

DIN EN 12845



ICS 13.220.20

Teilweiser Ersatz für
DIN 14489:1985-05

**Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen –
Automatische Sprinkleranlagen –
Planung, Installation und Instandhaltung;
Deutsche Fassung EN 12845:2004+A2:2009**

Fixed firefighting systems –
Automatic sprinkler systems –
Design, installation and maintenance;
German version EN 12845:2004+A2:2009

Installations fixes de lutte contre l'incendie –
Systèmes d'extinction automatiques du type sprinkleur –
Conception, installation et maintenance;
Version allemande EN 12845:2004+A2:2009

Gesamtumfang 158 Seiten

Normenausschuss Feuerwehrwesen (FNFW) im DIN

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm (EN 12845:2004+A2:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ (Sekretariat: BSI, Großbritannien) erarbeitet und wird auf nationaler Ebene vom Arbeitsausschuss NA 031-03-03 AA „Wasserlöschanlagen und Bauteile“ des FNFV betreut.

Dieses Dokument enthält die deutsche Sprachfassung der EN 12845:2004, einschließlich der Änderungen EN 12845:2004/A1:2009 und EN 12845:2004/A2:2009.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch Änderungsmarken **A1** **A1** und **A2** **A2** angegeben. Gestrichene Texte sind wie folgt angegeben:

A1 gestrichener Text **A1** bzw. **A2** gestrichener Text **A2**.

In Deutschland wurde die EN 12845:2004 bisher nicht als DIN EN 12845 veröffentlicht, da die Ausgabe der Europäischen Norm gravierende technische Fehler enthielt, die zum Teil mit den jetzt vorliegenden Änderungen bereinigt wurden.

Eine weitere technische Änderung A3 ist im zuständigen Technischen Komitee CEN/TC 191 in Vorbereitung.

CEN/TC 191 befasst sich einerseits mit der Erarbeitung von Normen für Bauteile für eine Sprinkleranlage. Ein Teil davon, z. B. die Sprinkler nach DIN EN 12259-1, fallen unter das Mandat M/109 der EG-Bauproduktenrichtlinie und müssen die „wesentlichen Anforderungen“ der Bauteilnorm gemäß Bauproduktengesetz erfüllen. Sie müssen demzufolge mit der CE-Kennzeichnung versehen sein.

CEN/TC 191 befasst sich andererseits mit der Erarbeitung von Regelungen für die Planung und den Einbau von selbsttätigen Feuerlöschanlagen. Diese Normen beschreiben keine Bauprodukte, sondern Anlagen, die nicht unter den Anwendungsbereich des Bauproduktengesetzes fallen. Selbsttätige Feuerlöschanlagen dürfen daher nicht nach EG-Bauproduktenrichtlinie mit einer CE-Kennzeichnung versehen sein. Auch ergibt sich aus dem Bauproduktengesetz keine gesetzliche Verpflichtung, Sprinkler- bzw. Sprühwasserlöschanlagen nach Normen zu planen und einzubauen.

Mit der Europäischen Norm EN 12845 liegt in Europa eine einheitliche technische Regel für die Planung und den Einbau von Sprinkleranlagen vor.

Die EN 12845 enthält allgemeingültige Regeln als Mindestanforderungen und ein höheres als das in dieser Norm beschriebene Schutzniveau kann jederzeit angewendet werden. Spezielle, eventuell abweichende Anforderungen, die sich für jede einzelne Sprinkleranlage aufgrund z. B. örtlicher Verhältnisse oder der zu schützender Risiken abweichend ergeben, sind in dieser Norm nicht festgelegt.

Neben ihrer hohen Wirksamkeit beim Bekämpfen von Bränden zeichnen sich die nach den in Deutschland anerkannten Regeln der Technik errichteten Sprinkleranlagen durch eine hohe Zuverlässigkeit aus. So weisen Statistiken der VdS Schadenverhütung GmbH für die nach VdS-Richtlinien errichteten Sprinkleranlagen im langjährigen Mittel eine Erfolgsquote von über 98 % aus.

Wegen der hohen Wirksamkeit und Zuverlässigkeit von Sprinkleranlagen werden diese in Deutschland bauaufsichtlich berücksichtigt, d. h. bei Vorhandensein einer Sprinkleranlage darf unter bestimmten Umständen auf geforderte bauliche Maßnahmen verzichtet werden. Dies ist u. a. in Deutschland in diversen Sonderbauverordnungen der Bundesländer geregelt, wie z. B. in der Industriebaurichtlinie.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass andere Normen und Richtlinien auf einer von dieser Norm abweichenden Sicherheitsphilosophie beruhen. Werden einzelne Elemente daraus übernommen und mit den Anforderungen dieser Norm vermischt, wird das diesem Dokument zu Grunde gelegte Schutzziel möglicherweise nicht erreicht. Ein Mischen der Anforderungen dieser Norm mit anderen Regelwerken ist nicht vorgesehen. Werden Anforderungen verändert oder ersetzt, ist diese Norm nicht mehr erfüllt.

Die Festlegungen dieser Norm ersetzen nicht Anforderungen, die sich z. B. aus rechtlichen oder versicherungstechnischen Fragen herleiten.

Versicherungstechnische Richtlinien¹⁾ können eigene Anforderungen an die Verfügbarkeit und Wirksamkeit der Sprinkleranlage enthalten. Dieses betreffen einerseits erhöhte Anforderungen an die Konstruktion und Prüfung von Bauteilen, die Organisation, Ausstattung und Qualifikation der Errichterfirmen, Überwachung, Intervall und Umfang wiederkehrender Prüfungen usw., ermöglichen aber andererseits Erleichterungen hinsichtlich der Betriebszeit, der Rohrnetzinstallation oder der Instandhaltungsmaßnahmen.

ANMERKUNG Bei Sprinkleranlagen, die nach diesen versicherungstechnischen Richtlinien errichtet sind, kann davon ausgegangen werden, dass das in dieser Norm beschriebene Schutzziel erfüllt wird.

Einige Planungs- und Ausführungshilfen, wie sie in DIN 14489:1985-05 enthalten waren, sind nicht in die EN 12845 übernommen worden. Daher wird die Norm DIN 14489:1985-05 zurzeit überarbeitet und ist dann zusammen mit DIN EN 12845 anzuwenden.

In dieser Europäischen Norm sind insbesondere Anforderungen, mit denen die Zuverlässigkeit der im jeweiligen Gebäude installierten Sprinkleranlage sichergestellt werden soll, nicht ausreichend geregelt. Zur Wahrung des Sicherheits- und Schutzniveaus, das für Bauwerke in Deutschland gefordert ist, werden in der in Überarbeitung befindlichen DIN 14489 weitere Erläuterungen und Hinweise zur Anwendung der EN 12845 in Deutschland gegeben.

Es ist vorgesehen, nach Präsidialbeschluss 1/1993 des DIN den von dieser Europäischen Norm nicht abgedeckten Norm-Inhalt („Restnorm“) im Kurzverfahren als DIN-Norm (DIN 14489) herauszugeben, sofern damit kein Handelshemmnis geschaffen wird.

Änderungen

Gegenüber DIN 14489:1985-05 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen der Europäischen Norm EN 12845:2009 übernommen;
- b) Anforderungen an die Wasserversorgung teilweise übernommen;
- c) Anforderungen an die Sprinkleranordnung teilweise übernommen;
- d) Bemessungsgrundlagen teilweise übernommen;
- e) Umfang des Sprinklerschutzes und Anforderungen an die Betriebsanleitung, Abnahme, Wartung und Prüfung vollständig übernommen.

Frühere Ausgaben

DIN 14489: 1985-05

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 14489:1985-05, *Sprinkleranlagen — Allgemeine Grundlagen*²⁾

1) Siehe Richtlinien der VdS Schadenverhütung GmbH, Köln und FM Global, Frankfurt

2) Neuausgabe in Vorbereitung

— Leerseite —

Deutsche Fassung

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

Fixed firefighting systems —
Automatic sprinkler systems —
Design, installation and maintenance

Installations fixes de lutte contre l'incendie —
Systèmes d'extinction automatiques du type sprinkleur —
Conception, installation et maintenance

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 16. April 2004 angenommen und schließt Änderung 1 ein, die am 22. Februar 2009 vom CEN angenommen wurde, sowie Änderung 2 ein, die am 22. Februar 2009 vom CEN angenommen wurde.

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

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

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



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

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Vorwort	9
Einleitung.....	10
1 Anwendungsbereich	11
2 Normative Verweisungen.....	12
3 Begriffe	13
4 Vertragsplanung und Dokumentation	19
4.1 Allgemeines.....	19
4.2 Grundsätzliche Überlegungen.....	20
4.3 Vorbereitung oder Entwicklungsstadium	20
4.4 Planungsstadium	20
4.4.1 Allgemeines.....	20
4.4.2 Installationsanzeige.....	21
4.4.3 Übersichtszeichnungen für die Anlage	21
4.4.4 Wasserversorgung	24
5 Umfang des Sprinklerschutzes	26
5.1 Zu schützende Gebäude und Bereiche	26
5.1.1 Zulässige Ausnahmen innerhalb eines Gebäudes.....	26
5.1.2 Notwendige Ausnahmen vom Sprinklerschutz	26
5.2 Lagerung im Freien.....	27
5.3 Brandabschnitte.....	27
5.4 Schutz von Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen	27
5.5 Höhenunterschied zwischen höchstem und tiefstem Sprinkler	27
6 Einstufung in Nutzungen und Brandgefahr	28
6.1 Allgemeines.....	28
6.2 Brandgefahr.....	28
6.2.1 Leichte Brandgefahr (LH).....	28
6.2.2 Mittlere Brandgefahr (OH).....	28
6.2.3 Hohe Brandgefahr (HH).....	29
6.3 Lagerung.....	30
6.3.1 Allgemeines.....	30
6.3.2 Lagerart.....	30
7 Hydraulische Bemessung.....	32
7.1 LH, OH und HHP.....	32
7.2 Hohe Brandgefahr, Lagerrisiko (HHS).....	33
7.2.1 Allgemeines.....	33
7.2.2 Schutz mit ausschließlichem Deckenschutz	33
7.2.3 Regalsprinkler in Zwischenebenen.....	33
7.3 Anforderungen an Druck und Durchflussraten für vorberechnete Anlagen.....	35
7.3.1 LH- und OH-Anlagen.....	35
7.3.2 HHP- und HHS-Anlagen ohne Regalsprinkler.....	35
8 Wasserversorgungen	37
8.1 Allgemeines.....	37
8.1.1 Betriebsdauer.....	37
8.1.2 Kontinuität der Versorgung	38
8.1.3 Frostschutz.....	38
8.2 Maximaler Wasserdruck.....	38
8.3 Anschlüsse für andere Verbraucher.....	39
8.4 Einbauort von Bestandteilen für die Wasserversorgung	39
8.5 Prüf- und Messeinrichtung	39
8.5.1 An den Alarmventilstationen	39
8.5.2 An Wasserversorgungen	40

	Seite	
8.6	Druck- und Durchflussprüfungen an Wasserversorgungen.....	40
8.6.1	Allgemeines	40
8.6.2	Wasserversorgung mit Vorratsbehälter und Druckluftwasserbehälter.....	40
8.6.3	Wasserversorgung durch öffentliches Wasserleitungsnetz, Druckerhöhungspumpe, Hochzwischenbehälter und Hochbehälter.....	40
9	Art der Wasserversorgung	41
9.1	Allgemeines	41
9.2	Öffentliches Wasserleitungsnetz.....	41
9.2.1	Allgemeines	41
9.2.2	Wasserleitungsnetz mit Druckerhöhungspumpe	41
9.3	Wasserbehälter.....	41
9.3.1	Allgemeines	41
9.3.2	Wassermengen	42
9.3.3	Zulaufpaten für Vorratsbehälter	43
9.3.4	Zwischenbehälter	43
9.3.5	Nutzvolumen von Behältern und Dimensionierung von Saugkammern	44
9.3.6	Steinfänger.....	46
9.4	Unerschöpfliche Wasserquellen — Absetz- und Saugkammern	46
9.5	Druckluftwasserbehälter	49
9.5.1	Allgemeines	49
9.5.2	Einbauort.....	49
9.5.3	Mindestwassermenge	49
9.5.4	Luftdruck und Luftvolumen.....	49
9.5.5	Wasser- und Luftnachspeisung.....	50
9.5.6	Kontroll- und Sicherheitsausrüstung.....	50
9.6	Art der Wasserversorgung	51
9.6.1	Einfache Wasserversorgungen.....	51
9.6.2	A1 Einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit A1	51
9.6.3	Doppelte Wasserversorgungen	52
9.6.4	Kombinierte Wasserversorgungen.....	52
9.7	Absperren der Wasserversorgung	52
10	Pumpen	52
10.1	Allgemeines	52
10.2	Anordnungen mit mehreren Pumpen.....	53
10.3	Bauliche Trennung von Pumpenanlagen.....	53
10.3.1	Allgemeines	53
10.3.2	Sprinklerschutz.....	53
10.3.3	Temperatur.....	54
10.3.4	Lüftung	54
10.4	Maximale Temperatur der Wasserversorgung	54
10.5	Ventile und Zubehör.....	54
10.6	Ansaugbedingungen.....	54
10.6.1	Allgemeines	54
10.6.2	Saugrohre.....	55
10.7	Leistungskennwerte.....	58
10.7.1	Vorberechnete LH- und OH-Anlagen.....	58
10.7.2	Vorberechnete HHP- und HHS-Anlagen ohne Regalsprinkler	59
10.7.3	Hydraulisch berechnete Anlagen	59
10.7.4	Druck und Wasserrate von öffentlichen Wasserleitungsnetzen mit Druckerhöhungspumpe	59
10.7.5	Druckschalter.....	60
10.8	Elektrisch angetriebene Pumpen.....	60
10.8.1	Allgemeines	60
10.8.2	Stromversorgung	60
10.8.3	Hauptschalttafel.....	60
10.8.4	Installation zwischen Hauptschalttafel und Pumpenschaltschrank	61
10.8.5	Pumpenschaltschrank	61

