kurve der Schwingungsprüfung</b>                                                                            | <b>36</b> |
| <b>Bild B.1 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K200-Sprinklern, Prüfung A</b>            | <b>44</b> |
| <b>Bild B.2 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K200-Sprinklern, Prüfung B</b>            | <b>45</b> |
| <b>Bild B.3 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K200-Sprinklern, Prüfung C</b>            | <b>46</b> |
| <b>Bild B.4 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K200-Sprinklern, Prüfung D</b>            | <b>47</b> |
| <b>Bild B.5 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K200-Sprinklern, Prüfung E</b>            | <b>48</b> |
| <b>Bild B.6 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K240-Sprinklern, Prüfung A</b>            | <b>49</b> |
| <b>Bild B.7 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K240-Sprinklern, Prüfung B</b>            | <b>50</b> |
| <b>Bild B.8 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K240-Sprinklern, Prüfung C</b>            | <b>51</b> |
| <b>Bild B.9 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K240-Sprinklern, Prüfung D</b>            | <b>52</b> |
| <b>Bild B.10 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von stehenden K240-Sprinklern, Prüfung E</b>           | <b>53</b> |
| <b>Bild B.11 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von hängenden K320- und K360-Sprinklern, Prüfung A</b> | <b>55</b> |
| <b>Bild B.12 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von hängenden K320- und K360-Sprinklern, Prüfung B</b> | <b>56</b> |
| <b>Bild B.13 — Anordnung für die Brandprüfung im Originalmaßstab von hängenden K320- und K360-Sprinklern, Prüfung C</b> | <b>58</b> |

## **Tabellen**

|                                                                                                                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Tabelle 1 — Zeit- und Temperaturpunkte bei der Prüfung der Empfindlichkeit im Wärmeschrank</b>                                                                                                                            | <b>10</b> |
| <b>Tabelle 2 — Bestimmung der Empfindlichkeit neuer, unbeschichteter Sprinkler im Wärmeschrank unter Anwendung der Zeit- und Temperaturdaten</b>                                                                             | <b>11</b> |
| <b>Tabelle 3 — Bestimmung der Empfindlichkeit neuer Sprinkler mit korrosionsbeständiger Beschichtung im Wärmeschrank unter Anwendung der Zeit- und Temperaturdaten</b>                                                       | <b>11</b> |
| <b>Tabelle 4 — Bestimmung der Empfindlichkeit von gealterten oder einer erhöhten Temperatur ausgesetzten Sprinklern mit korrosionsbeständiger Beschichtung im Wärmeschrank unter Anwendung der Zeit- und Temperaturdaten</b> | <b>11</b> |
| <b>Tabelle 5 — Hängenbleiben</b>                                                                                                                                                                                             | <b>13</b> |
| <b>Tabelle 6 — Nennauslösetemperaturen und Farbcodes</b>                                                                                                                                                                     | <b>14</b> |
| <b>Tabelle 7 — Bewertungsparameter für Schirm-Sprinkler</b>                                                                                                                                                                  | <b>16</b> |
| <b>Tabelle 8 — Anforderungen an die Wasserverteilung bei einzelnen Weitwurf-Seitenwand-Sprinklern</b>                                                                                                                        | <b>17</b> |
| <b>Tabelle 9 — Prüfkriterien für Schirm-Sprinkler mit mindestens K160</b>                                                                                                                                                    | <b>18</b> |
| <b>Tabelle 10 — Prüfkriterien für Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler mit mindestens K80</b>                                                                                                                                       | <b>19</b> |
| <b>Tabelle 11 — Anforderungen an die Verteilung</b>                                                                                                                                                                          | <b>20</b> |
| <b>Tabelle 12 — Bedingungen für die Verteilungsprüfung für stehende und hängende Weitwurf-Sprinkler</b>                                                                                                                      | <b>21</b> |
| <b>Tabelle 13 — Bedingungen für die Verteilungsprüfung für Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler</b>                                                                                                                                 | <b>21</b> |
| <b>Tabelle 14 — ADD-Messungen bei stehenden K200-Sprinklern</b>                                                                                                                                                              | <b>24</b> |
| <b>Tabelle 15 — ADD-Messungen bei hängenden K200-Sprinklern</b>                                                                                                                                                              | <b>24</b> |
| <b>Tabelle 16 — ADD-Messungen bei stehenden K240-Sprinklern</b>                                                                                                                                                              | <b>25</b> |
| <b>Tabelle 17 — ADD-Messungen bei hängenden K240-Sprinklern</b>                                                                                                                                                              | <b>25</b> |

|                                                                                            |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Tabelle 18 — ADD-Messungen bei hängenden K320- und K360-Sprinklern . . . . .               | 26 |
| Tabelle 19 — ADD-Messungen bei hängenden K480-Sprinklern . . . . .                         | 26 |
| Tabelle 20 — Bereiche des Durchflusskoeffizienten . . . . .                                | 29 |
| Tabelle 21 — K-Faktoren für Normalverteilungen zur Bestimmung einseitiger Toleranzgrenzen  | 33 |
| Tabelle 22 — Prüfung mit Wärmebeanspruchung . . . . .                                      | 37 |
| Tabelle 23 — Buchstaben zur Kennzeichnung der Sprinklertypen und Einbaulagen . . . . .     | 38 |
| Tabelle B.1 — Grenzwerte für die Brandprüfung von stehenden K200-Sprinklern . . . . .      | 41 |
| Tabelle B.2 — Grenzwerte für die Brandprüfung von stehenden K240-Sprinklern . . . . .      | 41 |
| Tabelle B.3 — Grenzwerte für die Brandprüfung von hängenden K320- und K360-Sprinklern . .  | 41 |
| Tabelle B.4 — Szenarien für die Brandprüfung von stehenden K200-Sprinklern . . . . .       | 42 |
| Tabelle B.5 — Szenarien für die Brandprüfung von stehenden K240-Sprinklern . . . . .       | 42 |
| Tabelle B.6 — Szenarien für die Brandprüfung von hängenden K320- und K360-Sprinklern . . . | 43 |

## Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN 12259-15:2023) 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 Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen*, besteht aus folgenden Teilen:

- Teil 1: *Sprinkler*;
- Teil 2: *Nassalarmventil 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*.

## **Einleitung**

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

## 1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Anforderungen und Prüfverfahren für Schirmsprinkler mit einem K-Faktor von mindestens K160, Weitwurf-Sprinkler (EC-Sprinkler, en: extended coverage) von mindestens K80, Weitwurf-Sprinkler für Lageranwendungen (ECS-Sprinkler, en: extended coverage storage) von mindestens K200 und Sprinkler für brandkontrollmodusspezifische Anwendungen (CMSA, en: control mode specific application) aller K-Faktoren fest.

Dieses Dokument gilt nicht für verdeckte, Normal-, Flachschild-, bündige und versenkte Sprinkler.

## 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 (alle Teile), *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen*

EN 12259-1:1999+A1:2001,<sup>1</sup> *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen — Teil 1: Sprinkler*

EN 12845 (alle Teile),<sup>2</sup> *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Automatische Sprinkleranlagen — Planung, Installation und Instandhaltung*

EN 60751, *Industrielle Platin-Widerstandsthermometer und Platin-Temperatursensoren (IEC 60751)*

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 der Normenreihe EN 12845 und der Normenreihe EN 12259.

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

#### **Weitwurf-Sprinkler**

Sprinkler mit einem K-Faktor von 80 bis 200, der dafür vorgesehen ist, EN 12845-1 entsprechend installiert zu werden, um Nicht-Lager-Anwendungen zu schützen

### 3.2

#### **Weitwurf-Sprinkler für Lageranwendungen**

Sprinkler mit einem K-Faktor von 200 und mehr, der dafür vorgesehen ist, EN 12845-2 entsprechend installiert zu werden, um Lager-Anwendungen zu schützen

---

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

<sup>2</sup> Diese Normenreihe ist in Erarbeitung. Gegenwärtige Stufe: prEN 12845.

## 4 Bewertungsverfahren und -kriterien

### 4.1 Grenzabweichungen

Sofern im nachstehenden Abschnitt nicht anders angegeben, müssen die Grenzabweichungen nach Anhang A angewendet werden.

### 4.2 Anschlüsse

#### 4.2.1 Bewertungsverfahren

Der Sprinkleranschluss, d. h. die Gewindegröße, muss durch Messungen bestimmt werden.

#### 4.2.2 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 in Sprinkleranlagen geprüft und validiert wurden, entsprechen ebenfalls 4.2.2.

### 4.3 Beständigkeit beschichteter Sprinkler

#### 4.3.1 Bewertungsverfahren

12 beschichtete Sprinkler werden 90 Tage in einem Wärmeschränk bei einer Temperatur von 30 °C unterhalb der Nennauslösetemperatur gelagert. In Abständen von 7 Tagen werden die Sprinkler dem Wärmeschränk entnommen und 2 h bis 4 h abkühlen gelassen; anschließend wird die Beschichtung mit bloßem, im Bedarfsfall auf normales Sehvermögen korrigiertem Auge untersucht. Die Sprinkler werden in den Wärmeschränk zurückgelegt. Am Ende der Lagerdauer werden die Sprinkler dem Wärmeschränk entnommen, erneut abgekühlt, und die Beschichtung wird ein weiteres Mal untersucht.

#### 4.3.2 Kriterien

Die Beschichtung darf keine sichtbaren Anzeichen auf Beschädigungen aufweisen.

### 4.4 Beanspruchung mit hohen Temperaturen

#### 4.4.1 Bewertungsverfahren

Das in EN 12259-1:1999+A1:2001, Anhang O, angegebene Verfahren muss angewendet werden.

#### 4.4.2 Kriterien

Sprinkler, mit Ausnahme von Betätigungsvorrichtungen, dürfen keine(n) wesentliche(n) Verformung, Blasenbildung oder Bruch infolge der Beanspruchung mit erhöhten Temperaturen wie nachstehend beschrieben aufweisen.

Wenn die Oberfläche der Austrittsöffnung oder des Rahmens eine wesentliche Verformung aufweist, muss ein Durchflusskoeffizient (K-Faktor) (siehe 4.16) vorliegen und/oder müssen Verteilungs-/ADD-Prüfungen (siehe 4.13 oder 4.14) an beanspruchten Prüfmustern durchgeführt werden, um die Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu überprüfen.

### 4.5 Leitfähigkeit (C-Faktor)

#### 4.5.1 Bewertungsverfahren

Das in EN 12259-1:1999+A1:2001, N.2, angegebene Bewertungsverfahren muss angewendet werden.