10.8.6	Überwachung des Pumpenbetriebs.....	61
10.9	Dieselmotorbetriebene Pumpenanlagen	62
10.9.1	Allgemeines.....	62
10.9.2	Motoren.....	62
10.9.3	Kühlsystem.....	62
10.9.4	Luftfilterung.....	62
10.9.5	Abgasanlage.....	62
10.9.6	Kraftstoff, Kraftstofftank und Kraftstoffleitungen	63
10.9.7	Starteinrichtung	63
10.9.8	Motorstarterbatterien	64
10.9.9	Batterieladegeräte.....	65
10.9.10	Einbauort für Batterien und Ladegeräte.....	65
10.9.11	Anzeige des Starteralarms.....	65
10.9.12	Werkzeuge und Ersatzteile	65
10.9.13	Motorenprüfung und Probelauf.....	66
11	Art und Größe von Sprinkleranlagen.....	66
11.1	Nassanlagen.....	66
11.1.1	Allgemeines.....	66
11.1.2	Frostschutz.....	66
11.1.3	Größe der Anlagen.....	67
11.2	Trockenanlagen	67
11.2.1	Allgemeines.....	67
11.2.2	Größe der Anlagen.....	68
11.3	Nass-Trocken-Anlagen.....	68
11.3.1	Allgemeines.....	68
11.3.2	Größe der Anlagen.....	68
11.4	Vorgesteuerte Anlagen	68
11.4.1	Allgemeines.....	68
11.4.2	Automatische Brandmeldeanlagen.....	69
11.4.3	Größe der Anlagen.....	69
11.5	Tandem- und Tandem-Nass-Trocken-Anlagen und Nass-Trockenanlagen.....	69
11.5.1	Allgemeines.....	69
11.5.2	Größe von Tandemanlagen	69
11.6	Tandem-Sprühwasserlöschanlagen	69
12	Abstände und Anordnung von Sprinklern	70
12.1	Allgemeines.....	70
12.2	Maximale Schutzfläche je Sprinkler.....	70
12.3	Mindestabstände zwischen Sprinklern	72
12.4	Anordnung von Sprinklern zu Wänden und Decken.....	72
12.5	Zwischenebenensprinkler in HH-Risiken	77
12.5.1	Allgemeines.....	77
12.5.2	Maximaler vertikaler Abstand zwischen Sprinklern in Zwischenebenen	77
12.5.3	Horizontale Anordnung von Sprinklern in Zwischenebenen	78
12.5.4	Anzahl der Sprinklerreihen je Ebene	79
12.5.5	HHS-Sprinkler in Zwischenebenen von Regalen ohne Zwischenböden.....	79
12.5.6	HHS-Zwischenebenensprinkler unter geschlossenen oder gelatteten Regalböden (ST5 und ST6).....	80
13	Dimensionierung und Anordnung von Rohren	81
13.1	Allgemeines.....	81
13.1.1	Dimensionierung von Rohren	81
13.2	Berechnung des Druckverlustes im Rohrnetz.....	81
13.2.1	Rohrreibungsverluste	81
13.2.2	Statischer Druckunterschied.....	82
13.2.3	Strömungsgeschwindigkeit.....	82
13.2.4	Druckverluste in Formstücken und Ventilen	82
13.2.5	Genauigkeit der Berechnungen	83

	Seite
13.3	Vorberechnete Anlagen 84
13.3.1	Allgemeines 84
13.3.2	Lage der Auslegungspunkte 84
13.3.3	LH-Anlagen 85
13.3.4	Mittlere Brandgefahr (OH) 86
13.3.5	Hohe Brandgefahr, HHP und HHS (außer Sprinkler in Zwischenebenen) 88
13.4	Hydraulisch berechnete Anlagen 95
13.4.1	Wasserbeaufschlagung 95
13.4.2	Lage der Wirkflächen 96
13.4.3	Form der Wirkfläche 97
13.4.4	Mindestdruck am geöffneten Sprinkler 100
13.4.5	Mindestrohrdurchmesser 100
14	Auslegungskennwerte und Verwendungen von Sprinklern 101
14.1	Allgemeines 101
14.2	Sprinklerarten und ihre Anwendungen 101
14.2.1	Allgemeines 101
14.2.2	Bündige Deckensprinkler, versenkte und verdeckte Sprinkler 101
14.2.3	Seitenwandsprinkler 102
14.2.4	Flachschirmsprinkler 102
14.3	Ausflussrate von Sprinklern 102
14.4	Öffnungstemperaturen von Sprinklern 102
14.5	Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern 103
14.5.1	Allgemeines 103
14.5.2	Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen des Brandschutzes 103
14.6	Sprinklerschutzkorb 103
14.7	Abschirmhauben für Sprinkler 103
14.8	Sprinklerrosetten 104
14.9	Korrosionsschutz für Sprinkler 104
15	Ventile und Armaturen 104
15.1	Alarmventilstationen 104
15.2	Absperrarmaturen 104
15.3	Ringleitungsarmaturen 104
15.4	Entwässerungsventile 104
15.5	Prüfventile 105
15.5.1	Prüfventile für Alarm und Pumpenstart 105
15.5.2	Prüfventile 106
15.6	Spülanschlüsse 106
15.7	Druckmessgeräte 106
15.7.1	Allgemeines 106
15.7.2	Anschlüsse der Wasserversorgung 106
15.7.3	Alarmventilstationen 106
15.7.4	Ausbau 107
16	Alarmmeldungen und Alarmierungseinrichtungen 107
16.1	Alarmvorrichtungen mit Alarmglocken 107
16.1.1	Allgemeines 107
16.1.2	Wassermotor und Alarmglocke 107
16.1.3	Rohrleitungen zum Wassermotor 107
16.2	Elektrische Strömungsmelder und Druckschalter 107
16.2.1	Allgemeines 107
16.2.2	Strömungsmelder 107
16.2.3	Trocken- und vorgesteuerte Anlagen 108
16.3	Anschlüsse für die Feuerwehr und die Brandmeldezentrale 108
17	Rohrleitungen 108
17.1	Allgemeines 108
17.1.1	Erdverlegte Rohrleitungen 108
17.1.2	Freiverlegte Rohrleitungen 108

17.1.3	Schweißen von Stahlrohren	108
17.1.4	Flexible Schläuche und Verbindungen	109
17.1.5	Verdeckte Verlegung	109
17.1.6	Schutz vor Brandeinwirkung und mechanischer Beschädigung	109
17.1.7	Anstriche	109
17.1.8	Entwässerung	110
17.1.9	Kupferrohre	110
17.2	Rohrhalterungen	110
17.2.1	Allgemeines	110
17.2.2	Abstände und Anordnung	110
17.2.3	Bemessung.....	111
17.3	Rohrleitungen in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen	112
17.3.1	Zwischendecken über OH-Nutzungen	112
17.3.2	Alle anderen Fälle	112
18	Schilder, Hinweise und Informationen	112
18.1	Übersichtsplan	112
18.1.1	Allgemeines	112
18.2	Schilder und Hinweise	112
18.2.1	Hinweisschild	112
18.2.2	Schilder für Absperrarmaturen	113
18.2.3	Alarmventilstation.....	113
18.2.4	Wasserversorgungsanschlüsse für andere Verbraucher	113
18.2.5	Saug- und Druckerhöhungspumpen	114
18.2.6	Elektrische Schalter und Schalttafeln	114
18.2.7	Prüf- und Bedieneinrichtungen	115
19	A₂ Inbetriebnahme A₂	115
19.1	Inbetriebnahmeprüfungen	115
19.1.1	Rohrleitungen.....	115
19.1.2	Anlageneinrichtungen	115
19.1.3	Wasserversorgungen	115
19.2	Installationsattest und Dokumente	115
20	Instandhaltung	116
20.1	Allgemeines	116
20.1.1	Instandhaltungsprogramme	116
20.1.2	Vorkehrungen bei der Durchführung von Arbeiten	116
20.1.3	Ersatzsprinkler	116
20.2	Inspektions- und Prüfprogramm für den Betreiber.....	116
20.2.1	Allgemeines	116
20.2.2	Wöchentliche Routineprüfung	117
20.2.3	Monatliche Kontrollen	118
20.3	Service- und Instandhaltungspläne	118
20.3.1	Allgemeines	118
20.3.2	Vierteljährliche Routineinspektionen	118
20.3.3	Halbjährliche Routineinspektionen.....	119
20.3.4	Jährliche Routineinspektionen	120
20.3.5	3-Jahres-Routineinspektionen	120
20.3.6	10-Jahres-Routineinspektion	120
Anhang A (normativ) A₂ Klassifizierung typischer Risiken A₂		121
Anhang B (normativ) Methode für die Zuordnung von Lagergut.....		124
B.1	Allgemeines	124
B.2	Materialfaktor (M)	124
B.2.1	Allgemeines	124
B.2.2	Materialfaktor 1	124
B.2.3	Materialfaktor 2	125
B.2.4	Materialfaktor 3	125

	Seite
B.2.5	Materialfaktor 4 125
B.3	Lagerkonfiguration 126
B.3.1	Auswirkungen der Lagerkonfiguration 126
B.3.2	Außen liegender Kunststoffbehälter mit nicht brennbarem Inhalt 126
B.3.3	Außen liegende Kunststoffoberflächen — ungeschäumt 127
B.3.4	Außen liegende Kunststoffoberflächen — geschäumt 127
B.3.5	Offene Struktur 127
B.3.6	Materialien in massiven Blöcken 127
B.3.7	Materialien in Granulat- oder Pulverform 127
B.3.8	Keine besondere Konfiguration 127
Anhang C (normativ) Alphabetische Auflistung gelagerter Produkte und deren Kategorien 128	
Anhang D (normativ) Zonenunterteilung von Sprinklergruppen 131	
D.1	Allgemeines 131
D.2	Unterteilung von Anlagen in Zonen 131
D.3	Anforderungen für in Zonen unterteilte Sprinkleranlagen 131
D.3.1	Umfang von Zonen 131
D.3.2	Zusatz-Absperrarmaturen für Zonen 131
D.3.3	Spülventile 131
D.3.4	Überwachung 132
D.3.5	Prüf- und Entwässerungseinrichtungen für Zonen 132
D.3.6	Gruppen-Alarmventilstation 132
D.3.7	Überwachung und Alarmmeldungen von Sprinklergruppen 132
D.4	Übersichtsplan 133
Anhang E (normativ) Besondere Anforderungen an Hochhausanlagen 134	
E.1	Allgemeines 134
E.2	Auslegungskriterien 134
E.2.1	Gefahrenklasse 134
E.2.2	Unterteilung von Hochhaus-Sprinkleranlagen 134
E.2.3	Statischer Wasserdruck an Rückschlag- und Alarmventilen 134
E.2.4	Berechnung des Verteilernetzes bei vorberechneten Anlagen 134
E.2.5	Wasserdruck 135
E.3	Wasserversorgungen 135
E.3.1	Arten der Wasserversorgung 135
E.3.2	Anforderungen an Druck und Durchflussrate bei vorberechneten Gruppen 135
E.3.3	Kenngrößen der Wasserversorgung bei vorberechneten Gruppen 135
E.3.4	Pumpenleistung bei vorberechneten Gruppen 135
Anhang F (normativ) Besondere Anforderungen an Anlagen für den Personenschutz 138	
F.1	Unterteilung in Zonen 138
F.2	A₂ Nassanlagen A₂ 138
F.3	Art und Ansprechempfindlichkeit der Sprinkler 138
F.4	Alarmventilstation 138
F.5	Wasserversorgungen 138
F.6	Theater 138
F.7	Zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen für die Instandhaltung 139
Anhang G (normativ) Schutz bei besonderen Gefährdungen 140	
G.1	Allgemeines 140
G.2	Aerosole 140
G.3	Kleidung in mehrreihigen Konfektionshängelagern 140
G.3.1	Allgemeines 140
G.3.2	Einordnung in Kategorien 141
G.3.3	Sprinklerschutz (außer Deckensprinkler) 141
G.3.4	Ausgelöste Sprinkler 141
G.3.5	Deckensprinkler 141
G.3.6	Automatische Abschaltung 141
G.3.7	Alarmventilstation 141

G.4	Lager für brennbare Flüssigkeiten.....	142
G.5	Leere Paletten	143
G.6	Spirituosen in Holzfässern	144
G.7	Synthetische Vliesstoffe	144
G.7.1	Freistehende Lagerung	144
G.7.2	Regallagerung.....	145
G.8	Polypropylen- oder Polyethylenlagerbehälter	145
G.8.1	Allgemeines.....	145
G.8.2	Einteilung in Brandgefahrenklassen	145
G.8.3	Palettenregallager (ST4).....	145
G.8.4	Sämtliche anderen Lager	145
G.8.5	Schaummittelzusatz	145
Anhang H (normativ) Überwachung von Sprinkleranlagen.....		146
H.1	Allgemeines.....	146
H.2	Zu überwachende Funktionen.....	146
H.2.1	Allgemeines.....	146
H.2.2	Absperrventile für die Regelung des Wasserflusses zu den Sprinklern	146
H.2.3	Weitere Absperrventile.....	146
H.2.4	Flüssigkeitsstände.....	146
H.2.5	Drücke.....	147
H.2.6	Stromversorgung.....	147
H.2.7	Temperatur	147
Anhang I (normativ) Alarmübertragung.....		148
I.1	Zu überwachende Funktionen.....	148
I.2	Alarmarten	148
Anhang J (informativ) Vorsichtsmaßnahmen und Verfahren, wenn eine Anlage nicht vollständig funktionsfähig ist.....		149
J.1	Minimierung der Auswirkungen	149
J.2	Planmäßige Abschaltung.....	149
J.3	Außerplanmäßige Abschaltung.....	150
J.4	Maßnahmen nach einem Betrieb der Sprinkler	150
J.4.1	Allgemeines.....	150
J.4.2	Anlagen zum Schutz von Kühlhäusern (Kühlung mit Luftumwälzung)	150
Anhang K (informativ) 25-Jahres-Überprüfung.....		151
Anhang L (informativ) Besondere Technologien		152
Anhang M (informativ)  Unabhängige Zertifizierungsstellen 		153
Literaturhinweise		154

Vorwort

Dieses Dokument (EN 12845:2004+A2:2009) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 „Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom BSI gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Oktober 2009, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Oktober 2009 zurückgezogen werden.