Sprinkler, die in einer Anordnung in einem Strömungskanal beschädigt werden oder Probleme verursachen könnten, müssen nach 4.6 geprüft werden dürfen.

#### **4.5.2 Kriterien**

Die in EN 12259-1:1999+A1:2001, 4.15, angegebenen Kriterien müssen angewendet werden.

### **4.6 Empfindlichkeit (Wärmeschränk)**

#### **4.6.1 Bewertungsverfahren**

Diese Bewertung darf nur auf Sprinkler angewendet werden, die in einer Anordnung in einem Strömungskanal beschädigt werden oder Probleme verursachen könnten (siehe 4.5).

Zehn Sprinkler von jeder Nenntemperatureinstufung, die zuvor noch keiner Prüfung unterzogen wurden, müssen in einem Wärmeschränk gesondert betätigt werden, wobei eine Druckbeaufschlagung des Einlasses des Sprinklers bis zu dem Mindestbetriebsdruck nach 4.8 erfolgt. Die Temperaturanstiegsrate im Wärmeschränk muss, beginnend bei Raumtemperatur  $((22 \pm 5) ^\circ\text{C})$ , Tabelle 1 entsprechend kontrolliert werden.

**Tabelle 1 — Zeit- und Temperaturpunkte bei der Prüfung der Empfindlichkeit im Wärmeschränk**

| <b>Zeit</b><br>min:sec | <b>Temperatur</b><br>°C | <b>Zeit</b><br>min:sec | <b>Temperatur</b><br>°C | <b>Zeit</b><br>min:sec | <b>Temperatur</b><br>°C |
|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|------------------------|-------------------------|
| 0:15                   | 135                     | 6:00                   | 327                     | 16:00                  | 399                     |
| 0:30                   | 210                     | 7:00                   | 332                     | 17:00                  | 407                     |
| 0:45                   | 246                     | 8:00                   | 341                     | 18:00                  | 414                     |
| 1:00                   | 263                     | 9:00                   | 349                     | 19:00                  | 421                     |
| 1:15                   | 274                     | 10:00                  | 354                     | 20:00                  | 429                     |
| 1:30                   | 282                     | 11:00                  | 363                     | 22:00                  | 443                     |
| 2:00                   | 290                     | 12:00                  | 368                     | 24:00                  | 457                     |
| 3:00                   | 302                     | 13:00                  | 377                     | 26:00                  | 471                     |
| 4:00                   | 310                     | 14:00                  | 385                     | 28:00                  | 485                     |
| 5:00                   | 318                     | 15:00                  | 391                     | 30:00                  | 499                     |

#### **4.6.2 Kriterien**

Neue, unbeschichtete Sprinkler, die nicht in dem Strömungskanal geprüft werden können, müssen innerhalb einer Zeitdauer, die den nach Tabelle 2 zulässigen Höchstwert für die entsprechende Nenntemperatureinstufung nicht überschreitet, in Betrieb sein.

Neue Sprinkler mit korrosionsbeständigen Beschichtungen (dekorativ, Wachs usw.), die nicht in dem Strömungskanal geprüft werden können, müssen innerhalb einer Zeitdauer, die den nach Tabelle 3 zulässigen Höchstwert für die entsprechende Nenntemperatureinstufung nicht überschreitet, in Betrieb sein.

Sprinkler mit korrosionsbeständigen Beschichtungen (dekorativ, Wachs usw.), die nicht in dem Strömungskanal geprüft werden können und der Praxisprüfung bereits unterzogen wurden, müssen innerhalb der in Tabelle 4 angegebenen Grenzwerte in Betrieb sein.

**Tabelle 2 — Bestimmung der Empfindlichkeit neuer, unbeschichteter Sprinkler im Wärmeschrank unter Anwendung der Zeit- und Temperaturdaten**

| Benntemperatureinstufung des Sprinklers<br>°C | Maximale Auslösetemperatur<br>°C | Maximale Betriebszeit<br>min:sec |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 57 bis 76                                     | 274                              | 1:15                             |
| 79 bis 107                                    | 288                              | 1:45                             |
| 121 bis 149                                   | 302                              | 3:00                             |
| 163 bis 191                                   | 319                              | 5:00                             |
| 204 bis 246                                   | 338                              | 7:30                             |
| 260 bis 302                                   | 391                              | 15:00                            |

**Tabelle 3 — Bestimmung der Empfindlichkeit neuer Sprinkler mit korrosionsbeständiger Beschichtung im Wärmeschrank unter Anwendung der Zeit- und Temperaturdaten**

| Benntemperatureinstufung des Sprinklers<br>°C | Maximale Auslösetemperatur<br>°C | Maximale Betriebszeit<br>min:sec |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 57 bis 76                                     | 275                              | 1:34                             |
| 79 bis 107                                    | 293                              | 2:11                             |
| 121 bis 149                                   | 308                              | 3:45                             |
| 163 bis 191                                   | 328                              | 6:15                             |
| 204 bis 246                                   | 351                              | 9:22                             |
| 260 bis 302                                   | 419                              | 18:45                            |

**Tabelle 4 — Bestimmung der Empfindlichkeit von gealterten oder einer erhöhten Temperatur ausgesetzten Sprinklern mit korrosionsbeständiger Beschichtung im Wärmeschrank unter Anwendung der Zeit- und Temperaturdaten**

| Benntemperatureinstufung des Sprinklers<br>°C | Maximale Auslösetemperatur<br>°C | Maximale Betriebszeit<br>min:sec |
|-----------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|
| 57 bis 76                                     | 291                              | 2:00                             |
| 79 bis 107                                    | 302                              | 3:00                             |
| 121 bis 149                                   | 319                              | 5:00                             |
| 163 bis 191                                   | 341                              | 8:00                             |
| 204 bis 246                                   | 355                              | 10:00                            |
| 260 und mehr                                  | Zur fallweisen Bewertung.        |                                  |

## 4.7 Dichtheit

### 4.7.1 Bewertungsverfahren

4 Sprinkler werden einem Wasserdruck von  $(30 \pm 1)$  bar am Einlass ausgesetzt. Der Druck wird in einer Geschwindigkeit von höchstens 1 bar/s von 0 auf  $(30 \pm 1)$  bar erhöht, über die Dauer von  $3_0^{+1}$  min bei

(30 ± 1) bar gehalten und anschließend auf 0 bar abfallen gelassen. Nachdem der Druck auf 0 bar gefallen ist, wird er innerhalb von höchstens 5 s auf (0,5 ± 0,1) bar erhöht. Dieser Druck wird 15<sub>0</sub><sup>+5</sup> s beibehalten und anschließend mit einer Geschwindigkeit von höchstens 1 bar/s auf (10 ± 0,5) bar erhöht und 15<sub>0</sub><sup>+5</sup> s beibehalten. Der Sprinkler wird während der Prüfung auf Anzeichen von Undichtigkeiten untersucht.

#### **4.7.2 Kriterien**

Die Sprinkler dürfen keine sichtbaren Hydraulikleckagen aufweisen.

### **4.8 Auslösung des Sprinklers bei Mindestbetriebsdruck**

#### **4.8.1 Bewertungsverfahren**

Es muss das in EN 12259-1:1999+A1:2001, Anhang E, angegebene Bewertungsverfahren angewendet werden.

#### **4.8.2 Kriterien**

Bei der Prüfung nach EN 12259-1:1999+A1:2001, E.1, muss der Sprinkler auslösen und innerhalb von 5 s nach der Auslösung des thermischen Auslöseelements zufriedenstellend funktionieren. Hängenbleibende freigegebene Teile müssen innerhalb von 60 s nach dem Auslösen des thermischen Auslöseelementes beseitigt worden sein.

### **4.9 Nennauslösetemperatur**

#### **4.9.1 Bewertungsverfahren**

##### **4.9.1.1 Prüfeinrichtung**

Labor-Temperaturmessgerät mit einer Fehlergrenze von ±0,25 % der Nennauslösetemperatur, kalibriert auf eine Eintauchtiefe von 40 mm, zur Bestimmung der Temperaturen der Flüssigkeiten im Flüssigkeitsbad und der Auslösetemperaturen. Die Messspitze des Sensors (z. B. Fühler eines Thermometers) muss auf gleicher Höhe wie der Mittelpunkt der Auslöseelemente des Sprinklers (Schmelzlot) gehalten werden. Zur Steuerung der Badtemperatur muss ein PT100-Element nach EN 60751 eingesetzt werden.

Bei Sprinklern mit einer Nennauslösetemperatur von weniger oder gleich 80 °C muss ein Flüssigkeitsbad mit demineralisiertem Wasser verwendet werden. Bei Sprinklern mit Elementen mit höherer Nennauslösetemperatur muss ein Flüssigkeitsbad mit Glycerin, pflanzlichem Öl oder synthetischem Öl verwendet werden.

##### **4.9.1.2 Verfahren**

Es müssen insgesamt 10 Sprinkler geprüft werden. Die Sprinkler werden in einem Flüssigkeitsbad mit einer Temperatur von (20 ± 5) °C auf eine Zwischentemperatur von (20 ± 2) °C unterhalb ihrer Nennauslösetemperatur erwärmt. Der Temperaturanstieg darf mit nicht mehr als 20<sub>0</sub><sup>+2</sup> °C je Minute erfolgen. Die Zwischentemperatur wird 10<sub>0</sub><sup>+1</sup> min beibehalten. Anschließend wird die Temperatur mit einer Geschwindigkeit von (0,5 ± 0,1) °C je Minute erhöht, bis die Sprinkler auslösen, oder bis ein Wert von 2,0 °C über dem oberen Auslösegrenzwert erreicht ist.

Die Nennauslösetemperatur wird mit einem Temperaturmessgerät mit einer Fehlergrenze von ±0,25 % der Nennauslösetemperatur bestimmt.

Die Sprinkler müssen in vertikaler Lage vollständig von mindestens 5 mm Flüssigkeit überdeckt werden. Der geometrische Mittelpunkt des Schmelzlots darf nicht weniger als 35 mm unter dem Flüssigkeitsspiegel liegen und muss sich auf Höhe des Temperaturfühlers befinden. Der Temperaturunterschied in der Messzone sollte nicht mehr als 0,25 °C betragen. Der geometrische Mittelpunkt des Schmelzlots und des Temperaturmessgerätes sollte vorzugsweise (40 ± 5) mm unterhalb der Flüssigkeitsoberfläche liegen. Wenn während der Prüfung ein Anriss auftritt, muss die Luftbadprüfung (siehe 4.9.1.3) durchgeführt werden.