A1 Dieses Dokument ersetzt **A2** EN 12845:2004 **A2**. **A1**

Dieses Dokument enthält die Änderung A1 und die Änderung A2, die am 2009-02-22 von CEN angenommen wurden.

Anfang und Ende der durch die Änderung eingefügten oder geänderten Texte sind jeweils durch die Änderungsmarken **A1**, **A1** und **A2**, **A2** angegeben.

A1 *gestrichener Text* **A1**

Die Anhänge A bis I sind normativ. **A1** Die Anhänge J bis M **A1** sind informativ.

Dieses Dokument enthält Literaturhinweise.

Folgende Europäische Normen befassen sich mit den Themen:

- automatische Sprinkleranlagen (EN 12259 und EN 12845);
- Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln (EN 12094);
- Pulver-Löschanlagen (EN 12416);
- Explosionsschutzsysteme (EN 26184);
- Schaum-Löschanlagen (EN 13565);
- Wandhydranten und Schlauchhaspeln (EN 671);
- Rauch- und Wärmefreihaltung (EN 12101).

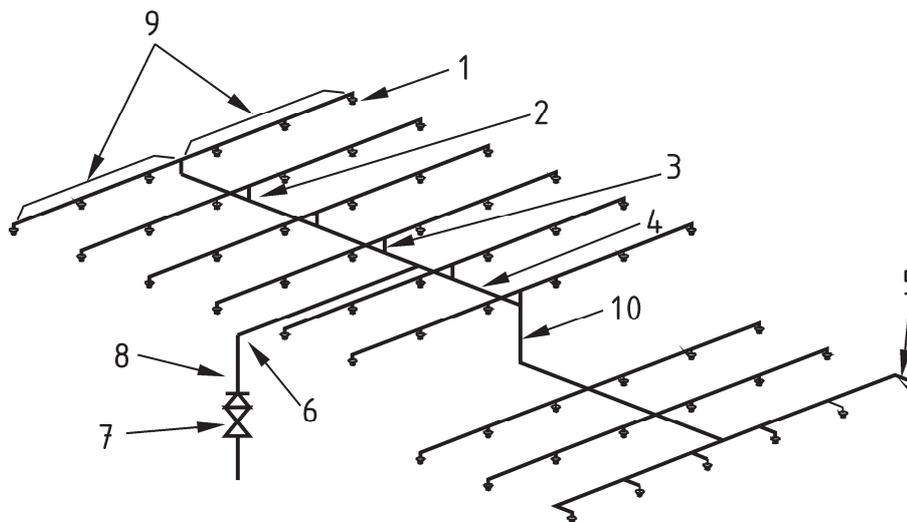
A1 *gestrichener Text* **A1**

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

Einleitung

Eine automatische Sprinkleranlage ist dafür ausgelegt, einen Brand zu entdecken und diesen schon im frühen Stadium mit Wasser zu löschen oder das Feuer unter Kontrolle zu halten, sodass das Löschen mit anderen Mitteln durchgeführt werden kann.

Eine Sprinkleranlage besteht aus einer oder mehreren Wasserversorgungen und einer oder mehreren Sprinklergruppen. Jede Gruppe besteht aus einer Alarmventilstation und einem Rohrnetz mit daran installierten Sprinklern. Die Sprinkler sind an vorgegebenen Stellen an Dächern oder Decken und, wenn erforderlich, in Regalen, unter Zwischenböden sowie in Öfen eingebaut. Die wesentlichen Elemente einer typischen Sprinklergruppe sind in Bild 1 dargestellt.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------|----|--------------------|
| 1 | Sprinkler | 6 | Steigleitung |
| 2 | Hauptleitung | 7 | Alarmventilstation |
| 3 | Auslegungspunkt | 8 | Hauptverteilerrohr |
| 4 | Nebenverteilerrohr | 9 | Strangrohr |
| 5 | Abzweigrohr | 10 | Falleitung |

Bild 1 — Hauptbestandteile einer Sprinklergruppe

Die Sprinkler öffnen bei vorbestimmten Temperaturen, um Wasser auf die vom Brand betroffenen Teilflächen unter ihnen zu verteilen. Der Durchfluss von Wasser durch das Alarmventil löst einen Feueralarm aus. Im Allgemeinen wird die Öffnungstemperatur auf die Temperaturbedingungen in der Umgebung abgestimmt.

Nur die Sprinkler öffnen, die in der Umgebung des Brandes ausreichend erwärmt werden.

Die Sprinkleranlage sollte sich, bis auf wenige Ausnahmen, über das gesamte Betriebsgelände erstrecken.

Bei einigen Anwendungen, die vorrangig dem Personenschutz dienen, kann eine zuständige Stelle den Sprinklerschutz nur für bestimmte Bereiche festlegen, in denen sichere Bedingungen für die Evakuierung von Personen aus den Bereichen mit Sprinklerschutz erhalten bleiben.

Es kann nicht davon ausgegangen werden, dass das Vorhandensein einer Sprinkleranlage die Notwendigkeit anderer Mittel zur Brandbekämpfung überflüssig macht. Es ist wichtig, die Vorbeugemaßnahmen für den Brandschutz auf dem Betriebsgelände als Ganzes zu betrachten.

Zu berücksichtigen sind die Feuerbeständigkeit baulicher Anlagen, Fluchtwege, Brandmeldeanlagen, besondere Gefahren, die weitere Brandschutzmaßnahmen erfordern, Bereitstellung von Schlauchhaspeln und

Hydranten und tragbaren Feuerlöschern usw., sichere Arbeitsmethoden und Warentransport, Überwachung durch die Unternehmensleitung und eine gute Organisation.

Wichtig ist, dass Sprinkleranlagen ordnungsgemäß gewartet werden, damit sichergestellt ist, dass sie im Bedarfsfall funktionieren. Diese Aufgabe wird leicht übersehen oder vom zuständigen Personal unzureichend beachtet. Ist das der Fall, so birgt dies Lebensgefahr für die Benutzer der Gebäude und die Gefahr empfindlicher finanzieller Verluste. Die Bedeutung einer ordnungsgemäßen Instandhaltung kann nicht hoch genug bewertet werden.

Wenn Sprinkleranlagen außer Betrieb sind, ist in besonderem Maße auf vorkehrende Brandschutzmaßnahmen zu achten, und die zuständigen Stellen sind davon in Kenntnis zu setzen.

Diese Norm richtet sich an alle, die mit der Beschaffung, Planung, dem Einbau, der Prüfung, Überprüfung, Anerkennung, dem Betreiben und der Instandhaltung von automatischen Sprinkleranlagen befasst sind, um sicherzustellen, dass diese Einrichtungen entsprechend ihrem Verwendungszweck während ihrer gesamten Lebensdauer ordnungsgemäß arbeiten.

Diese Norm gilt nur für ortsfeste Sprinkleranlagen in Gebäuden und anderen Einrichtungen auf dem Land. Auch wenn die allgemeinen Prinzipien durchaus auf andere Anwendungen zutreffen (z. B. Einsatz in der Seeschifffahrt), müssen für diese Anwendungen mit hoher Wahrscheinlichkeit zusätzliche Aspekte berücksichtigt werden.

Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass diese Norm von Errichtern angewendet wird, die auf ihrem Fachgebiet kompetentes Personal beschäftigen. Planung, Einbau und Instandhaltung von Sprinkleranlagen sollten nur durch ausgebildetes und erfahrenes Personal erfolgen. Desgleichen sollte bei der Installation und Prüfung der Anlagen sachkundiges technisches Personal eingesetzt werden A1 (siehe Anhang M). A1

Diese Norm gilt nur für die in EN 12259-1 festgelegten Sprinklerarten (siehe Anhang L).

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Anforderungen fest und gibt Empfehlungen für die Planung, den Einbau und die Instandhaltung von ortsfesten Sprinkleranlagen in Gebäuden und Industrieanlagen. Sie legt Anforderungen an besondere Sprinkleranlagen fest, die für Maßnahmen zum Schutz des menschlichen Lebens wesentlich sind.

Diese Norm gilt nur für die in EN 12259-1 festgelegten Sprinklerarten (siehe Anhang L).

Die Anforderungen und Empfehlungen dieser Norm gelten auch für jede Ergänzung, Erweiterung, Reparatur oder sonstige Veränderung an Sprinkleranlagen. Sie gelten nicht für Sprühwasser-Löschanlagen.

Diese Norm umfasst die Klassifizierung von Gefahren, die Art der Wasserversorgung, die zu verwendenden Bauteile, den Einbau und die Prüfung der Anlage, die Instandhaltung und Erweiterung bestehender Anlagen. Sie weist Konstruktionsdetails von Gebäuden aus, die für das ordnungsgemäße Funktionieren von Sprinkleranlagen nach dieser Norm erforderlich sind.

Diese Norm gilt nicht für Wasserversorgungen für andere als Sprinkleranlagen. Ihre Anforderungen können als Leitfaden für andere ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen verwendet werden, wobei jedoch vorausgesetzt wird, dass für andere Löschmittel besondere Anforderungen zu berücksichtigen sind.

A1 *gestrichener Text* A1

Die Anforderungen gelten nicht für automatische Sprinkleranlagen auf Schiffen, in Flugzeugen, auf Fahrzeugen und mobilen Brandbekämpfungseinrichtungen oder für unterirdische Anlagen in der Bergbauindustrie.

ⓘ Abweichungen in der Planung von Sprinkleranlagen können zulässig sein, wenn für diese Abweichungen nachgewiesen worden ist, dass ein Schutzniveau erreicht wird, das mindestens dem dieser Europäischen Norm entspricht, z. B. durch 1:1-Brandversuche, wo angemessen, und wenn die Bemessungskriterien vollständig dokumentiert wurden. ⓘ

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 54-1, *Brandmeldeanlagen — Teil 1: Einleitung*

EN 54-2, *Brandmeldeanlagen — Teil 2: Brandmelderzentralen*

EN 54-3, *Brandmeldeanlage — Teil 3: Feueralarmeinrichtungen — Akustische Signalgeber*

EN 54-4, *Brandmeldeanlagen — Teil 4: Energieversorgungseinrichtungen*

EN 54-5, *Brandmeldeanlagen — Teil 5: Wärmemelder — Punktförmige Melder*

EN 54-10, *Brandmeldeanlagen — Teil 10: Flammenmelder — Punktförmige Melder*

EN 54-11, *Brandmeldeanlagen — Teil 11: Handfeuermelder*

EN 287-1, *Prüfung von Schweißern — Schmelzschweißen — Teil 1: Stähle*

EN 1057, *Kupfer und Kupferlegierungen — Nahtlose Rundrohre aus Kupfer für Wasser- und Gasleitungen für Sanitärinstallationen und Heizungsanlagen*

ⓘ EN 1254 (alle Teile) ⓘ, *Kupfer und Kupferlegierungen — Fittings*

EN 12259-1, *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen — Teil 1: Sprinkler*

EN 12259-2, *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen — Teil 2: Nassalarmventil mit Zubehör*

EN 12259-3, *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen — Teil 3: Trockenalarmventile mit Zubehör*

EN 12259-4, *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen — Teil 4: Wassergetriebene Alarmglocken*

EN 12259-5, *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen — Teil 5: Strömungsmelder*

prEN 12259-12, *Ortsfeste Löschanlagen — Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen — Teil 12: Sprinklerpumpen*

EN 12723, *Flüssigkeitspumpen — Allgemeine Begriffe für Pumpen und Pumpenanlage — Definitionen, Größen, Formelzeichen und Einheiten*

ⓘ EN 50342-1, *Blei-Akkumulatoren-Starterbatterien — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