#### **4.9.1.3 Luftbadprüfung**

Fünzig Sprinkler, die zuvor noch keiner Prüfung unterzogen wurden, müssen auf ihrem Gewindeeinlass in einen programmierbaren Wärmeschrank gelegt werden, in dem Luft mit Umgebungstemperatur zirkuliert. Die Temperatur in dem Wärmeschrank muss über eine Dauer von  $20^{+0,1}_0$  Minuten kontinuierlich auf  $(11,1 \pm 1,1)^\circ\text{C}$  unterhalb der Nenntemperatureinstufung der Sprinkler erhöht werden. Sobald diese Temperatur erreicht wird, muss der Wärmeschrank über eine Dauer von  $(60 \pm 5)$  min auf einer gleichbleibenden Temperatur gehalten werden. Anschließend muss die Temperatur mit einer gleichmäßigen Geschwindigkeit von  $(0,5 \pm 0,3)^\circ\text{C}$  erhöht werden, bis sie  $(22 \pm 2,8)^\circ\text{C}$  über der Nenntemperatureinstufung der Sprinkler liegt.

#### **4.9.2 Kriterien**

Ein vollständiger Bruch des thermischen Auslöseelementes im Flüssigkeitsbad (siehe 4.9.1.2) innerhalb eines Temperaturbereiches  $(t \pm (0,035 t + 0,62))^\circ\text{C}$ , wobei „t“ für die Nennauslösetemperatur steht, führt zur Auslösung des Sprinklers.

Sprinkler mit Nenntemperatureinstufungen von  $204^\circ\text{C}$  oder mehr müssen den vorstehend angegebenen Anforderungen entsprechen, oder müssen eine tatsächliche Auslösetemperatur  $(t + (0,07 t + 0,62))^\circ\text{C}$  der angegebenen Nenntemperatureinstufung aufweisen. Wenn die Luftbadprüfung durchgeführt wird, darf kein teilweiser Bruch eines Glasfasses oder kein teilweiser Riss eines Schmelzlotcs (d. h. Anriss) auftreten.

### **4.10 Funktion**

#### **4.10.1 Bewertungsverfahren**

Die Prüfmuster müssen Tabelle 5 entsprechend ausgewählt werden und müssen einzeln in ihrer vorgesehenen Einbaulage an einer Rohrgruppe installiert werden. Ein typisches Beispiel für das Prüfgerät ist in EN 12259-1:1999+A1:2001, Bild E.1, dargestellt. Jedes Prüfmuster muss 4.8.2 entsprechend einem Einlasswasserdruck ausgesetzt, mit einer geeigneten Wärmequelle ausgelöst und auf vollständiges und ordnungsgemäßes Funktionieren beobachtet werden. Es müssen insgesamt 100 Sprinkler geprüft werden.

Trockensprinkler müssen sowohl bei der mindesten als auch bei der maximalen Länge geprüft werden, und dürfen eine Menge an Prüfmustern von insgesamt bis zu 200 Sprinkler erfordern. Die Rohrgruppe muss verändert werden, indem anstelle des Bogens ein T-Stück gesteckt wird, und sie darf weiter verändert werden, um lange Prüfmuster von Trockensprinklern aufzunehmen.

**Tabelle 5 — Hängenbleiben**

| <b>Druck<sup>a</sup></b>                                                                          | <b>Anzahl der Prüfmuster</b> |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 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                           |
| <sup>a</sup> Für alle in der Tabelle angegebenen Drücke gilt eine Grenzabweichung von $\pm 5\%$ . |                              |

#### 4.10.2 Kriterien

Bei Auslösung jedes Prüfmusters muss der Durchflusskoeffizient gemessen werden, um die vollständige Auslösung nachzuweisen.

#### 4.11 Größe der Wasserleitungen

##### 4.11.1 Bewertungsverfahren

Durch jede Wasserleitung in dem Sprinkler wird eine Kugel mit einem Durchmesser von 8 mm geführt.

##### 4.11.2 Kriterien

Die Kugel bewegt sich frei durch jede Wasserleitung des Sprinklers.

#### 4.12 Bestimmung der Sprinklertemperatur

##### 4.12.1 Bewertungsverfahren

###### 4.12.1.1 Glasfass-Sprinkler

Es wird eine Sichtprüfung durchgeführt, um die Farbe der Flüssigkeit in dem Glasfass zu bestimmen.

###### 4.12.1.2 Schmelzlot-Sprinkler

Es wird eine Sichtprüfung durchgeführt, um die auf die Oberfläche des Rahmenarms aufgebrachte Farbe zu bestimmen. Es wird eine Sichtprüfung durchgeführt, um sicherzustellen, dass auf mindestens 50 % der Oberfläche des Rahmenarms die Farbe aufgebracht wurde und dass die Farbe aus allen Richtungen sichtbar ist. Wenn der prozentuale Anteil der mit Farbe versehenen Oberfläche nicht zweifelsfrei feststeht, muss eine optische Messung durchgeführt werden.

##### 4.12.2 Kriterien

Sprinkler müssen Tabelle 6 entsprechen. Darüber hinaus wird die Oberfläche jedes Rahmenarms von Schmelzlot-Sprinklern zu mindestens 50 % mit der Farbe versehen; die Farbe ist aus allen Richtungen sichtbar.

**Tabelle 6 — Nennauslösetemperaturen und Farbcodes**

| Glasfass-Sprinkler                |                         | Schmelzlot-Sprinkler                     |                       |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| Nennansprech-<br>temperatur<br>°C | Flüssigkeit<br>Farbcode | Nennauslösetemperatur<br>innerhalb<br>°C | Bügelarme<br>Farbcode |
| 57                                | Orange                  | 57 bis 77                                | Ungefärbt             |
| 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                               | Violett                 | —                                        | —                     |
| 182                               | Violett                 | —                                        | —                     |

Tabelle 6 (fortgesetzt)

| Glasfass-Sprinkler                |                         | Schmelzlot-Sprinkler                     |                       |
|-----------------------------------|-------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| Nennansprech-<br>temperatur<br>°C | Flüssigkeit<br>Farbcode | Nennauslösetemperatur<br>innerhalb<br>°C | Bügelarme<br>Farbcode |
| 204                               | Schwarz                 | —                                        | —                     |
| 227                               | Schwarz                 | —                                        | —                     |
| 260                               | Schwarz                 | —                                        | —                     |
| 286                               | Schwarz                 | —                                        | —                     |
| 343                               | Schwarz                 | —                                        | —                     |

## 4.13 Wasserverteilung

### 4.13.1 Allgemeines

Die beiden in 4.13.2 und 4.13.3 angegebenen Prüfverfahren können angewendet werden. Es ist nicht erforderlich, beide Verfahren durchzuführen.

### 4.13.2 Bewertungsverfahren 1

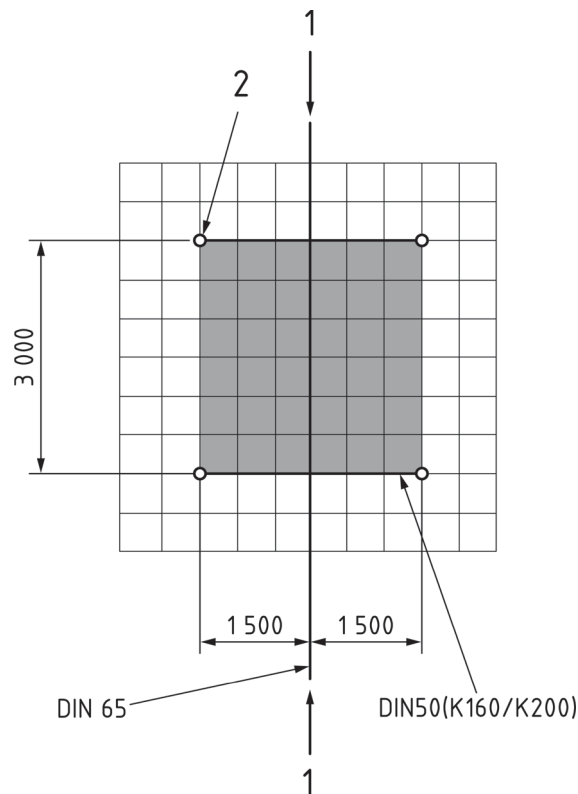
#### 4.13.2.1 Allgemeines

In einer Prüfkammer mit den Maßen  $(7^{+1} \times 7^{+1})$  m müssen Sprinkler derselben Art in quadratischer Anordnung an einem dafür vorgesehenen Rohr montiert werden. Die Arme des Sprinklerkörpers müssen parallel zu den Versorgungsrohren ausgerichtet sein. Der Abstand zwischen der Decke und dem Sprühteller von stehenden Sprinklern muss  $(50 \pm 5)$  mm und von hängenden Sprinklern  $(275 \pm 5)$  mm betragen.

Die Anordnung der Rohrleitungen und der Messbehälter zum Auffangen des Wassers kann Bild 1 bis Bild 3 entnommen werden. Die Wasserverteilung wird mithilfe von Messbehältern mit einer Öffnungsfläche von  $((500 \pm 10) \times (500 \pm 10))$  mm gemessen. Der Abstand zwischen der Decke und der Oberkante der Behälter muss  $(2\,700 \pm 25)$  mm betragen. Die Prüfung wird den Bedingungen des folgenden Abschnittes entsprechend durchgeführt und das aus den Sprinklern ausströmende Wasser wird aufgefangen, bis für den betreffenden Messbereich ein vollständiges Messergebnis vorliegt.

#### 4.13.2.2 Bewertungsverfahren für Schirm-Sprinkler mit mindestens K160

Die Prüfung muss dem in 4.13.2.1 beschriebenen Prüfverfahren entsprechend durchgeführt werden, jedoch mit der in Bild 1 dargestellten Prüfanordnung.



### Legende

- 1 Wasserdurchfluss
- 2 Sprinkler

**Bild 1 — Anordnung der K160/K200-Sprinkler bei der Wasserverteilung (9 m<sup>2</sup>)**

Die in Tabelle 7 angegebenen Parameter müssen für die Bewertung angewendet werden.

**Tabelle 7 — Bewertungsparameter für Schirm-Sprinkler**

| K-Faktor | Durchfluss<br>l/min | Messfläche<br>m <sup>2</sup> | Sprinklerabstand<br>m |
|----------|---------------------|------------------------------|-----------------------|
| 160      | 112,5               | 9,00                         | 3,0                   |
| 160      | 270,0               | 9,00                         | 3,0                   |
| 200      | 270,0               | 9,00                         | 3,0                   |

### 4.13.2.3 Bewertungsverfahren für Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler mit mindestens K80

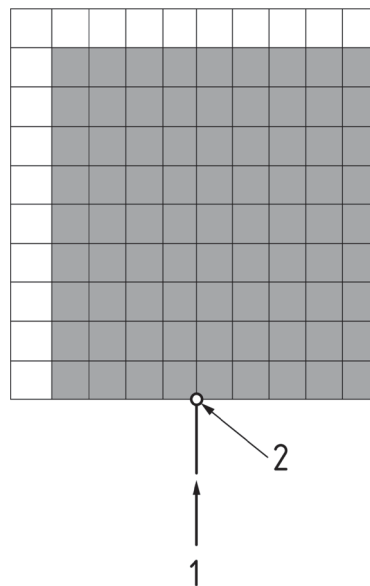
Ergänzend zu dem in 4.13.2.1 beschriebenen Prüfverfahren müssen Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler Bild 2 entsprechend mit folgenden Anpassungen geprüft werden:

- der Abstand zwischen der Decke und dem Sprühteller muss (150 ± 5) mm betragen;
- die Messung mit einer Messfläche von 19,5 m<sup>2</sup> ((3 × 6,5) m) muss in zwei Schritten durchgeführt werden (siehe Bild 3).

Die in Tabelle 8 angegebenen Parameter müssen angewendet werden.

**Tabelle 8 — Anforderungen an die Wasserverteilung bei einzelnen Weitwurf-Seitenwand-Sprinklern**

| Abstand Decke/Messfläche<br>mm | Volumenstrom<br>l/min | Messfläche<br>m <sup>2</sup> |
|--------------------------------|-----------------------|------------------------------|
| 1 500                          | 126,5                 | 20,25 (4,5 m × 4,5 m)        |
| 2 700                          | 126,5                 | 20,25 (4,5 m × 4,5 m)        |
| 4 100                          | 138,6                 | 20,25 (4,5 m × 4,5 m)        |
| 1 500                          | 126,5                 | 19,5 (3,0 m × 6,5 m)         |
| 2 700                          | 126,5                 | 19,5 (3,0 m × 6,5 m)         |
| 4 100                          | 138,6                 | 19,5 (3,0 m × 6,5 m)         |

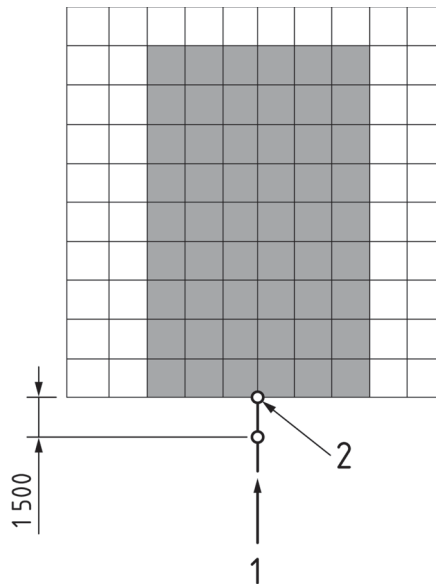


**Legende**

- 1 Wasserdurchfluss
- 2 Sprinkler

**Bild 2 — Anordnung des Prüfraumes zur Bestimmung der Wasserverteilung von Weitwurf-Seitenwand-Sprinklern (20,25 m<sup>2</sup>)**

Maße in Millimeter



#### **Legende**

- 1 Wasserdurchfluss
- 2 Sprinkler

**Bild 3 — Anordnung des Prüfraumes zur Bestimmung der Wasserverteilung von Weitwurf-Seitenwand-Sprinklern (19,5 m<sup>2</sup>)**

#### **4.13.2.4 Kriterien für Prüfverfahren 1**

##### **4.13.2.4.1 Schirm-Sprinkler mit mindestens K160**

Bei nach 4.13.2.2 geprüften Sprinklern darf die Anzahl der Behälter, in denen das Wasservolumen weniger als 50 % der in Tabelle 9 angegebenen Wasserbeaufschlagung beträgt, die in Tabelle 9 angegebene Höchstanzahl an Behältern nicht überschreiten.

**Tabelle 9 — Prüfkriterien für Schirm-Sprinkler mit mindestens K160**

| <b>K-Faktor</b> | <b>Wasserbeaufschlagung</b><br>mm/min | <b>Höchstanzahl an Behältern mit geringer Wasserbeaufschlagung</b> |
|-----------------|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| 160             | 12,5                                  | 3                                                                  |
| 160             | 30,0                                  | 3                                                                  |
| 200             | 30,0                                  | 3                                                                  |

##### **4.13.2.4.2 Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler mit mindestens K80**

Der Nenn-K-Faktor von Weitwurf-Seitenwand-Sprinklern muss mindestens K80 sein.

Bei der Prüfung nach 4.13.2.3 muss ein einzelner Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler den Anforderungen an die Wasserverteilung nach Tabelle 10 entsprechen.

Messungen mit einem Abstand Decke/Messfläche von 4 100 mm sind dann nicht erforderlich, wenn der Hersteller die Verwendung von Weitwurf-Seitenwand-Sprinklern in Räumen mit einer Höhe von lediglich höchstens 2,8 m festgelegt hat.

**Tabelle 10 — Prüfkriterien für Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler mit mindestens K80**

| <b>Mindestanzahl an Behältern<br/>mit einer<br/>Wasserbeaufschlagung<br/><math>\geq 2,5 \text{ mm/min}</math></b> | <b>Mindestanzahl an Behältern mit<br/>einer Wasserbeaufschlagung<br/><math>\geq 1,25 \text{ mm/min}</math></b> | <b>Mindestanzahl an Behältern<br/>mit einer<br/>Wasserbeaufschlagung<br/><math>\geq 0,6 \text{ mm/min}</math></b> |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 41                                                                                                                | 65                                                                                                             | 73                                                                                                                |
| 41                                                                                                                | 65                                                                                                             | 73                                                                                                                |
| 41                                                                                                                | 65                                                                                                             | 73                                                                                                                |
| 39                                                                                                                | 62                                                                                                             | 70                                                                                                                |
| 39                                                                                                                | 62                                                                                                             | 70                                                                                                                |
| 39                                                                                                                | 62                                                                                                             | 70                                                                                                                |
| Für die Messbereiche siehe Tabelle 8.                                                                             |                                                                                                                |                                                                                                                   |

### **4.13.3 Bewertungsverfahren 2**

#### **4.13.3.1 Schirm-Sprinkler mit mindestens K160**

Die entsprechende Anzahl an noch ungeprüften Prüfmustern muss den in Tabelle 11 angegebenen Bedingungen für die Verteilungsprüfung für die Art des untersuchten Sprinklers ausgesetzt werden. Alle Prüfmuster müssen in vollständig zusammengebautem Zustand vorgelegt werden. Vor der Verteilungsprüfung müssen die Sprinkler mithilfe einer geeigneten Wärmequelle ausgelöst werden, um die thermischen Auslöseelemente zu entfernen. In Fällen, in denen eine Anpassung des Abstandes zwischen dem Sprühteller und der Decke oder Wand möglich ist (z. B. zurückgesetzte Sprinkler), müssen die Verteilungsprüfungen in beiden Extremen der Sprühtellerausrichtung durchgeführt werden.

Bei stehenden und hängenden Sprinklern muss das ausströmende Wasser von vier und sechs Sprinklern in sechzehn aufgestellten Behältern mit einer Fläche von  $0,09 \text{ m}^2$  aufgefangen werden. Das Wasser muss den in Tabelle 11 angegebenen Bedingungen entsprechend über eine Dauer von mindestens drei Minuten aufgefangen werden.

Stehende Sprinkler müssen unter Verwendung der Leitungsabzweigungen geprüft werden und sich unterhalb einer abgehängten Decke befinden. Alle hängenden Sprinkler müssen mithilfe einer abgehängten Decke in ihrer vorgesehenen Einbaulage eingebaut werden und mit Wasser aus den Leitungsabzweigungen über der Decke gespeist werden. In Fällen, in denen eine Anpassung des Abstandes zwischen dem Sprühteller und der Decke möglich ist (z. B. zurückgesetzte Sprinkler), müssen die Verteilungsprüfungen in beiden Extremen der Sprühtellerausrichtung durchgeführt werden. Die Sprinkler müssen so eingebaut werden, dass ihre Sprühteller einen Abstand von 2,3 m zur Oberkante der Auffangbehälter aufweisen. Die Sprinkler müssen zufällig ausgewählt und mit den Rahmenarmen parallel zur Leitungsabzweigung eingebaut werden. Eine Veränderung der Anordnung der Sprinkler oder der Einbau von speziellen Sprinklern an bestimmten Stellen ist nicht zulässig.

**Tabelle 11 — Anforderungen an die Verteilung**

| <b>Nenn-K-Faktor</b> | <b>Sprinkleranzahl</b> | <b>Durchschnittlicher Wasserdurchfluss je Sprinkler</b><br>l/min | <b>Durchschnittliches aufgefangenes Minimum</b><br>mm/min | <b>Minimum einzelner Behälter</b><br>mm/min |
|----------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| 160                  | 4                      | 134,4                                                            | 14,7                                                      | 11,0                                        |
|                      | 4                      | 189,3                                                            | 20,4                                                      | 15,3                                        |
|                      | 6                      | 136,3                                                            | 14,7                                                      | 11,0                                        |
|                      | 6                      | 189,3                                                            | 20,4                                                      | 15,3                                        |
| 200                  | 4                      | 142,0                                                            | 15,3                                                      | 11,4                                        |
|                      | 4                      | 228,3                                                            | 24,6                                                      | 18,3                                        |
|                      | 6                      | 142,0                                                            | 15,3                                                      | 11,4                                        |
|                      | 6                      | 228,3                                                            | 24,6                                                      | 18,3                                        |

Bei stehenden Sprinklern gelten in der 6-Sprinkler-Prüfung die Anforderungen lediglich für die zwei Reihen von Auffangbehältern mit dem größten Abstand zur Rohrleitung. Die beiden Mittelreihen müssen aufgrund des unvermeidbaren Rohrschattens aus den Ergebnissen für das aufgefangene Wasser ausgenommen werden.