EN 50342-2, *Blei-Starterbatterien — Teil 2: Maße von Batterien und Kennzeichnung von Anschlüssen* ⓘ

EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP Code) (IEC 60529:1989)*

EN 60623, *Geschlossene prismatische wiederaufladbare Nickel-Cadmium-Einzelzellen (IEC 60623:2001)*

EN 60947-1, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 1: Allgemeine Festlegungen*  (IEC 60947-1:2007) 

EN 60947-4-1, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 4-1: Schütze und Motorstarter — Elektromechanische Schütze und Motorstarter* (IEC 60947-4-1:2000)

EN ISO 3677, *Zusätze zum Weich-, Hart- und Fugenlöten — Bezeichnung* (ISO 3677:1992)

ISO 65, *Unlegierte Stahlrohre mit Gewinde gemäß ISO 7-1*

 ISO 3046 (alle Teile), *Hubkolben-Verbrennungsmotoren — Anforderungen* 

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

A-Manometer

Manometer am öffentlichen Wasserleitungsnetz, das zwischen der Absperrarmatur der Versorgungsleitung und dem Rückschlagventil angeschlossen ist

3.2

Schnellöffner

Einrichtung, welche die Verzögerung des Ansprechens eines Trockenalarmventils bzw. eines Nass-Trocken-Alarmventils in der Stellung als Trockenanlage durch frühes Erkennen eines Luft- bzw. Inertgasdruckabfalls beim Öffnen von Sprinklern verringert

3.3

Alarmprüfventil

Ventil, durch das Wasser abgelassen werden kann, um die Funktion der Alarmvorrichtung mit Alarmglocke und/oder einer angeschlossenen elektrischen Alarmierung zu prüfen

3.4

Alarmventil

Rückschlagventil in der Ausführung als Nass-, Trocken- oder Kombinationsventil, das auch die hydraulische Alarmierungseinrichtung betreibt, wenn die Sprinklergruppe ausgelöst hat

3.5

Kombinationsalarmventil

Alarmventil zur Verwendung in Nass-, Trocken- oder Nass-Trockenanlagen

3.6

Trockenalarmventil

Alarmventil zur Verwendung in Trockenanlagen und/oder, in Kombination mit einem Nassalarmventil, in Nass-Trockenanlagen

3.7

vorgesteuertes Alarmventil

Alarmventil zur Verwendung in vorgesteuerten Anlagen

3.8

Nassalarmventil

Alarmventil zur Verwendung in Nassanlagen

3.9

Wirkfläche

maximale Fläche, über der für die Auslegung davon ausgegangen wird, dass Sprinkler bei einem Brand öffnen

3.10

hydraulisch günstigste Wirkfläche

Wirkfläche mit festgelegter Form innerhalb eines Sprinklernetzes, bei der die Wasserrate bei gegebenem an der Alarmventilstation gemessenem Druck am größten ist

3.11

hydraulisch ungünstigste Wirkfläche

Wirkfläche mit festgelegter Form innerhalb eines Sprinklernetzes, bei welcher der größte an der Alarmventilstation gemessene Wasserversorgungsdruck benötigt wird, um die erforderliche Wasserbeaufschlagung zu erreichen

3.12

Abzweigrohr

Rohr mit weniger als 0,3 m Länge, das nicht der letzte Abschnitt eines Strangrohrs ist und das einen einzigen Sprinkler speist

3.13

zuständige Stelle

Prüfstellen, die für die Anerkennung von Sprinkleranlagen, Bauteilen und Verfahrensweisen verantwortlich sind, z. B. Brandschutz- und Baubehörden, die Feuerversicherer, örtliche Wasserversorgungsunternehmen oder sonstige öffentliche zuständige Stellen

3.14

B-Manometer

Manometer, das an einem Alarmventil und auf gleicher Höhe mit diesem angeschlossen wird und den Druck vor dem Ventil anzeigt

3.15

Druckerhöhungspumpe

automatische Pumpe, welche die Sprinkleranlage mit Wasser aus einem Hochbehälter oder aus dem öffentlichen Wasserleitungsnetz versorgt

3.16

C-Manometer

Manometer, das an einem Alarmventil und auf gleicher Höhe mit diesem angeschlossen wird und den Druck hinter dem Ventil anzeigt

3.17

Alarmventilstation

Baugruppe, die ein Alarmventil, eine Absperrarmatur und sämtliche dazugehörigen Ventile und Zubehör für die Steuerung einer Sprinklergruppe enthält

3.18

Sprinkler zum Schutz von Öffnungen

Sprinkler, der eine Tür oder ein Fenster zwischen zwei Bereichen schützt, von denen nur einer durch Sprinkler geschützt wird

3.19

Wasserbeaufschlagung

Mindestmenge Wasser in Millimeter je Minute, für die eine Sprinklergruppe ausgelegt ist, ermittelt aus der Ausflussrate an einer bestimmten Gruppe von Sprinklern in Liter je Minute geteilt durch die Schutzfläche in Quadratmetern

3.20

Auslegungspunkt

Punkt an einem Verteilerrohr einer vorberechneten Anlage, hinter dem die Dimensionierung der Rohrleitungen aus Tabellen und vor dem die Dimensionierung durch hydraulische Berechnung erfolgt

3.21

Verteilerrohr

Rohr, das entweder ein Strangrohr direkt speist oder einen einzelnen Sprinkler auf einem nicht endenden Strangrohr, mit einer Länge über 300 mm

3.22

Nebenverteilerrohr

Verteilerrohr, das von einem Hauptverteilerrohr zu einem verzweigten Strangrohrnetz führt, das keinen weiteren Bereich versorgt

3.23

Regenvorhang-Düse

Düse, die Wasser über eine Oberfläche verteilt, um Schutz vor Brandeinwirkung zu erreichen

3.24

Fallrohr

vertikales Verteilerrohr, das ein darunter liegendes Verteilerrohr oder Strangrohr speist

3.25

Doppel-Kammanordnung

Rohranordnung mit Strangrohren auf beiden Seiten eines Verteilerrohrs

3.26

Kammanordnung

Rohranordnung mit Strangrohren auf nur einer Seite eines Verteilerrohrs

3.27

Schnellentlüfter

Vorrichtung, die beim Auslösen der Sprinkler die Luft bzw. das Inertgas aus einer Trocken- oder Nass-Trocken-Anlage in die Atmosphäre leitet, damit das Alarmventil schneller anspricht

3.28

baulicher Brandabschnitt

abgeschlossener Raum, der eine bestimmte Mindest-Feuerwiderstandsdauer aufweist

3.29

hydraulisch berechnet

Begriff, der eine Anlage kennzeichnet, bei der alle Rohrleitungen mittels hydraulischer Berechnung dimensioniert werden

3.30

vermaschtes Rohrnetz

Rohrnetz, bei dem Wasser auf mehr als einem Weg zu jedem Sprinkler fließt

3.31

Rohrhalterung

Baugruppe zum Aufhängen von Rohrleitungen an Teilen der Gebäudekonstruktion

3.32

Hochhausanlage

Sprinkleranlage, bei der sich der höchste Sprinkler mehr als 45 m über dem tiefsten Sprinkler bzw. über den Sprinklerpumpen befindet, wenn diese tiefer liegen

3.33

unerschöpfliche Wasserquellen

natürliche und künstlich angelegte Wasserquellen, wie Flüsse, Kanäle und Seen, die aufgrund der Kapazität und des Klimas usw. praktisch unerschöpflich sind

3.34

Gruppe (Sprinklergruppe)

Teil der Sprinkleranlage, der eine Alarm-Ventilstation sowie die dazugehörigen nachgeschalteten Rohre und Sprinkler enthält

3.35

Nass-Trocken-Anlage

Anlage, bei der das Rohrleitungsnetz je nach Umgebungstemperaturbedingungen entweder mit Wasser oder Luft/Inertgas gefüllt ist

3.36

Trocken-Anlage

Anlage, bei der die Rohrleitungen mit Luft oder Inertgas unter Druck gefüllt sind

3.37

vorgesteuerte Anlage

eine der beiden Arten von Trocken-Anlagen oder Nass-Trocken-Anlagen als Trocken-Anlage, bei der das Alarmventil von einer unabhängigen Brandmeldeanlage im Schutzbereich geöffnet werden kann

3.38

Nass-Anlage

Anlage, bei der die Rohrleitungen ständig mit Wasser gefüllt sind

A2 gestrichener Text **A2**

A2 3.39

Anlagen für den Personenschutz

Begriff, der bei Sprinkleranlagen verwendet wird, die wesentlicher Bestandteil von Maßnahmen sind, die zum Schutz von Menschenleben gefordert sind, insbesondere wenn die Evakuierung des Gebäudes von der Leistungsfähigkeit der Sprinkleranlage abhängt und Sprinkler ausdrücklich für Personenschutzzwecke gefordert sind **A2**

3.40

Ringleitungsanordnung

Rohrnetzanordnung, bei der das Wasser über mehrere Verteilerrohre verteilt zu den Strangrohren fließen kann

3.41

Hauptverteilerrohr

Rohr, das ein Verteilerrohr speist

A2 3.42 **A2**

maximale Wasserrate

Q_{\max}

Volumenstrom am Schnittpunkt der Druck-Durchflussraten-Kennlinie der günstigsten Wirkfläche und der Wasserversorgungsdruck-Durchflussraten-Kennlinie der Wasserquelle bei üblichen Bedingungen

3.43

mechanische Rohrkupplung

Rohrverbindung für Rohre und Bauteile, die keine Verbindung mit Gewinderohren, Gewindefittings, Muffen oder keine geflanschte Verbindung ist

3.44

mehrgeschossiges Gebäude

Gebäude mit zwei oder mehr über- oder unterirdischen Geschossen

3.45

Knoten

Punkt im Rohrleitungsnetz, für den Druck und Durchflussmenge(n) berechnet werden; jeder Knoten ist ein Bezugspunkt der Anlage im Sinne der hydraulischen Berechnung

3.46

normaler Wasserspiegel

der Wasserspiegel der Wasserversorgung, der benötigt wird, um die erforderliche Wassermenge, bezogen auf den tiefsten Wasserspiegel, bereitzustellen, einschließlich aller notwendigen Zuschläge, z. B. für Eisbildung

3.47

Rohrnetzbereich

Rohre, die eine Gruppe von Sprinklern versorgen. Rohrnetzbereiche können ein Ringleitungsnetz, ein vermaschtes oder ein verzweigtes Rohrnetz sein

3.48

vorberechnet

Begriff, der eine Anlage kennzeichnet, bei der die Rohre hinter dem/den Auslegungspunkt(en) nach schon vorher erstellten hydraulischen Berechnungen dimensioniert sind und die Querschnitte aus den Tabellen entnommen werden

A₂ 3.49

Druckhaltepumpe (Jockey-Pumpe)

kleine Pumpenanlage, die geringfügigen Wasserverlust ausgleicht und den Druck in der Anlage hält **A₂**

3.50

Druckluftwasserbehälter

ein Behälter mit Wasser, der durch Luft unter einem Druck gehalten wird, der ausreicht, um eine Abgabe des gesamten Wassers mit dem notwendigen Druck sicherzustellen

3.51

Strangrohr

Rohr, das Sprinkler entweder direkt oder über Abzweigrohre versorgt

3.52

Steigrohr

vertikales Verteilerrohr, das ein höher liegendes Verteiler- oder Strangrohr versorgt

3.53

Sprühdüse

Wassersprühdüse mit konischem, abwärts gerichtetem Sprühbild

3.54

Sprinkler (automatischer Sprinkler)

Düse mit einem temperaturempfindlichen Auslöseelement, das öffnet, um Wasser zur Brandbekämpfung zu verteilen

3.55

bündiger Deckensprinkler

hängender Sprinkler, der teilweise oberhalb, jedoch mit nach unten gerichtetem temperaturempfindlichem Element unterhalb der Deckenunterkante eingebaut wird

3.56

verdeckter Sprinkler

versenkter Sprinkler mit einer Abdeckplatte, die sich bei Wärmeeinwirkung löst

3.57

Normalsprinkler

Sprinkler mit sphärischer Wasserverteilung

3.58

hängender Trockensprinkler

Baugruppe, bestehend aus einem Sprinkler und einem Trockenfallrohr mit einem Ventil am oberen Ende des Rohres, das durch eine Einrichtung geschlossen gehalten wird, die vom Sprinklerauslösemechanismus in Position gehalten wird

3.59

stehender Trockensprinkler

Baugruppe, bestehend aus einem Sprinkler und einem Trockensteigrohr mit einem Ventil am unteren Ende des Rohres, das durch eine Einrichtung geschlossen gehalten wird, die vom Sprinklerauslösemechanismus in Position gehalten wird

3.60

Flachschirmsprinkler

Sprinkler mit einer Wasserverteilung, bei der ein Teil des Wassers über die Ebene des Sprühtellers gesprüht wird

3.61

Schmelzlotsprinkler

Sprinkler, der öffnet, wenn ein hierfür bestimmtes Bauteil schmilzt

3.62

Glasfasssprinkler

Sprinkler, der öffnet, wenn ein flüssigkeitsgefülltes Glasfass birst

3.63

horizontaler Sprinkler

Sprinkler, bei dem das Wasser horizontal versprüht wird

3.64

offener Sprinkler

Sprinkler, der nicht durch ein wärmeempfindliches Element verschlossen ist

3.65

hängender Sprinkler

Sprinkler, bei dem das Wasser von der Düse nach unten versprüht wird

3.66

versenkter Sprinkler

Sprinkler, bei dem sich das wärmeempfindliche Element ganz oder teilweise oberhalb der Deckenunterkante befindet