Bei Seitenwand-Sprinklern muss das Auffangen auf dem Boden mit einhundert Behältern mit einer Auffangfläche von jeweils (305 × 305) mm erfolgen, die in einer quadratischen Fläche von (3,05 × 3,05) m und mit einem Abstand von 3,05 m zueinander mittig zwischen zwei Seitenwand-Sprinkler angeordnet werden. Die Behälter müssen eine Fläche von 0,6 m bis 3,7 m von der Wand entfernt bedecken. Bei vertikalen Seitenwand-Sprinklern müssen sich die Oberkanten der Auffangbehälter 2,03 m unter den Sprühtellern befinden. Bei horizontalen Seitenwand-Sprinklern müssen sich die Oberkanten der Auffangbehälter 2,03 m unter der projizierten axialen Mittellinie der Austrittsöffnung befinden. Bei jedem Typ muss der Sprühteller einen Abstand von 153 mm zur Wand und 100 mm zur Decke aufweisen. Jeder Sprinkler muss Wasser mit einem Volumenstrom von 56,8 l/min ausstoßen und das Wasser muss mindestens 3 min aufgefangen werden.

Zum Auffangen und zur Befeuchtung (an) der dahinter liegenden Wand während der Bodenauffangprüfung muss die Wassermenge, die auf die Wand hinter dem Sprinkler abgegeben wird, gemessen werden. Das Wasser muss mithilfe einer einzelnen Reihe Auffangbehälter mit einer Breite von 51 mm, oder mit einer anderen Auffangvorrichtung wie einem an der Rückwand anliegenden Kanal, von dem Bereich der Rückwand zwischen den zwei Sprinklern aufgefangen werden. Die obere Öffnung der Auffangvorrichtung darf sich nicht mehr als 457 mm über dem Boden befinden. Die Rückwand muss durch Sichtprüfung auf vollständige Befeuchtung entsprechend den nachstehenden Kriterien untersucht werden.

#### **4.13.3.2 Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler mit mindestens K80**

Die Gruppe der Auffangbehälter besteht aus Wasserauffangbehältern mit den Maßen (0,5 × 0,5) m. Bei stehenden und hängenden Sprinklern muss die Wasserverteilung gemessen und für einen Quadranten der Wirkfläche aufgezeichnet werden. Bei Seitenwand-Sprinklern muss die Wasserverteilung gemessen und für die Hälfte der Wirkfläche aufgezeichnet werden. Wenn die Sichtprüfung ein asymmetrisches Sprühbild aufzeigt, muss die Wasserverteilung gemessen und für die gesamte Wirkfläche aufgezeichnet werden. Die Befeuchtung der Wand muss mithilfe einer 1,2 m hohen Wand überprüft werden, die die Wirkfläche umgrenzt und zum Zweck der Sichtprüfung mit Papier bedeckt ist. Das Wasser muss mindestens 6 min aufgefangen werden.

In Fällen, in denen eine Anpassung des Abstandes zwischen dem Sprühteller und der Decke möglich ist (d. h. zurückgesetzte Sprinkler), müssen die Verteilungsprüfungen in beiden Extremen der Sprühtellerausrichtung durchgeführt werden. Die in Tabelle 12 und Tabelle 13 angegebenen Bedingungen für die Verteilungsprüfung müssen angewendet werden.

**Tabelle 12 — Bedingungen für die Verteilungsprüfung für stehende und hängende Weitwurf-Sprinkler**

| <b>Nenn-K-Faktor</b> | <b>Wirkfläche</b><br>m × m | <b>Abstand zwischen</b><br><b>Sprühteller und Decke</b><br>m | <b>Durchfluss</b><br>l/min | <b>Druck an der</b><br><b>Austrittsöffnung</b><br>bar |
|----------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------|
| 80                   | 4,9 × 4,9                  | 0,10                                                         | 100                        | 1,5                                                   |
|                      | 5,5 × 5,5                  | 0,10                                                         | 125                        | 2,4                                                   |
|                      | 6,1 × 6,1                  | 0,10                                                         | 150                        | 3,5                                                   |
| 115                  | 4,9 × 4,9                  | 0,10                                                         | 100                        | 0,8                                                   |
|                      | 5,5 × 5,5                  | 0,10                                                         | 125                        | 1,2                                                   |
|                      | 6,1 × 6,1                  | 0,10                                                         | 150                        | 1,7                                                   |
| 160                  | 4,9 × 4,9                  | 0,10                                                         | 115                        | 0,5                                                   |
|                      | 5,5 × 5,5                  | 0,10                                                         | 125                        | 0,6                                                   |
|                      | 6,1 × 6,1                  | 0,10                                                         | 150                        | 0,9                                                   |
| 200                  | 4,9 × 4,9                  | 0,10                                                         | 139                        | 0,5                                                   |
|                      | 5,5 × 5,5                  | 0,10                                                         | 139                        | 0,5                                                   |
|                      | 6,1 × 6,1                  | 0,10                                                         | 150                        | 0,5                                                   |

**Tabelle 13 — Bedingungen für die Verteilungsprüfung für Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler**

| <b>Nenn-K-Faktor</b> | <b>Wirkfläche</b><br>m × m | <b>Abstand zwischen</b><br><b>Sprühteller und Decke</b><br>m | <b>Volumenstrom</b><br>l/min | <b>Druck an der</b><br><b>Austrittsöffnung</b><br>bar |
|----------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 80                   | 4,9 × 4,9                  | 0,10 und 0,30                                                | 100                          | 1,5                                                   |
|                      | 4,9 × 5,5                  | 0,10 und 0,30                                                | 115                          | 2,0                                                   |
|                      | 4,9 × 6,1                  | 0,10 und 0,30                                                | 125                          | 2,4                                                   |
| 115                  | 4,9 × 4,9                  | 0,10 und 0,30                                                | 120                          | 1,1                                                   |
|                      | 4,9 × 5,5                  | 0,10 und 0,30                                                | 135                          | 1,4                                                   |
|                      | 4,9 × 6,1                  | 0,10 und 0,30                                                | 150                          | 1,7                                                   |
|                      | 4,9 × 6,7                  | 0,10 und 0,30                                                | 165                          | 2,0                                                   |
|                      | 4,9 × 7,3                  | 0,10 und 0,30                                                | 180                          | 2,5                                                   |

#### **4.13.3.3 Kriterien für Prüfverfahren 2**

##### **4.13.3.3.1 Schirm-Sprinkler mit mindestens K160**

Stehende und hängende Standard-Schirm-Sprinkler müssen in der Lage sein, Wasser gleichmäßig zu verteilen. Prüfmuster müssen nach den Angaben in 4.13.3.1 geprüft werden und den Anforderungen in Tabelle 11 für den geeigneten Nenn-K-Faktor entsprechen. Für jede Prüfbedingung darf in nicht mehr als einem einzelnen Auffangbehälter weniger als die erforderliche aufzufangende Mindestmenge vorhanden sein. Trockene Auffangbehälter (d. h. kein aufgefangenes Wasser vorhanden) sind nicht zulässig.

Bei Standard-Seitenwand-Sprinklern (horizontal und vertikal) darf die aufgefangene Wassermenge in der Wirkfläche in einem beliebigen Auffangbehälter nicht weniger als 1,22 mm/min betragen und die durchschnittlich aufgefangene Menge darf nicht weniger als 2,04 mm/min betragen. Die Ausnahme stellen bis zu zwei nicht nebeneinander stehende Auffangbehälter dar, die weniger als 1,22 mm/min aufgefangen

haben dürfen. Trockene Auffangbehälter (d. h. kein aufgefangenes Wasser vorhanden) sind nicht zulässig. Seitenwand-Sprinkler müssen mindestens 3,5 % des Gesamtausstoßes (d. h. mindestens 1,99 l/min in dem 3,05 m großen Bereich zwischen den Sprinklern) gegen die Rückwand ausstoßen und die Rückwand vom Boden bis zu 1,2 m unterhalb des Sprühtellers vollständig befeuchten. In diesem Bereich sind keine trockenen Stellen zulässig.

Sprinkler mit im Werk aufgetragenen dekorativen Oberflächenbehandlungen wie Überzüge müssen denselben Leistungskriterien entsprechen wie Sprinkler ohne derartige Oberflächenbehandlungen.

Wenn Sprinkler über Schutzeinrichtungen verfügen, dürfen derartige Schutzvorrichtungen die durchschnittlich aufgefangene Menge nicht um mehr als 20 % vermindern. Minstdurchschnittswerte und Anforderungen an die einzelnen Auffangbehälter müssen unberücksichtigt bleiben. Trockene Auffangbehälter sind jedoch nicht zulässig.

Bei Sprinklern mit korrosionsbeständigen Beschichtungen wie Wachs müssen die beschichteten Prüfmuster vor den Verteilungsprüfungen in dem Wärmeschrank (siehe 4.6.1) ausgelöst und über die maximale Betriebszeit für die entsprechende in Tabelle 3 angegebene Nenntemperatureinstufung der Temperatur ausgesetzt bleiben. Vorhandene korrosionsbeständige Beschichtungen dürfen die durchschnittlich aufgefangene Menge nicht um mehr als 10 % vermindern. Die Mindestanforderungen an die einzelnen Auffangbehälter müssen unberücksichtigt bleiben. Trockene Auffangbehälter sind jedoch nicht zulässig.

#### 4.13.3.3.2 Weitwurf-Seitenwand-Sprinkler mit mindestens K80

Bei der Prüfung nach 4.13.3.2 müssen Weitwurf-Sprinkler über alle angegebenen Wirkflächen zufriedenstellend funktionieren. Beim Auffangen des verteilten Wassers muss Folgendes gelten:

- keine trockenen Auffangbehälter (d. h. kein aufgefangenes Wasser vorhanden);
- höchstens ein Auffangbehälter mit weniger als 0,61 mm/min aufgefangenem Wasser;
- von allen Behältern durchschnittlich aufgefangene Menge nicht unter 1,63 mm/min; und
- an allen Wänden vollständige Wandbefeuchtung bis zu 0,9 m vom Boden aus.

In diesem Bereich dürfen keine trockenen Stellen zulässig sein.

### 4.14 Tatsächliche Wasserbeaufschlagung

#### 4.14.1 Bewertungsverfahren

Die Bewertung der tatsächlichen Wasserbeaufschlagung (ADD, en: actual delivered density) muss bei EC-Sprinklern und CMSA-Sprinklern für einen K-Faktor von 200 und mehr durchgeführt werden.

Die ADD-Messvorrichtung muss aus zwei wesentlichen Bestandteilen bestehen: einer Feuerquelle und einem simulierten Lagergut. Die Feuerquelle muss aus einer um einen Kreisumfang herum angeordneten Reihe von Sprühdüsen mit gleichmäßigem Abstand bestehen. Als Brennstoff für das Feuer muss Heptan verwendet werden. Unter der Feuerquelle muss sich eine Gruppe Auffangbehälter befinden, die ein simuliertes Lagergut darstellen.

Eine bewegliche Decke mit den Maßen von mindestens (11,13 × 10,21) m (Draufsicht), die zu vertikalen Bewegungen fähig ist, bietet einen veränderlichen Abstand von höchstens 4,88 m über einer Gruppe Auffangbehälter.

Es muss ein Mittel zur Erzeugung einer Feuerplume mit veränderlichen Wärmefreisetzungsraten von 500 kW bis 3 MW angewendet werden. Die Plume ist mithilfe von neun Sprühdüsen zu erzeugen, von denen acht Düsen in einem Kreis mit einem Durchmesser von 1,2 m und eine Düse in deren Mittelpunkt angeordnet werden. Die Düsen sind durch eine Quelle für flüssiges, unter Druck stehendes Heptan zu speisen, und durch ein Steuerungssystem, das in der Lage ist, den Heptanstrom so anzupassen, dass die erforderlichen Größen der Feuer

erreicht werden, zu steuern. Darüber hinaus muss ein Luftgebläse verwendet werden, das  $18,4 \text{ m}^3$  Luft je Minute in das Zentrum der Feuerplume bläst.

Die Anordnung muss der Geometrie und Größe eines Lagerguts in einem Regallager mit einer Ebene und einer Tiefe von zwei Paletten und einer Breite von zwei Paletten nahekommen und zwischen jeder Palette Schächte von  $15,2 \text{ cm} \pm 2 \%$  aufweisen. Sechzehn quadratische Wasserauffangbehälter, die die Oberfläche des Lagerguts in dem Brandbereich darstellen, müssen Wasser auffangen, das normalerweise die Oberfläche des Lagerguts erreichen würde. Vier zusätzliche Auffangbehälter, die die Schächte zwischen den mit Lagergut beladenen Paletten darstellen, müssen Wasser auffangen, das normalerweise in die Schächte abgegeben werden würde.

Eine ebene, horizontale Decke mit Mindestmaßen von  $((11,13 \times 10,21) \text{ m} \pm 2 \%)$  muss über der Messvorrichtung abgehängt werden. Die Messvorrichtung muss sich in einem Raum von ausreichendem Volumen befinden, um den Eintrag von zusätzlichem Wasserausstoß auf ein Mindestmaß zu beschränken.

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-Sprinklerrohren unter einer abgehängten Decken mit Gewinde-T-Stücken mit der Größe DN 50 × DN 50 × DN 20, Gewinde-Auslassformstücken mit Buchsen oder einer geeigneten 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-Sprinklerrohren unter einer abgehängten Decken mit Gewinde-T-Stücken mit der Größe DN65 × DN65 × DN25, Gewinde-Auslassformstücken mit Buchsen oder einer geeigneten Alternative angeschlossen werden.

Hängende Sprinkler müssen so eingebaut werden, dass sich die mittlere Sprinkler-Rohrleitung  $23 \text{ cm} \pm 2 \%$  unterhalb der Decke befindet. Stehende Sprinkler müssen so eingebaut werden, dass sich die mittlere Sprinkler-Rohrleitung  $30 \text{ cm} \pm 2 \%$  unterhalb der Decke befindet.

Die Rahmenarme jedes Sprinklers müssen auf die Sprinkler-Rohrleitung ausgerichtet sein. Die Rohrleitungen müssen mit Wasser gespeist werden, das, wie zutreffend, entweder aus nur einer Richtung, oder in beide Richtungen strömt.

Für alle Prüfungen muss das zerstäubte Heptan vor jeder ADD-Messung entzündet und der Durchfluss auf einen Volumenstrom stabilisiert werden, der der erforderlichen Wärmefreisetzung entspricht. Sobald der Brennstoffvolumenstrom stabilisiert wurde, muss Wasser aus den Sprinklern ausgestoßen werden. Das von allen Auffangbehältern aufgefangene Wasser ist in die Sammelvorrichtungen der Messvorrichtung zu leiten. Das Wasser muss für jede in der anwendbaren Tabelle angegebene Prüfung gesammelt werden, bis mindestens ein 170-l-Eimer gefüllt ist, oder über die Dauer von mindestens 10 min, je nachdem, welcher Fall zuerst eintritt.

Für alle Prüfungen muss das durchschnittlich aufgefangene Wasser für mindestens zwei Sätze Sprinkler-Prüfmuster aufgezeichnet werden.

#### **4.14.2 Kriterien**

Hängende Sprinkler mit einem Nenn-K-Faktor von 200 und 240 müssen eine mindeste tatsächliche Wasserbeaufschlagung aufweisen, die den Werten in Tabelle 14 bis Tabelle 19 entspricht. Für andere stehende Sprinkler werden ADD-Prüfungen nur zur Bestimmung der Brandherde bei Brandversuchen im Originalmaßstab angewendet – Mindestanforderungen an das Auffangen wurden nicht festgelegt. Das ungünstigste Entzündungsszenario wird durch die niedrigste durchschnittliche erfasste Beaufschlagung bestimmt.

**Tabelle 14 — ADD-Messungen bei stehenden K200-Sprinklern**

| Anzahl der mittig über der ADD-Messvorrichtung angeordneten Sprinkler | Sprinkler-abstand | Rohrabstand     | Abstand zwischen Decke und Wasserauf-fangbehältern | Konvektions-wärmefrei-setzung bei Freibrand | Druck, in bar  |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|----------------|
|                                                                       | m                 | m               | m                                                  | MW                                          | bar            |
| 1                                                                     | 0                 | 0               | $3,05 \pm 0,06$                                    | $0,5 \pm 0,04$                              | $3,4 \pm 0,1$  |
| 1                                                                     | 0                 | 0               | $3,05 \pm 0,06$                                    | $0,5 \pm 0,04$                              | $5,2 \pm 0,16$ |
| 2                                                                     | $3,05 \pm 0,06$   | 0               | $1,52 \pm 0,03$                                    | $2,0 \pm 0,16$                              | $3,4 \pm 0,1$  |
| 2                                                                     | $3,05 \pm 0,06$   | 0               | $1,52 \pm 0,03$                                    | $2,0 \pm 0,16$                              | $5,2 \pm 0,16$ |
| 2                                                                     | 0                 | $3,05 \pm 0,06$ | $1,52 \pm 0,03$                                    | $2,0 \pm 0,16$                              | $3,4 \pm 0,1$  |
| 2                                                                     | 0                 | $3,05 \pm 0,06$ | $1,52 \pm 0,03$                                    | $2,0 \pm 0,16$                              | $5,2 \pm 0,16$ |
| 4                                                                     | $3,05 \pm 0,06$   | $3,05 \pm 0,06$ | $1,52 \pm 0,03$                                    | $2,5 \pm 0,2$                               | $3,4 \pm 0,1$  |
| 4                                                                     | $3,05 \pm 0,06$   | $3,05 \pm 0,06$ | $1,52 \pm 0,03$                                    | $2,5 \pm 0,2$                               | $5,2 \pm 0,16$ |

**Tabelle 15 — ADD-Messungen bei hängenden K200-Sprinklern**

| Anzahl der mittig über der ADD-Messvorrichtung angeordneten Sprinkler | Sprinkler-abstand | Rohr-abstand    | Abstand zwischen Decke und Wasserauf-fangbehältern | Konvektions-wärmefrei-setzung bei Freibrand | Druck, in bar | Fließ-richtung |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------|-----------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------|----------------|
|                                                                       | m                 | m               | m                                                  | MW                                          | bar           |                |
| 1                                                                     | 0                 | 0               | $4,57 \pm 0,09$                                    | $1,3 \pm 0,1$                               | $3,4 \pm 0,1$ | Beidseitig     |
| 1                                                                     | 0                 | 0               | $4,57 \pm 0,09$                                    | $2,6 \pm 0,21$                              |               |                |
| 2                                                                     | $3,66 \pm 0,07$   | 0               | $1,22 \pm 0,02$                                    | $2,6 \pm 0,21$                              |               | Einseitig      |
| 2                                                                     | 0                 | $3,66 \pm 0,07$ | $1,22 \pm 0,02$                                    | $2,6 \pm 0,21$                              |               |                |
| 4                                                                     | $2,44 \pm 0,05$   | $3,66 \pm 0,07$ | $1,22 \pm 0,02$                                    | $2,6 \pm 0,21$                              |               | Beidseitig     |

**Tabelle 16 — ADD-Messungen bei stehenden K240-Sprinklern**

| Anzahl der mittig über der ADD-Messvorrichtung angeordneten Sprinkler | Sprinklerabstand | Rohrabstand | Abstand zwischen Decke und Wasserauffangbehältern | Konvektionswärmefreisetzung bei Freibrand | Druck      |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|
|                                                                       | m                | m           | m                                                 | MW                                        | bar        |
| 1                                                                     | 0                | 0           | 3,05 ± 0,06                                       | 0,5 ± 0,04                                | 2,4 ± 0,07 |
| 1                                                                     |                  |             |                                                   |                                           | 3,4 ± 0,1  |
| 2                                                                     | 3,05 ± 0,06      |             | 1,52 ± 0,03                                       | 2,0 ± 0,16                                | 2,4 ± 0,07 |
| 2                                                                     |                  |             |                                                   |                                           | 3,4 ± 0,1  |
| 2                                                                     | 0                | 2,4 ± 0,07  |                                                   |                                           |            |
| 2                                                                     |                  | 3,4 ± 0,1   |                                                   |                                           |            |
| 4                                                                     | 3,05 ± 0,06      | 2,5 ± 0,2   |                                                   | 2,4 ± 0,07                                |            |
| 4                                                                     |                  |             |                                                   | 3,4 ± 0,1                                 |            |