3.67

Sprinklerrosette

Rosette, die den Zwischenraum zwischen dem Schaft oder Gehäuse des Sprinklers, der aus einer abgehängten Decke hervorragt, und der Decke füllt

3.68

Seitenwandsprinkler

Sprinkler, der Wasser mit einem halbparabolischen Sprühbild verteilt

3.69

Schirmsprinkler

Sprinkler, der Wasser mit einem nach unten gerichteten parabolischen Sprühbild verteilt

3.70

stehender Sprinkler

Sprinkler, bei dem das Wasser durch die Düse nach oben gerichtet wird

A1 gestrichener Text **A1**

3.71

Sprinkleranlage

Gesamtanlage, die Sprinklerschutz in Gebäuden bietet und aus einer oder mehreren Sprinklergruppe(n), den Rohrleitungen zu den Gruppen und der/den Wasserversorgung(en) besteht

3.72

Sprinklerarm

Teil eines Sprinklers, der das temperaturempfindliche Element in kraftschlüssigem Kontakt mit dem Sprinklerverschlussstück hält

3.73

versetzte Sprinkleranordnung

Anordnung, bei der die Sprinkler auf dem Strangrohr um einen halben Sprinklerabstand gegenüber den Sprinklern auf den benachbarten Strangrohren versetzt sind

3.74

normale Sprinkleranordnung

Anordnung, bei der die Sprinkler auf benachbarten Strangrohren ein Rechteck bilden

3.75

Tandem-Nass-Trockenanlage

Teil einer Nassanlage, der abhängig von der Umgebungstemperatur mit Wasser oder Luft/Inertgas gefüllt ist und der durch ein Tandem- oder Nass-Trocken-Alarmventil gesteuert wird

3.76

Tandemanlage

Teil einer Nass- oder Nass-Trockenanlage, der ständig mit Luft oder Inertgas unter Druck gefüllt ist

3.77

anerkannte Bauteile für Sprinkleranlagen

Bezeichnung für Ausrüstungen oder Bauteile, die durch zuständige Stellen als geeignet für die spezielle Verwendung in Sprinkleranlagen anerkannt sind und die entweder Europäischen Normen für die Prüfung von Bauteilen entsprechen (soweit vorhanden) oder, wenn nicht, mit festgelegten Anforderungen übereinstimmen

3.78

Versorgungsrohr

Rohr, das eine Wasserversorgung mit einer Hauptversorgungsleitung oder der/den Alarmventilstation(en) der Gruppe verbindet, oder ein Rohr, das einen Zwischen- oder Vorratsbehälter mit Wasser versorgt

3.79

abgehängte offene Decke

Decke mit regelmäßigen offenen Zellen, durch die Wasser von den Sprinklern frei verteilt werden kann

3.80

End-Hauptleitungsanordnung

Rohrnetz, mit nur einem Wasserversorgungsweg zu jedem Strangrohr

3.81

End-Strang-Anordnung

Rohrnetz mit nur einem Wasserversorgungsweg von einem Verteilerrohr

3.82

Hauptversorgungsleitung

Rohr, das zwei oder mehrere Wasserversorgungsleitungen mit der/den Alarmventilstation(en) der Gruppe verbindet

3.83

Bezugspunkt der Wasserversorgung

Punkt im Rohrleitungsnetz, an dem Wasserversorgungsdruck- und Durchflussraten-Kennlinie festgelegt und gemessen werden

3.84

Zone

Bereich einer Gruppe mit einem eigenen Strömungsmelder und einem überwachten zusätzlichen Absperrschieber

4 Vertragsplanung und Dokumentation

4.1 Allgemeines

Die in 4.3 und 4.4 festgelegten Informationen müssen dem Betreiber bzw. Eigentümer vorgelegt werden, wie jeweils zutreffend. Sämtliche Zeichnungen und Unterlagen müssen folgende Informationen enthalten:

- a) den Namen des Betreibers und des Eigentümers, soweit bekannt;
- b) die Anschrift und den Standort der Anlage;
- c) die Nutzungsart der einzelnen Gebäude;

- d) den Namen des Planers;
- e) den Namen der für die Überprüfung der Planung verantwortlichen Person, die nicht gleichzeitig der Planer sein darf;
- f) Ausgabenummer und -datum.

4.2 Grundsätzliche Überlegungen

Bei der Konzeption der Anlage müssen Überlegungen zu Aspekten der Gebäudekonstruktion, zu Anlagen im Gebäude und Arbeitsverfahren angestellt werden, die die Wirksamkeit der Sprinkleranlage beeinträchtigen könnten.

Auch wenn sich eine automatische Sprinkleranlage normalerweise auf ein ganzes Gebäude oder den gesamten Betrieb erstreckt, ist nicht davon auszugehen, dass hierdurch die Notwendigkeit anderer Brandschutzeinrichtungen entfällt. Es ist wichtig, die Brandschutzmaßnahmen auf dem Betriebsgelände als Ganzes zu betrachten. Mögliche Wechselwirkungen zwischen Sprinkleranlagen und anderen Brandschutzmaßnahmen sind zu berücksichtigen.

Bei der Planung zur Errichtung, zu Erweiterungen oder Veränderungen einer Sprinkleranlage für neue oder bestehende Gebäude und Industrieanlagen müssen die zuständigen Stellen zu einem frühen Zeitpunkt einbezogen werden.

ANMERKUNG Die zuständigen Stellen sollten einbezogen werden, wenn die Einstufung der Brandgefahr erfolgt.

4.3 Vorbereitung oder Entwicklungsstadium

Mindestens folgende Unterlagen sind bereitzustellen:

- a) eine allgemeine Beschreibung der Anlage;
- b) ein Übersichtsplan der Räumlichkeiten, der Folgendes zeigt:
 - 1) die Art(en) der Gruppe(n), die Brandgefahrenklasse(n) und Lagerkategorien in den verschiedenen Gebäuden,
 - 2) Umfang der Anlage mit Angaben über alle ungeschützten Bereiche,
 - 3) Konstruktion und Nutzung des Hauptgebäudes und aller daran angrenzenden und/oder benachbarten Gebäude,
 - 4) Querschnitt über die volle Höhe des/der Gebäude(s), der die Höhe des höchsten Sprinklers über einem ausgewiesenen Bezugsniveau zeigt;
- c) Einzelheiten über die Wasserversorgungen, bei öffentlichen Wasserleitungsnetzen Druck, Durchflussraten und Zeitpunkt der Prüfungsdurchführung sowie einen Plan des Prüfortes;
- d) **A2** eine Erklärung, dass die Abschätzung auf eine dieser Norm entsprechende Sprinkleranlage zugeschnitten ist auf der Grundlage verfügbarer Informationen. **A2**

4.4 Planungsstadium

4.4.1 Allgemeines

Die bereitzustellenden Unterlagen müssen eine Installationsanzeige (siehe 4.4.2), vollständige Montagezeichnungen der Sprinklergruppe(n) (siehe 4.4.3) sowie Einzelheiten über die Wasserversorgungen (siehe 4.4.4) enthalten.

4.4.2 Installationsanzeige

Die Installationsanzeige muss folgende Angaben und Unterlagen enthalten:

- a) den Namen des Projekts;
- b) alle Referenznummern der Zeichnungen oder Dokumente;
- c) alle Ausgabennummern der Zeichnungen oder Dokumente;
- d) alle Ausgabedaten der Zeichnungen oder Dokumente;
- e) alle Titel der Zeichnungen oder Dokumente;
- f) die Art(en) der Gruppe(n) und die Nenndurchmesser jeder Alarmventilstation;
- g) die Anzahl der Bezugspunkte jeder Alarmventilstation innerhalb der Anlage;
- h) die Anzahl der Sprinkler jeder Alarmventilstation;
- i) das Rohrleitungsvolumen von Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen;
- j) die Höhe des höchsten Sprinklers jeder Alarmventilstation;
- k) A_2 eine Erklärung, dass die Anlage in vollem Umfang nach dieser Europäischen Norm geplant und installiert wird oder die Angabe von Einzelheiten über alle Abweichungen von den Anforderungen mit entsprechenden Begründungen auf der Grundlage verfügbarer Informationen; A_2
- l) eine Liste der in der Anlage enthaltenen anerkannten Bauteile für Sprinkleranlagen, jeweils mit dem Namen des Lieferanten und der Modell-/Referenznummer.

4.4.3 Übersichtszeichnungen für die Anlage

4.4.3.1 Allgemeines

Die Übersichtszeichnungen müssen folgende Informationen enthalten:

- a) Angabe der Nordrichtung;
- b) die Brandgefahrenklasse(n) der Anlage, einschließlich der Lagerkategorien und der Lagerhöhen für die Auslegung;
- c) bautechnische Einzelheiten über Böden, Decken, Dächer, Außenwände und Wände, die gesprinklerte von ungesprinklerten Bereichen trennen;
- d) Schnittdarstellungen mit Höhenangaben von jedem Stockwerk jedes Gebäudes, die den Abstand der Sprinkler von Decken, Konstruktionselementen usw. zeigen, welche die Sprinkleranordnung oder die Wasserverteilung ungünstig beeinträchtigen könnten;
- e) den Ort und die Größe von Zwischendach- und Zwischendeckenhohlräumen, Büros und anderen abgetrennten Räumen, die unterhalb des Dachniveaus oder des Niveaus der eigentlichen Decke angeordnet sind;
- f) Angabe von Verbindungsleitungen, Arbeitsbühnen, Plattformen, Maschinen, Beleuchtungs- und Heizkörpern, abgehängten offenen Decken usw., welche die Wasserverteilung beeinträchtigen könnten;
- g) die Sprinklerart(en) und Nennöffnungstemperatur(en);
- h) die Art und der ungefähre Einbauort von Rohrhalterungen;
- i) den Einbauort und die Art der Alarmventilstationen sowie den Einbauort der wassergetriebenen Alarmglocken;

- j) den Einbauort und Einzelheiten zu sämtlichen Strömungsmeldern, Luft- und Wasser-Alarmdruckschaltern;
- k) den Einbauort und die Größe aller Zusatzventile, Zusatzabsperrrmaturen und Entwässerungsventile;
- l) das Gefälle zur Entwässerung der Rohrleitungen;
- m) ein Verzeichnis mit der Anzahl der Sprinkler, Sprühdüsen usw. für jeden einzelnen Schutzbereich;
- n) den Einbauort aller Prüfventile;
- o) den Einbauort und Einzelheiten zu allen Alarmanzeigeeinrichtungen;
- p) den Einbauort und Einzelheiten zu allen Feuerwehreinspeisungen;
- q) eine Legende der verwendeten Symbole.

4.4.3.2 Vorberechnete Rohrleitungsnetze

Für vorberechnete Rohrleitungsnetze sind auf oder mit den Zeichnungen die folgenden Einzelheiten anzugeben:

- a) Bezeichnung des Auslegungspunktes jeder Anordnung in der Übersichtszeichnung (so wie z. B. Bild 18);
- b) eine Zusammenfassung der Druckverluste zwischen der Alarmventilstation und den Auslegungspunkten bei folgenden Durchflussraten:
 - 1) für LH-Anlagen: 225 l/min,
 - 2) für OH-Anlagen: 1 000 l/min,
 - 3) für HH-Anlagen: Durchflussmengen nach der in Tabelle 7 bzw. 7.3.2.2 angegebenen Wasserbeaufschlagung;
- c) Berechnung nach 13.3, die nachweist, dass:

- 1) bei LH- und OH-Anlagen für jede Gesamtstrecke der Verteilerrohre

$$p_f - p_h$$

nicht den entsprechenden Wert aus 13.3.3 bzw. 13.3.4 übersteigt und/oder

- 2) bei HHP- und HHS-Anlagen, die nach den Tabellen 32 bis 35 ausgelegt wurden

$$p_f + p_d + p_s$$

nicht größer als der an der Alarmventilstation von der Wasserversorgung verfügbare Restdruck ist, wenn diese bei der entsprechenden Durchflussrate geprüft wird.

Dabei ist

p_d der Druck am Auslegungspunkt, wie in Tabelle 7 aufgeführt oder diesem entsprechend, in bar;

p_f der Druckverlust durch Rohrreibung in den Verteilerrohren zwischen dem Auslegungspunkt und dem C-Manometer am Steuerventil, in bar;

p_h der statische Druck zwischen der Höhe des höchsten Auslegungspunkts auf dem betreffenden Stockwerk und der Höhe des höchsten Auslegungspunkts im obersten Stockwerk, in bar;

p_s der statische Druckverlust für die Höhe des höchsten Sprinklers innerhalb der betreffenden Anordnung über dem C-Manometer am Steuerventil, in bar.