**Tabelle 17 — ADD-Messungen bei hängenden K240-Sprinklern**

| Anzahl der mittig über der ADD-Messvorrichtung angeordneten Sprinkler | Sprinklerabstand | Rohrabstand | Abstand zwischen Decke und Wasserauffangbehältern | Konvektionswärmefreisetzung bei Freibrand | Druck      | Fließrichtung |
|-----------------------------------------------------------------------|------------------|-------------|---------------------------------------------------|-------------------------------------------|------------|---------------|
|                                                                       | m                | m           | m                                                 | MW                                        | bar        |               |
| 1                                                                     | 0                | 0           | 4,57 ± 0,09                                       | 1,3 ± 0,1                                 | 2,4 ± 0,07 | Beidseitig    |
| 1                                                                     | 0                | 0           | 4,57 ± 0,09                                       | 2,6 ± 0,21                                |            | Beidseitig    |
| 2                                                                     | 3,66 ± 0,07      | 0           | 1,22 ± 0,02                                       | 2,6 ± 0,21                                |            | Einseitig     |
| 2                                                                     | 0                | 3,66 ± 0,07 | 1,22 ± 0,02                                       | 2,6 ± 0,21                                |            | Beidseitig    |
| 4                                                                     | 2,44 ± 0,05      | 3,66 ± 0,07 | 1,22 ± 0,02                                       | 2,6 ± 0,21                                |            | Beidseitig    |

**Tabelle 18 — ADD-Messungen bei hängenden K320- und K360-Sprinklern**

| Nenn-<br>durchfluss-<br>koeffizient<br>des<br>Sprinklers | Anzahl der<br>mittig über<br>der ADD-Mess-<br>vorrichtung<br>angeordneten<br>Sprinkler | Sprinkler-<br>abstand | Rohr-<br>abstand | Abstand<br>zwischen<br>Decke und<br>Wasser-<br>auffang-<br>behältern | Konvektions-<br>wärme-<br>freisetzung<br>bei Freibrand | Druck      | Fließ-<br>richtung |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------------|----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|------------|--------------------|
|                                                          |                                                                                        | m                     | m                | m                                                                    | MW                                                     | bar        |                    |
| K 320                                                    | 2                                                                                      | 3,7 ± 0,07            | —                | 1,8 ± 0,04                                                           | 2,6 ± 0,21                                             | 1,4 ± 0,04 | Beidseitig         |
|                                                          | 4                                                                                      |                       | 2,4 ± 0,05       |                                                                      | 3,0 ± 0,24                                             | 1,4 ± 0,04 |                    |
| K 360                                                    | 2                                                                                      |                       | —                |                                                                      | 2,6 ± 0,21                                             | 1,0 ± 0,03 |                    |
|                                                          | 4                                                                                      |                       | 2,4 ± 0,05       |                                                                      | 3,0 ± 0,24                                             | 1,0 ± 0,03 |                    |
| K 400                                                    | 2                                                                                      | 3,05 ± 0,06           | —                |                                                                      | 2,6 ± 0,21                                             | 5,5 ± 0,17 |                    |
|                                                          | 4                                                                                      |                       | 2,4 ± 0,05       |                                                                      | 3,0 ± 0,24                                             |            |                    |

**Tabelle 19 — ADD-Messungen bei hängenden K480-Sprinklern**

| Nenn-durchfluss-koeffizient des Sprinklers | Entzündungs-szenario  | Sprinkler-abstand<br>m | Rohr-abstand<br>m | Abstand zwischen Decke und Wasser-auffang-behältern<br>m | Konvektions-wärmefrei-setzung bei Freibrand<br>MW | Druck<br>bar | Fließ-richtung |
|--------------------------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------|----------------|
| 480                                        | unter 1               | 0                      | 0                 | 3 ± 0,06                                                 | 0                                                 | 3,8 ± 0,11   | Beidseitig     |
|                                            | zwischen 2 Sprinklern | 3 ± 0,06               | 0                 | 1,8 ± 0,04                                               | 2,6 ± 0,21                                        |              | Beidseitig     |
|                                            | zwischen 4 Sprinklern |                        | 3 ± 0,06          |                                                          | 3,0 ± 0,24                                        |              | Beidseitig     |

Der Abstand zwischen Sprühteller und Decke muss 380 mm betragen. Die erforderliche Mindestprüfdauer beträgt 4 min. Es müssen drei Prüfungen je Entzündungsszenario durchgeführt werden.

## 4.15 Löschwirkung

### 4.15.1 Bewertungsverfahren

Die Bewertung der Löschwirkung muss für Weitwurf-Sprinkler für Lageranwendungen mit einem K-Faktor von 200 und mehr und für CMSA-Sprinkler durchgeführt werden.

Die in Anhang B festgelegten Prüfungen müssen in einer Brandprüfeinrichtung in einem Innenraum mit verstellbarer Decke, deren Abstand zum Boden etwa 12,2 m ± 2 % beträgt, durchgeführt werden, wobei die Brennstoffanordnung auf einer erhöhten Plattform angeordnet wird. Die Sprinkler müssen auf einer Abstandsfläche von ((3,0 × 3,0) m ± 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 B 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  $(1\,050 \times 1\,050 \times 125) \text{ mm} \pm 2 \%$ , die in Metall-Lagerregalen angeordnet werden, aufgelagert werden (siehe EN 12259-13:2022, 3.6 und 3.7). Bei Brandprüfungen, bei denen ein Gangsprung als Prüfkriterium festgelegt ist, muss sich die Ziellanordnung neben der Prüfanordnung befinden und durch einen  $1,2 \text{ m} \pm 2 \%$  breiten Gang getrennt sein. Die Art des Lagerguts, die Lageranordnung und Höhe der Ziellanordnung müssen so ausgewählt werden, dass sie der Prüfanordnung entsprechen.

#### 4.15.2 Kriterien

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

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

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 B.6 oder Tabelle B.7 zu einer Unterdrückung des Brandes innerhalb der in Tabelle B.3 angegebenen Grenzwerte führen.

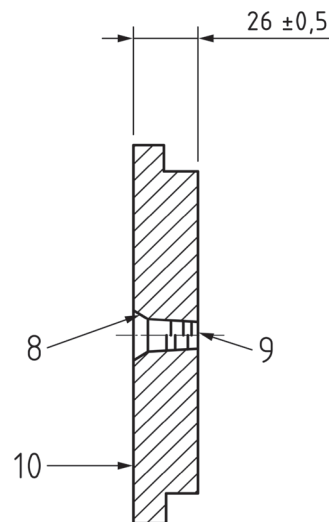
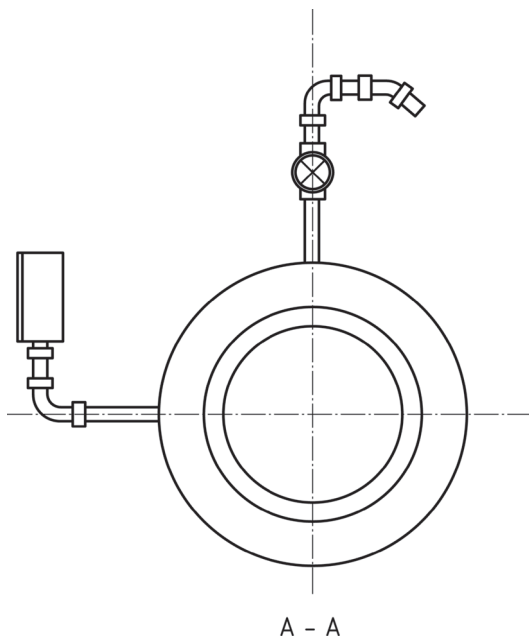
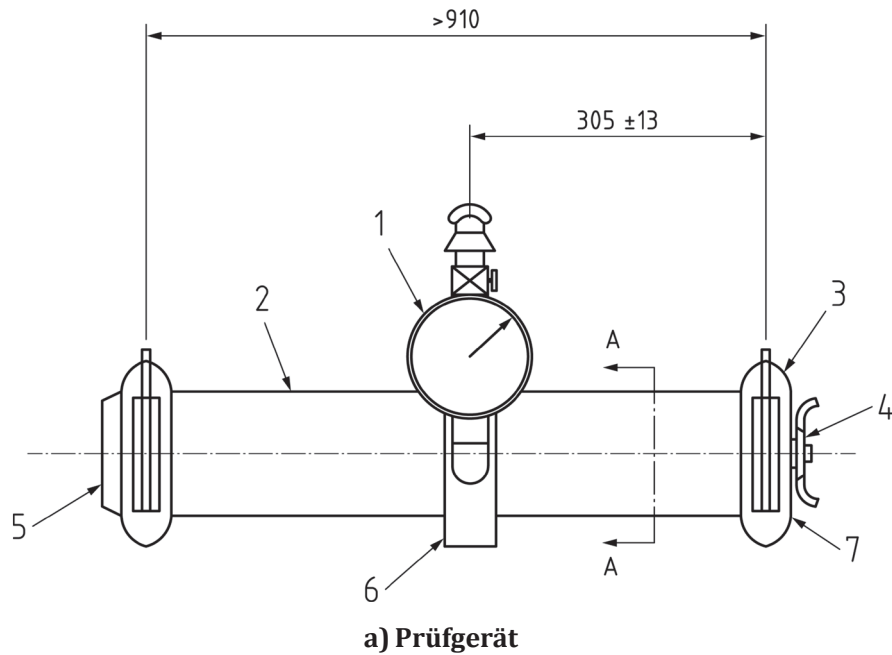
Hängende Sprinkler mit einem Nenndurchflusskoeffizienten von  $480 \text{ l/min}/(\text{bar})^{1/2}$  müssen in den Brandversuchsszenarien im Originalmaßstab entsprechend Tabelle B.8 zu einer Unterdrückung des Brandes innerhalb der in Tabelle B.3 angegebenen Grenzwerte führen.

ANMERKUNG Hängende Sprinkler mit einem Nenn-K-Faktor von 200 und 240 werden nach 4.15 und B.2 geprüft. Bei anderen als den vorstehend angegebenen Sprinklern werden ADD-Prüfungen nur angewendet, um die Zündstellen für Brandversuche im Originalmaßstab zu ermitteln. Hinsichtlich der aufgefangenen Wassermengen werden keine Mindestanforderungen festgelegt. Das ungünstigste Entzündungsszenario wird durch die niedrigste durchschnittliche erfasste Beaufschlagung bestimmt.