4.4.3.3 Hydraulisch berechnete Rohrleitungsnetze

Bei hydraulisch berechneten Rohrleitungsnetzen müssen folgende Werte mit detaillierten Berechnungen, entweder auf speziell hierfür gefertigten Arbeitsblättern oder als Computerausdruck, angegeben werden:

- a) der Name des Programms und die Versionsnummer;
- b) das Datum des Arbeitsblatts bzw. Ausdrucks;
- c) die tatsächlichen Innendurchmesser sämtlicher in der Berechnung vorkommenden Rohre;
- d) für jede Wirkfläche:
 - 1) die Bezeichnung der Wirkfläche,
 - 2) die Brandgefahrenklasse,
 - 3) die festgelegte Wasserbeaufschlagung, in Millimeter je Minute,
 - 4) die angenommene maximale Wirkfläche (Wirkfläche), in Quadratmeter,
 - 5) die Anzahl der Sprinkler innerhalb der Wirkfläche,
 - 6) der Nenndurchmesser der Sprinklerdüse, in Millimeter,
 - 7) die maximale Schutzfläche je Sprinkler, in Quadratmeter,
 - 8) detaillierte Fertigungszeichnungen mit Maßangaben, die Folgendes zeigen:
 - i) den Knoten- oder Rohrreferenzplan, in dem die Rohre, Verbindungsstücke, Sprinkler und Fittings, die für die hydraulische Berechnung benötigt werden, gekennzeichnet sind,
 - ii) die Lage der hydraulisch ungünstigsten Wirkfläche,
 - iii) die Lage der hydraulisch günstigsten Wirkfläche,
 - iv) die vier Sprinkler, die für die Ermittlung der Wasserbeaufschlagung herangezogen werden,
 - v) die Höhe über dem Bezugspunkt für jede Druckangabe;
- e) für jeden Sprinkler in der Wirkfläche:
 - 1) den Sprinklerknoten oder die Referenznummer,
 - 2) den Nenn- k -Faktor (siehe EN 12259-1),
 - 3) die Ausflussrate des Sprinklers, in Liter je Minute,
 - 4) den Einlaufdruck am Sprinkler bzw. an der Sprinklerbaugruppe, in bar;
- f) für jedes für die hydraulische Berechnung wichtige Rohr:
 - 1) Rohrknoten oder andere Referenznummern,
 - 2) Nenndurchmesser, in Millimeter,

- 3) die Hazen-Williams-Konstante,
- 4) Durchflussrate, in Liter je Minute,
- 5) Fließgeschwindigkeit, in Meter je Sekunde,
- 6) Länge, in Meter,
- 7) Anzahl, Arten und Äquivalentlängen, in Meter von Fittings und Bauteilen,
- 8) Änderung der statischen Druckhöhe, in Meter,
- 9) Drücke am Einlass und Auslass, in bar,
- 10) Druckverlust durch Rohrreibung, in bar,
- 11) Angabe der Fließrichtung.

4.4.4 Wasserversorgung

4.4.4.1 Zeichnungen zur Wasserversorgung

In den Zeichnungen müssen die Wasserversorgungen und die davon abgehenden Rohrleitungen bis zur Alarmventilstation dargestellt werden. Eine Legende der Symbole muss vorhanden sein. Der Einbauort und die Art von Absperr- und Rückschlagarmaturen und allen Druckminderventilen, Durchflussmessgeräten, Rückströmsperren sowie von jedem Anschluss, der Wasser für andere Abnehmer liefert, müssen dargestellt werden.

4.4.4.2 Hydraulische Berechnung

Durch eine hydraulische Berechnung muss nachgewiesen werden, dass bei der minimalen Kapazität der Wasserversorgung der erforderliche Druck und Durchfluss an der Alarmventilstation erbracht wird.

4.4.4.3 Öffentliches Wasserleitungsnetz

Wenn das öffentliche Wasserleitungsnetz eine oder beide Versorgungs bildet oder für den Nachfluss in einen Zwischenbehälter verwendet wird, sind folgende Einzelheiten anzugeben:

- a) Nenndurchmesser der Hauptleitung;
- b) ob die Hauptleitung beidseitig oder einseitig gespeist wird; im Falle einer einseitigen Einspeisung, Lage der nächstliegenden damit verbundenen, beidseitig eingespeisten Hauptleitung;
- c) Druck-Durchflusskennlinie des öffentlichen Wasserleitungsnetzes, ermittelt durch eine Messung während einer Spitzenverbrauchszeit. Es sind mindestens drei Prüfpunkte anzugeben. Die Kennlinie ist durch den Druckverlust durch Rohrreibung und die Änderung des statischen Drucks zwischen Prüfpunkt und dem C-Manometer bzw. der Zuflussregelarmatur des Behälters zu korrigieren;
- d) Datum und Uhrzeit der Prüfung der Hauptleitung;
- e) Lage des Prüfpunkts für die Prüfung der Hauptleitung bezüglich der Alarmventilstation.

Bei hydraulisch berechneten Rohrnetzen sind folgende zusätzliche Einzelheiten anzugeben:

- f) Druck-Durchflusskennlinie, die den verfügbaren Druck bei jeder Durchflussrate bis zur maximalen Durchflussrate anzeigt;
- g) geforderte Druck-Durchflusskennlinie für jede Gruppe für die hydraulisch ungünstigste und, falls erforderlich, für die günstigste Wirkfläche, wobei der Druck am C-Manometer des Steuerventils gemessen wird.

4.4.4.4 Automatische Pumpenanlage

Es sind folgende Einzelheiten zu jeder automatischen Pumpenanlage anzugeben:

- a) eine Pumpenkennlinie für den tiefsten Wasserspiegel 'X' (siehe Bild 4 und 5), welche die angenommene Förderleistung der Pumpe oder der Pumpen unter den installierten Bedingungen am C-Manometer des Steuerventils zeigt;
- b) das Datenblatt des Pumpenlieferanten, mit folgenden Angaben:
 - 1) der errechneten Förderhöhenkurve,
 - 2) der Leistungsaufnahmekurve,
 - 3) der NPSH-Kurve (NPSH — en: Net positive suction head),
 - 4) einer Aussage zur Leistungsabgabe jeder Antriebsmaschine;
- c) das Datenblatt des Errichters, das die installierte Leistung, die Druck-/Förderraten-Kennlinien der Pumpenanlage am C-Manometer des Steuerventils bei normalem Wasserspiegel und beim tiefsten Wasserspiegel 'X' (siehe Bilder 4 und 5) sowie am Manometer an der Pumpendruckseite bei normalem Wasserspiegel zeigt;
- d) der Höhenunterschied zwischen C-Manometer am Steuerventil und Manometer an der Pumpendruckseite;
- e) die Gruppennummer und Brandgefahrenklasse(n);
- f) die verfügbare und geforderte NPSH bei maximaler Förderrate;
- g) die Mindestüberdeckungshöhe des Wassers bei Tauchmotorpumpen.

Zusätzlich sind für hydraulisch berechnete Rohrnetze folgende Einzelheiten anzugeben:

- h) die erforderliche Druck-Förderraten-Kennlinie für die hydraulisch ungünstigste und die hydraulisch günstigste Wirkfläche am C-Manometer des Steuerventils.

4.4.4.5 Vorratsbehälter

Folgende Einzelheiten sind anzugeben:

- a) die Lage;
- b) das Gesamtvolumen des Behälters;
- c) das Nutzvolumen und die sich daraus ergebende Betriebszeit;
- d) der Zulauf für Zwischenbehälter;
- e) der vertikale Abstand zwischen Pumpenmittelachse und dem tiefsten Wasserspiegel 'X' des Behälters;
- f) bauliche Details des Behälters und der Behälterabdeckung;
- g) die empfohlene Häufigkeit regelmäßiger Instandhaltungsarbeiten, die ein Entleeren des Behälters erfordern;
- h) Frostschutz;

- i) tiefster Wasserspiegel X und normaler Wasserspiegel N (siehe Bild 4);
- j) die Höhe des Hochbehälters über dem höchsten Sprinkler.

4.4.4.6 Druckluftwasserbehälter

Folgende Einzelheiten sind anzugeben:

- a) die Lage;
- b) das Gesamtvolumen des Behälters;
- c) das Volumen des Wasservorrats;
- d) der Luftdruck;
- e) die Höhe des höchsten und/oder hydraulisch ungünstigsten Sprinklers über dem Behälterboden;
- f) der vertikale Abstand des tiefsten Sprinklers unter dem Behälterboden;
- g) Einzelheiten über die Auffüllrichtungen.

5 Umfang des Sprinklerschutzes

5.1 Zu schützende Gebäude und Bereiche

Ist ein Gebäude mit Sprinklerschutz zu versehen, müssen alle Bereiche dieses Gebäudes ebenso wie angrenzende Gebäude durch Sprinkler geschützt werden, außer in den in 5.1.1 und 5.1.2 und 5.3 aufgeführten Fällen.

In die Überlegungen sollte der Schutz tragender Stahlkonstruktionen einbezogen werden.

5.1.1 Zulässige Ausnahmen innerhalb eines Gebäudes

Sprinklerschutz ist für die folgenden Fälle vorzusehen; es kann jedoch nach eingehender Prüfung der Brandbelastung von Fall zu Fall darauf verzichtet werden:

- a) Waschräume und Toiletten (außer Garderoben), die aus nicht brennbaren Materialien bestehen und die nicht zur Lagerung brennbarer Materialien genutzt werden;
- b) abgetrennte Treppenträume und abgetrennte vertikale Schächte (z. B. Lifte oder Lastenaufzüge), die keine brennbaren Materialien enthalten und die als feuerbeständiger Brandabschnitt errichtet sind (siehe 5.3);
- c) Räume, die durch andere automatische Löschanlagen geschützt sind (z. B. Gas-, Pulver- oder Sprühwasser-Löschanlagen);
- d) Nassverfahren, wie z. B. die Nasspartie von Papiermaschinen.

5.1.2 Notwendige Ausnahmen vom Sprinklerschutz

Kein Sprinklerschutz ist in folgenden Bereichen von Gebäuden oder Werksanlagen vorzusehen:

- a) Silos oder Behälter mit einem Inhalt, der bei Kontakt mit Wasser quillt;

- b) im Bereich von Industrieöfen oder -feuerungsanlagen, Salzbädern, Metallschmelzpfannen oder ähnlichen Einrichtungen, wenn durch Löschwasser eine Gefahrerhöhung eintritt;
- c) Bereiche, Räume oder Orte, an denen von Sprinklern abgegebenes Löschwasser eine Gefahr darstellen könnte.

ANMERKUNG In solchen Fällen sollten andere automatische Löschanlagen (z. B. Gas- oder Pulver-Löschanlagen) eingesetzt werden.

5.2 Lagerung im Freien

Der Abstand zwischen im Freien gelagerten brennbaren Materialien und dem gesprinklerten Gebäude muss den gesetzlichen Bestimmungen am Standort entsprechen.

Sind keine gesetzlichen Bestimmungen vorhanden, muss der Abstand zwischen im Freien gelagerten brennbaren Materialien und dem gesprinklerten Gebäude mindestens dem höheren Wert von 10 m oder dem 1,5-fachen der Höhe des Lagerguts entsprechen.

ANMERKUNG Eine solche feuerwiderstandsfähige Abtrennung kann durch eine Brandwand oder eine der Situation angepasste Außenschutzanlage erreicht werden.

5.3 Brandabschnitte

Die Trennung zwischen einem sprinklergeschützten und einem ungeschützten Bereich muss mindestens die von der zuständigen Stelle festgelegte Feuerwiderstandsdauer aufweisen, die in keinem Fall jedoch weniger als 60 min betragen darf. Türen müssen selbstschließend sein oder im Brandfall automatisch verschlossen werden.

ANMERKUNG Es sollte außer den in 5.1.1 und 5.1.2 genannten Fällen kein Teil eines ungesprinklerten Gebäudes oder Abschnitts vertikal unter einem gesprinklerten Gebäude oder Abschnitt liegen.

5.4 Schutz von Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen

Sind Zwischendecken- oder Zwischenbodenbereiche höher als 0,8 m, gemessen zwischen der Unterseite des Daches und der Oberseite der abgehängten Decke oder zwischen dem Boden und der Unterseite des Zwischenbodens, müssen diese Bereiche gesprinklert werden.

Sind Zwischendecken- oder Zwischenbodenbereiche nicht höher als 0,8 m, müssen die Bereiche nur dann gesprinklert werden, wenn sie brennbare Materialien enthalten oder aus brennbaren Materialien errichtet sind. In diesen Bereichen geführte elektrische Kabel mit maximal 250 V, einphasig und mit nicht mehr als 15 Kabeln je Kabeltrasse, sind zulässig.

Der Schutz in Zwischenbereichen ist als LH einzustufen, wenn die gesamte Brandgefahr LH ist. In allen anderen Fällen ist die Einstufung OH1. Die Anordnung von Rohrleitungen ist in 17.3 beschrieben.

5.5 Höhenunterschied zwischen höchstem und tiefstem Sprinkler

Bei einem Höhenunterschied von mehr als 45 m zwischen dem höchsten und dem tiefsten Sprinkler in einer Anlage oder einem Gebäude gelten die Anforderungen nach Anhang E.

Der Höhenunterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Sprinkler einer Gruppe (d. h. mit Anschluss an eine einzelne Alarmventilstation) darf nicht mehr als 45 m betragen.

6 Einstufung in Nutzungen und Brandgefahr

6.1 Allgemeines

Die Brandgefahr, für welche die Sprinkleranlage auszulegen ist, muss vor Beginn der Planung festgelegt werden.

Die von automatischen Sprinkleranlagen zu schützenden Gebäude und Bereiche sind als kleine (LH), mittlere (OH) oder hohe (HH) Brandgefahr einzustufen.