#### 4.16 Durchflusskoeffizient

##### 4.16.1 Bewertungsverfahren

Vier Prüfmuster müssen einzeln unter Verwendung des in Bild 4 dargestellten Prüfgeräts bei zunehmenden und abnehmenden Drücken über den gesamten Betriebsbereich von 0,5 bar bis 6,5 bar in Schritten von  $(1,0 \pm 3 \%) \text{ bar}$  geprüft werden.



**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 Maße sind Nenngrößen, sofern nichts anderes angegeben ist. Der Radius am Einlass darf an der Innenseite abgeflacht sein.

**Bild 4 — Prüfergerät zur Messung des Nenndurchflusskoeffizienten**

Jedes Prüfmuster muss, wenn der Sprühteller und ein Teil des Rahmens abgenommen wurden, um die Prüfung zu erleichtern, in die Prüfvorrichtung eingebaut werden. Der Durchflusskoeffizient muss mit folgender Gleichung bestimmt werden:

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

Dabei ist

$Q$  der Volumenstrom in l/min;

$P$  der Druck in bar.

Die Ergebnisse müssen mit Tabelle 20 verglichen und der Bereich muss ermittelt werden.

Bei Trockensprinklern (mit feststehender Länge) müssen die Prüfungen an mindestens zwei der längsten und zwei der kürzesten Längen durchgeführt werden, und sie dürfen an einem Prüfmuster mit mittlerer Länge durchgeführt werden.

Bei Trockensprinklern (verstellbarer Art) müssen die Prüfungen an mindestens zwei Prüfmustern in der Einstellung der längsten und der kürzesten Länge durchgeführt werden, und sie dürfen an einer dazwischenliegenden Position durchgeführt werden.

**Tabelle 20 — Bereiche des Durchflusskoeffizienten**

| <b>Nenndurchflusskoeffizient</b><br>l/min/(bar) <sup>1/2</sup> | <b>Bereich des Nenndurchflusskoeffizienten</b><br>l/min/(bar) <sup>1/2</sup> |
|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| 57                                                             | 54–60                                                                        |
| 80                                                             | 76–84                                                                        |
| 115                                                            | 109–121                                                                      |
| 160                                                            | 152–168                                                                      |
| 200                                                            | 195–209                                                                      |
| 240                                                            | 231–254                                                                      |
| 280                                                            | 268–297                                                                      |
| 320                                                            | 305–336                                                                      |
| 360                                                            | 344–382                                                                      |
| 400                                                            | 380–420                                                                      |
| 480                                                            | 456–504                                                                      |

#### **4.16.2 Kriterien**

Der Mittelwert des Durchflusskoeffizienten muss in der Mitte des in Tabelle 20 angegebenen Bereiches liegen. Bei der Prüfung von Sprinklern liegt für jedes Prüfmuster und jeden Druck höchstens ein einzelner Wert außerhalb des in Tabelle 20 angegebenen Bereiches.

#### **4.17 Empfindlichkeit (Trägheitsindex)**

##### **4.17.1 Bewertungsverfahren**

Es muss das in EN 12259-1:1999+A1:2001, Anhang N, angegebene Bewertungsverfahren angewendet werden.

#### 4.17.2 Kriterien

Die in EN 12259-1:1999+A1:2001, 4.15, angegebenen Kriterien müssen erfüllt werden. Ferner muss die maximale Trägheitsindexklasse der Standard-Trägheit A entsprechen.

### 4.18 Festigkeit des Rahmens

#### 4.18.1 Bewertungsverfahren

An 6 bis 15 Sprinklern, die zuvor noch keiner Prüfung unterzogen wurden, wird die Einbaulast gemessen, 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.

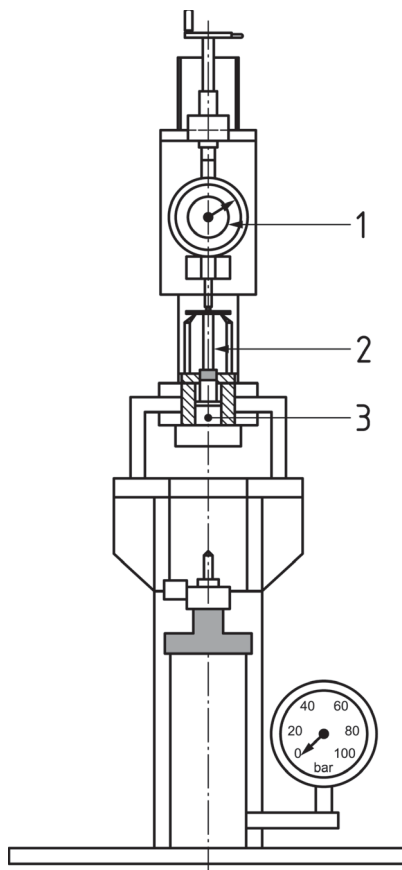
Es wird eine Anzeigeeinrichtung verwendet, die in der Lage ist, Verformungen auf 0,001 mm abzulesen, um jegliche Änderung der Länge des Sprinklerkörpers zwischen den lasttragenden Punkten zu ermitteln. Bewegungen des Sprinklerschaftes in der Gewindebuchse des Prüfgerätes sollten vorzugsweise vermieden oder aber entsprechend berücksichtigt werden.

Die Anzeigeeinrichtung des Verformungsmessgerätes wird auf null gestellt; siehe Bild 5.

Der hydraulische Druck wird abgelassen und das thermische Auslöseelement des Sprinklers nach einem geeigneten Verfahren entfernt. Wenn der Sprinkler Raumtemperatur aufweist, wird mithilfe der Anzeigeeinrichtung eine zweite Messung vorgenommen.

Anschließend wird auf den Sprinkler mit einer Geschwindigkeit von maximal 5 000 N/min eine zunehmende mechanische Last aufgebracht, bis die Anzeigeeinrichtung über dem Sprühteller des Sprinklers zu dem Anfangswert zurückkehrt, der unter dem oben angegebenen hydrostatischen Druck erreicht wurde. Die mechanische Last, die erforderlich ist, um dies zu erreichen, wird als Einbaulast aufgezeichnet. Diese Prüfung wird an fünf Sprinklern durchgeführt und der arithmetische Mittelwert der Ergebnisse ist die mittlere Einbaulast.

Die aufgebrachte Last wird allmählich mit einer Geschwindigkeit von maximal 5 000 N/min erhöht, bis die doppelte mittlere Einbaulast aufgebracht wurde. Diese Last wird ( $15 \pm 5$ ) s beibehalten. Die Last wird entfernt und jegliche dauerhafte Dehnung des Sprinklerkörpers gemessen.



#### Legende

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

**Bild 5 — Beispiel für eine Zug-/Druckprüfmaschine**

#### 4.18.2 Kriterien

Die dauerhafte Dehnung des Sprinklerkörpers zwischen den lasttragenden Punkten darf höchstens 0,2 % betragen, wenn die Beaufschlagung mit dem Doppelten der Einbaulast erfolgt ist.

#### 4.19 Festigkeit des Auslöseelements – Schmelzlotsprinkler

##### 4.19.1 Bewertungsverfahren

Fünfzehn Prüfmuster müssen mit einer Masse belastet werden, die dem 15-Fachen der Bemessungslast entspricht. Alle Prüfmuster müssen unversehrt bleiben, nachdem sie dieser Belastung  $100^{+0,1}_0 \text{ h}$  ausgesetzt waren.

Falls die thermischen Auslöseelemente von Schmelzlot-Sprinklern dem 15-Fachen der Bemessungslast nicht standhalten, muss Folgendes geprüft werden.

Schmelzlote werden einer oberhalb der Bemessungslast ( $L_d$ ) liegenden konstanten Last ausgesetzt, so dass nach etwa 1 000 h ein Versagen eintritt. Die Prüfung wird mit unterschiedlichen konstanten Lasten, die das 15-Fache der maximalen Bemessungslast nicht überschreiten, an mindestens 10 Schmelzlöten durchgeführt; außergewöhnliche Fälle von Versagen werden nicht berücksichtigt. Unter Anwendung der mit diesen Prüfungen ermittelten Zeitwerten von Versagen/Belastung wird mit der Methode der kleinsten Quadrate eine doppelt

logarithmische Regressionskurve aufgetragen und aus ihr die Last bis zum Versagen bei 1 h ( $L_o$ ) und 1 000 h ( $L_m$ ) errechnet, wobei gilt:

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

Die Prüfmuster werden vor der Belastung bei  $(20 \pm 3)^\circ\text{C}$  konditioniert; diese Temperatur wird während der gesamten Prüfung beibehalten.

#### **4.19.2 Kriterien**

Das thermische Auslöseelement muss  $100^{+0,1}_0$  h einer Last des 15-Fachen der maximalen Bemessungslast standhalten, ohne dass ein Versagen eintritt. Die geschätzte Zeit bis zum Versagen für das thermische Auslöseelement beträgt bei der Bemessungslast mindestens 876 600 h.

### **4.20 Festigkeit des Auslöseelements – Glasfass-Sprinkler**

#### **4.20.1 Bewertungsverfahren**

Bei Sprinklern mit einem K-Faktor von 115 und weniger muss die in EN 12259-1:1999+A1:2001, 4.8, festgelegte Bewertung vorgenommen werden. Bei Sprinklern mit einem K-Faktor von mehr als 115 muss das folgende Bewertungsverfahren angewendet werden.

Mindestens 55 Glasfässer aus derselben Charge, derselben Ausführung und desselben Typs müssen mithilfe der Sprinklerteile einzeln in einer Befestigungsvorrichtung eingebaut werden. Anschließend muss jedes Glasfass in dem Prüfgerät mit nicht mehr als  $(250 \pm 25)$  N einer gleichmäßig ansteigenden Kraft ausgesetzt werden, bis das Glasfass versagt.

Die Glasfassaufnahmen dürfen von außen verstärkt werden oder aus gehärtetem Stahl der Rockwell  $(44 \pm 6)$  HRC bestehen, jedoch ohne dadurch einen Einfluss auf das Versagen des Glasfasses auszuüben und in Übereinstimmung mit den Spezifikationen des Herstellers des Sprinklers. 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. Mit der folgenden Gleichung wird die mittlere Glasfassfestigkeit der Sprinkler berechnet:

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

Dabei ist

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

$\chi_1$  die Festigkeitswerte der einzelnen Glasfassprüfmuster;

$n$  die Anzahl der geprüften Prüfmuster.

Die Standardabweichung wird wie folgt berechnet:

$$S_1 = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \overline{x}_1)^2}{n - 1}}$$

Dabei ist

$S_1$  die Standardabweichung in Newton (N).