Diese Zuordnung hängt von der Nutzung sowie der Brandbelastung ab. Beispiele von Nutzungen sind in Anhang A aufgeführt.

Bei Bereichen, die in offener Verbindung miteinander stehen und unterschiedlicher Brandgefahr angehören, sind die jeweils höheren Auslegungskriterien auch auf mindestens zwei Sprinklerreihen in dem Bereich mit der niedrigeren Brandgefahr anzuwenden.

6.2 Brandgefahr

Zu schützende Gebäude oder Bereiche mit einer oder mehreren der folgenden Nutzungen und Brandgefahren sind einer der im Folgenden genannten Brandgefahr zuzuordnen:

6.2.1 Leichte Brandgefahr (LH)

Die Brandgefahr LH umfasst Nutzungen mit geringer Brandbelastung und geringer Brennbarkeit, bei denen kein einzelner abgetrennter Bereich, der nicht mindestens eine Feuerwiderstandsdauer von 30 min hat, größer als 126 m² sein darf. Zu Beispielen, siehe Anhang A.

6.2.2 Mittlere Brandgefahr (OH)

Die Brandgefahr OH umfasst Nutzungen, bei denen brennbare Materialien mit mittlerer Brandbelastung und mittlerer Brennbarkeit verarbeitet oder hergestellt werden. Zu Beispielen, siehe Anhang A.

Die Brandgefahr OH wird in vier Gruppen unterteilt:

- OH1: mittlere Brandgefahr Gruppe 1;
- OH2: mittlere Brandgefahr Gruppe 2;
- OH3: mittlere Brandgefahr Gruppe 3;
- OH4: mittlere Brandgefahr Gruppe 4.

Materialien können in OH1-, OH2- und OH3-Bereichen gelagert werden, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- a) die Anlage im gesamten Raum ist mindestens nach OH3 zu bemessen;
- b) die in Tabelle 1 aufgeführten maximalen Lagerhöhen werden nicht überschritten;
- c) die Lagerfläche für einzelne Lagerblöcke beträgt höchstens 50 m², wobei um den Block herum ein Freiraum von mindestens 2,4 m vorhanden sein muss.

Ist das Produktionsrisiko als OH4 eingestuft, muss die Einstufung der Lagerbereiche nach HHS erfolgen.

Tabelle 1 — ^{A2} Maximale Lagerhöhen für Schutz nach OH3 ^{A2}

Lagerkategorie	Maximale Lagerhöhe (siehe ANMERKUNG 1)	
	m	
	Freistehende oder Kompaktlager (ST1, siehe 6.3.2)	Alle anderen Fälle (ST2 bis ST6, siehe 6.3.2)
Kategorie I	4,0	3,5
Kategorie II	3,0	2,6
Kategorie III	2,1	1,7
Kategorie IV	1,2	1,2

ANMERKUNG ^{A2} *gestrichener Text* ^{A2} Für Lagerhöhen, die diese Werte übersteigen, siehe 6.2.3.1 und 7.2.

^{A2} *gestrichener Text* ^{A2}

6.2.3 Hohe Brandgefahr (HH)

6.2.3.1 Hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken (HHP)

Die Brandgefahr HHP umfasst Nutzungen, bei denen die betreffenden Materialien eine hohe Brandbelastung und hohe Brennbarkeit aufweisen und in der Lage sind, einen sich schnell ausbreitenden oder heftigen Brand zu entwickeln.

Die Brandgefahr HHP wird in vier Gruppen unterteilt:

- HHP1: hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken Gruppe 1;
- HHP2: hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken Gruppe 2;
- HHP3: hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken Gruppe 3;
- HHP4: hohe Brandgefahr, Produktionsrisiken Gruppe 4.

ANMERKUNG Risiken der Brandgefahr HHP4 werden gewöhnlich durch Sprühwasser-Löschanlagen geschützt, die in dieser Norm nicht behandelt werden.

6.2.3.2 Hohe Brandgefahr, Lagerrisiken (HHS)

Die Brandgefahr HHS umfasst die Lagerung von Waren mit höheren als den in 6.2.2 angegebenen Lagerhöhen.

Die Brandgefahr HHS wird in vier Gruppen unterteilt:

- HHS1: hohe Brandgefahr, Lagerrisiken Kategorie I;
- HHS2: hohe Brandgefahr, Lagerrisiken Kategorie II;
- HHS3: hohe Brandgefahr, Lagerrisiken Kategorie III;
- HHS4: hohe Brandgefahr, Lagerrisiken Kategorie IV.

ANMERKUNG Zu Beispielen, siehe Anhänge B und C.

6.3 Lagerung

6.3.1 Allgemeines

Die Gesamtbrandgefahr gelagerter Waren ist abhängig von der Brennbarkeit des gelagerten Materials, einschließlich der Verpackung sowie der Lagerart.

Bei der Feststellung der erforderlichen Auslegungskriterien für gelagerte Waren ist nach dem in Bild 2 gezeigten Verfahren vorzugehen.

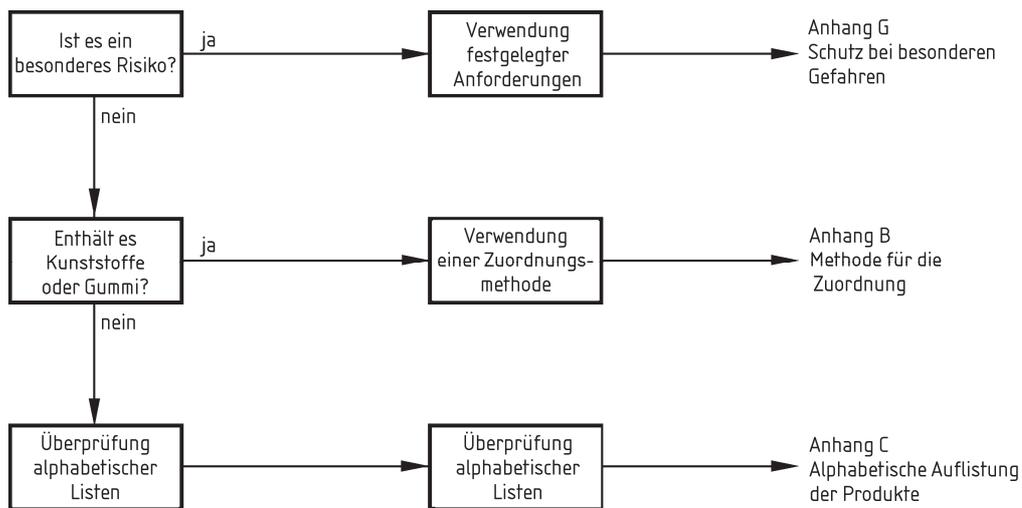


Bild 2 — Schaubild zur Bestimmung der Brandgefahr für Lagerisiken

ANMERKUNG Ist keiner der genannten Anhänge vollständig zutreffend und sind Ergebnisse aus Versuchen in großem Maßstab vorhanden, können diese für die Festlegung der Auslegungskriterien herangezogen werden.

6.3.2 Lagerart

Die Lagerarten sind wie folgt einzustufen:

- ST1: freistehende Lager oder Kompaktlager;
- ST2: einreihige Gitterboxpaletten (Freistreifenbreite mindestens 2,4 m);
- ST3: mehrreihige Gitterboxpaletten (einschließlich Doppelreihen);
- ST4: Paletten-Regallager (Paletten auf Regalträgern);
- ST5: Regale mit geschlossenen oder gelatteten Zwischenböden bis 1 m Breite;
- ST6: Regale mit geschlossenen oder gelatteten Zwischenböden von mehr als 1 m und maximal 6 m Breite.

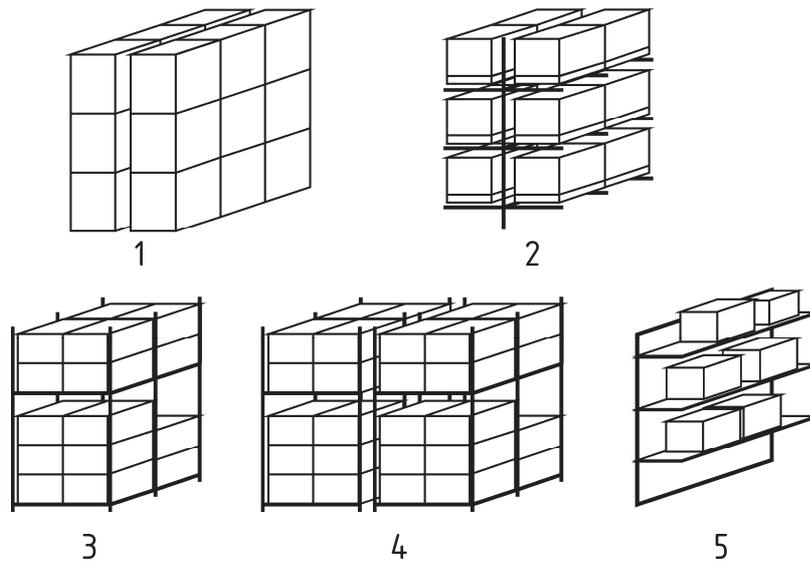
Typische Beispiele für Lagerarten sind in Bild 3 gezeigt.

ANMERKUNG Für jede Lagerart gibt es bestimmte Beschränkungen der Lagerhöhe in Abhängigkeit von Art und Auslegung der Sprinkleranlagen (siehe 7.2).

Für einen wirksamen Sprinklerschutz müssen die Beschränkungen und Schutzanforderungen der Tabelle 2 eingehalten werden.

Tabelle 2 — Einschränkungen und Anforderungen für den Schutz verschiedener Lagerarten

Lagerart	Einschränkung	Zusätzliche Schutzanforderungen zu Sprinklern an der Decke oder dem Dach	Betrifft die ANMERKUNGEN in Tabelle:
ST1	Begrenzung der Lagerung für Kategorie III und IV auf Teillagerblöcke mit einer Grundrissfläche von maximal 150 m ² .	Keine	2, 3
ST2	Ⓐ) die Freistreifen zwischen den Reihen müssen mindestens 2,4 m breit sein. Ⓐ)1	Keine	2
ST3	Begrenzung der Lagerung auf Teillagerblöcke mit einer Grundrissfläche von maximal 150 m ² .	Keine	2
ST4	Die Freistreifen zwischen den Reihen sind mindestens 1,2 m breit.	Sprinkler in Zwischenebenen werden empfohlen.	1, 2
	Die Freistreifen zwischen den Reihen sind schmaler als 1,2 m.	Sprinkler in Zwischenebenen sind erforderlich.	1
ST5	Die Freistreifen zwischen den Reihen müssen mindestens 1,2 m breit sein, oder die Grundrissfläche der Teillagerblöcke darf nicht mehr als 150 m ² betragen.	Sprinkler in Zwischenebenen werden empfohlen.	1, 2
ST6	Die Freistreifen zwischen den Reihen müssen mindestens 1,2 m breit sein, oder die Grundrissfläche der Teillagerblöcke darf nicht mehr als 150 m ² betragen.	Sprinkler in Zwischenebenen sind erforderlich, oder, wenn dies nicht möglich ist, sind durchgängige nicht brennbare vertikale Brandschotten der Euroklasse A1 oder A2 oder einer vorhandenen äquivalenten nationalen Klassifikation über die gesamte Höhe in jedem Regalfach längs und quer einzubauen.	1, 2
ANMERKUNG 1 Wenn der Abstand des obersten Lagergutes bis zur Decke größer als 4 m ist, sollten Regalsprinkler auf Zwischenebenen eingesetzt werden.			
ANMERKUNG 2 Teillagerblöcke sollten durch Freistreifen mit einer Breite von mindestens 2,4 m voneinander getrennt werden.			
ANMERKUNG 3 Für Kategorie I und Kategorie II sollte die Lagerung auf Teillagerblöcke mit einer Grundrissfläche von höchstens 150 m ² begrenzt werden.			



Legende

- | | | | |
|---|-------------------------------|---|---|
| 1 | freistehende Lager (ST1) | 4 | mehreihige Ständerlager (ST3) |
| 2 | Paletten-Regallager (ST4) | 5 | geschlossene oder gelattete Zwischenböden (ST5/6) |
| 3 | einreihige Ständerlager (ST2) | | |

Bild 3 — Lagerarten

7 Hydraulische Bemessung

7.1 LH, OH und HHP

Die Wasserbeaufschlagung muss mindestens den in diesem Abschnitt angegebenen Werten entsprechen, wenn alle Sprinkler unter der Decke oder dem Dach des Raumes bzw. alle Sprinkler innerhalb der Wirkfläche, je nachdem welche Anzahl kleiner ist, sowie zusätzlich alle erforderlichen Regal- und Zusatzsprinkler geöffnet sind. Die Mindestanforderungen für Wasserbeaufschlagung und Wirkfläche für die Brandgefahr LH, OH und HHP sind in Tabelle 3 aufgeführt. Für Anlagen der Brandgefahr HHS gilt 7.2.

ANMERKUNG Bei vorberechneten Anlagen werden die Auslegungskriterien erfüllt, wenn die Wasserversorgungen und die Rohrleitungen entsprechend den Regelungen an anderer Stelle dieser Norm dimensioniert werden (siehe 7.3, 9.3.2.2 und 10.7).

Tabelle 3 — Auslegungskriterien für die Brandgefahr LH, OH und HHP

Brandgefahr	Wasserbeaufschlagung mm/min	Wirkfläche m ²	
		Nass- oder vorgesteuerte Anlage	Trocken- oder Nass-Trocken-Anlage
LH	2,25	84	Nicht zulässig Auslegung nach OH1
OH1	5,0	72	90
OH2	5,0	144	180
OH3	5,0	216	270
OH4	5,0	360	Nicht zulässig Auslegung nach HHP1
HHP1	7,5	260	325
HHP2	10,0	260	325
HHP3	12,5	260	325
HHP4	Sprühwasser-Löschanlage (siehe ANMERKUNG)		
ANMERKUNG Muss besonders berücksichtigt werden. Sprühwasser-Löschanlagen werden in der vorliegenden Norm nicht behandelt.			

7.2 Hohe Brandgefahr, Lagerrisiko (HHS)

7.2.1 Allgemeines

Die Schutzart sowie die Bemessung der Wasserbeaufschlagung und der Wirkfläche hängen von der Brennbarkeit der Produkte (oder der Mischung von Produkten) und deren Verpackung (einschließlich der Palette) sowie der Lagerart und der Lagerhöhe ab.

Besondere Einschränkungen gelten für verschiedene Lagerarten, die in Abschnitt 6 ausgeführt sind.

7.2.2 Schutz mit ausschließlichem Deckenschutz

In Tabelle 4 sind für den Fall des ausschließlichen Deckenschutzes die erforderliche Wasserbeaufschlagung und die Wirkfläche für die verschiedenen Kategorien und die maximal zulässigen Lagerhöhen für die verschiedenen Lagerarten aufgeführt. Die in Tabelle 4 angegebenen Lagerhöhen sind als das Maximum für einen wirksamen Sprinklerschutz anzusehen, wenn Sprinkler nur an Decke oder Dach installiert sind.

ANMERKUNG 1 Der Abstand zwischen maximal zulässiger Lagerhöhe und Dach bzw. Decke sollte 4 m nicht übersteigen.

Lagerhöhen, die diese Grenzen überschreiten, oder bei denen der Abstand zwischen Oberkante des Lagerguts und Dach bzw. Decke 4 m übersteigt, erfordern die Installation von Regalsprinklern in Zwischenebenen wie in 7.2.3 beschrieben.

ANMERKUNG 2 Lagerhöhe, Gebäudehöhe und Deckenfreiraum (der vertikale Abstand zwischen Dach- oder Deckensprinklern und der Oberkante des Lagerguts) sind wichtige Parameter, die auf die Wirksamkeit und die für den Sprinklerschutz erforderliche Wasserbeaufschlagung Einfluss haben.

7.2.3 Regalsprinkler in Zwischenebenen

7.2.3.1 Werden in den Regalen mehr als 50 Regalsprinkler in Zwischenebenen installiert, dürfen diese nicht an dieselbe Alarmventilstation wie die Decken- bzw. Dachsprinkler angeschlossen werden. Der Nenn-durchmesser der Alarmventilstation muss mindestens 100 mm betragen.

7.2.3.2 Die Wasserbeaufschlagung für die Dach- bzw. Deckensprinkler muss mindestens 7,5 mm/min über eine Wirkfläche von 260 m² betragen. Falls Waren über der höchsten Zwischenebene des Sprinklerschutzes gelagert werden, müssen die Auslegungskriterien für die Dach- bzw. Deckensprinkler Tabelle 5 entnommen werden.

7.2.3.3 Für die hydraulische Berechnung ist anzunehmen, dass in maximal drei Ebenen von Regalsprinklern auf jeder Ebene jeweils drei Sprinkler in der hydraulisch ungünstigsten Position gleichzeitig geöffnet sind. Sind die Freistreifen zwischen den Regalen mindestens 2,4 m breit, muss nur ein Regal berücksichtigt werden. Sind die Freistreifen zwischen den Regalen zwischen 1,2 m und 2,4 m breit, müssen zwei Regale berücksichtigt werden. Sind die Freistreifen zwischen den Regalen weniger als 1,2 m breit, müssen drei Regale berücksichtigt werden.

ANMERKUNG Es ist nicht erforderlich, das gleichzeitige Öffnen der Sprinkler von mehr als drei Sprinklerreihen in vertikaler Ebene oder von mehr als drei Sprinklerreihen in horizontaler Ebene anzunehmen.

7.2.3.4 Sprinkler im Regal und die zugehörigen Deckensprinkler müssen immer hydraulisch berechnet werden (siehe 13.1.1).

ANMERKUNG Der Mindestdruck an allen geöffneten Sprinklern beträgt 2,0 bar (siehe 13.4.4).

Tabelle 4 — Auslegungskriterien für HHS mit ausschließlichen Schutz durch Decken- oder Dachsprinkler

Lagerart	Maximal zulässige Lagerhöhe (siehe ANMERKUNG 1)				Wasserbeaufschlagung mm/min	Wirkfläche (Nass- oder vorgesteuerte Anlagen) (siehe ANMERKUNG 2) m ²
	m					
	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III	Kategorie IV		
ST1 freistehende Lager oder Kompaktlager	5,3	4,1	2,9	1,6	7,5	260
	6,5	5,0	3,5	2,0	10,0	
	7,6	5,9	4,1	2,3	12,5	
		6,7	4,7	2,7	15,0	
		7,5	5,2	3,0	17,5	
			5,7	3,3	20,0	300
			6,3	3,6	22,5	
			6,7	3,8	25,0	
			7,2	4,1	27,5	
				4,4	30,0	
ST2 einreihige Gitterboxpaletten ST4 Palettenregale	4,7	3,4	2,2	1,6	7,5	260
	5,7	4,2	2,6	2,0	10,0	
	6,8	5,0	3,2	2,3	12,5	
		5,6	3,7	2,7	15,0	
		6,0	4,1	3,0	17,5	
			4,4	3,3	20,0	300
			4,8	3,6	22,5	
			5,3	3,8	25,0	
			5,6	4,1	27,5	
			6,0	4,4	30,0	
ST3 mehrreihige Gitterboxpaletten ST5 und ST6 feste oder gelattete Böden	4,7	3,4	2,2	1,6	7,5	260
	5,7	4,2	2,6	2,0	10,0	
		5,0	3,2	2,3	12,5	
				2,7	15,0	
				3,0	17,5	

ANMERKUNG 1 Vertikaler Abstand zwischen dem Fußboden und den Sprinklersprühtellern minus 1 m oder der größte in der Tabelle angegebene Wert, je nachdem, welcher der kleinere ist.

ANMERKUNG 2 Trocken- und Alternativ-Anlagen sollten bei HHS-Risiken, besonders bei Lagergut höherer Brennbarkeit (der höheren Kategorie) und größeren Lagerhöhen, vermieden werden. Sollte es dennoch erforderlich sein, eine Trocken- oder Alternativ-Anlage zu installieren, sollte die Wirkfläche um 25 % vergrößert werden.

A2

Tabelle 5 — Auslegungskriterien für Dach- und Deckensprinkler bei vorhandenen Regalsprinklern

Lagerart	Maximal zulässige Lagerhöhe über der obersten Ebene von Regalsprinklern (siehe ANMERKUNG 1)				Wasserbeaufschlagung mm/min	Wirkfläche (Nass- oder vorgesteuerte Anlagen) (siehe ANMERKUNG 2) m ²
	m					
	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III	Kategorie IV		
ST4 Palettenregale	3,5	$\boxed{A_1}$ 3,4 $\boxed{A_1}$	2,2 2,6 3,2 3,5	1,6 2,0 2,3 2,7	7,5 10,0 12,5 15,0	260
ST5 und ST6 feste oder gelattete Böden	3,5	$\boxed{A_1}$ 3,4 $\boxed{A_1}$	2,2 2,6 3,2	1,6 2,0 2,3 2,7	7,5 10,0 12,5 15,0	260

ANMERKUNG 1 Vertikaler Abstand zwischen der höchsten Regalsprinklerebene und der Oberkante des Lagerguts.
ANMERKUNG 2 Trocken- und Nass-Trocken-Anlagen sollten bei der Lagerung mit hoher Brandgefahr, besonders bei Lagergut höherer Brennbarkeit (der höheren Kategorie) und größeren Lagerhöhen, vermieden werden. Sollte es dennoch erforderlich sein, eine Trocken- oder Nass-Trocken-Anlage zu installieren, sollte die Wirkfläche um 25 % vergrößert werden.

7.3 Anforderungen an Druck und Durchflussraten für vorberechnete Anlagen

7.3.1 LH- und OH-Anlagen

Die Wasserversorgung muss in der Lage sein, an jeder Alarmventilstation mindestens die in Tabelle 6 aufgeführten Durchflussraten und Drücke zu liefern. Der Druckabfall infolge von Rohrreibung und der statische Druckabfall zwischen der Wasserversorgung und jeder Alarmventilstation müssen getrennt berechnet werden.

Tabelle 6 — Druck- und Durchflussratenanforderungen für vorberechnete LH- und OH-Anlagen

Brandgefahr	Durchflussrate l/min	Druck an der Alarmventilstation bar	Maximal geforderte Durchflussrate l/min	Druck an der Alarmventilstation bar
LH — Nass- und vorgesteuerte Anlagen	225	$2,2 + p_s$	—	—
OH1 — Nass- und vorgesteuerte Anlagen	375	$1,0 + p_s$	540	$0,7 + p_s$
OH1 — Trocken- und Nass-Trocken-Anlagen OH2 — Nass- und vorgesteuerte Anlagen	725	$1,4 + p_s$	1 000	$1,0 + p_s$
OH2 — Trocken- und Nass-Trocken-Anlagen OH3 — Nass- und vorgesteuerte Anlagen	1 100	$1,7 + p_s$	1 350	$1,4 + p_s$
OH3 — Trocken- und Nass-Trocken-Anlagen OH4 — Nass- und vorgesteuerte Anlagen	1 800	$2,0 + p_s$	2 100	$1,5 + p_s$

ANMERKUNG p_s ist der statische Druckverlust in bar, infolge der Höhe des höchsten Sprinklers in der betreffenden Anordnung oberhalb des C-Manometers der Alarmventilstation.

7.3.2 HHP- und HHS-Anlagen ohne Regalsprinkler

7.3.2.1 Die Wasserversorgung muss in der Lage sein, am höchsten Auslegungspunkt mindestens die entsprechenden Durchflussraten und Drücke zu liefern, die sich aus Tabelle 7 oder, wenn wie dort festgelegt verfahren wird, aus 7.3.2.2 bis 7.3.2.5 ergeben. Der gesamte geforderte Druck für den Betriebsdruck an der

Alarmventilstation ist die Summe aus dem Druck am Auslegungspunkt, dem Druck entsprechend dem Höhenunterschied zwischen der Alarmventilstation und dem höchsten Sprinkler hinter dem Auslegungspunkt sowie dem durch den Durchfluss durch die Rohrleitungen bedingten Druckverlust von der Alarmventilstation bis zum Auslegungspunkt.

Tabelle 7 — Druck- und Durchflussratenanforderungen für vorberechnete Anlagen, die nach den Tabellen 32 bis 35 ausgelegt werden

Wasserbeaufschlagung mm/min	Geforderte Durchflussrate l/min		Druck (p_d) am höchsten Auslegungspunkt bar			
			Wirkfläche je Sprinkler m ²			
	Vorgesteuerte oder Nass-Anlagen	Trocken- oder Nass-Trocken- Anlagen	6	7	8	9
(1) Mit Rohrdurchmessern nach Tabelle 32 und 33 und Sprinklern mit einem k -Faktor von 80						
7,5	2 300	2 900	—	—	1,80	2,25
10,0	3 050	3 800	1,80	2,40	3,15	3,90
(2) Mit Rohrdurchmessern nach Tabelle 32 und 34 und Sprinklern mit einem k -Faktor von 80						
7,5	2 300	2 900	—	—	1,35	1,75
10,0	3 050	3 800	1,30	1,80	2,35	3,00
(3) Mit Rohrdurchmessern nach Tabelle 35 und 34 und Sprinklern mit einem k -Faktor von 80						
7,5	2 300	2 900	—	—	0,70	0,90
10,0	3 050	3 800	0,70	0,95	1,25	1,60
(4) Mit Rohrdurchmessern nach Tabelle 35 und 34 und Sprinklern mit einem k -Faktor von 115						
10,0	3 050	3 800	—	—	—	0,95
12,5	3 800	4 800	—	0,90	1,15	1,45
15,0	4 550	5 700	0,95	1,25	1,65	2,10
17,5	4 850	6 000	1,25	1,70	2,25	2,80
20,0	6 400	8 000	1,65	2,25	2,95	3,70
22,5	7 200	9 000	2,05	2,85	3,70	4,70
25,0	8 000	10 000	2,55	3,50	4,55	5,75
27,5	8 800	11 000	3,05	4,20	5,50	6,90
30,0	9 650	12 000	3,60	4,95	6,50	—
ANMERKUNG Befinden sich Sprinkler innerhalb der Anordnung oberhalb des Auslegungspunktes, sollte der statische Druckverlust vom Auslegungspunkt zu den höchsten Sprinklern zu p_d addiert werden.						

7.3.2.2 Ist die Fläche eines HHP- oder HHS-Teils eines Risikos kleiner als die Wirkfläche, kann die Durchflussrate in Tabelle 7 proportional verringert werden (siehe 7.3.2.6). Jedoch muss der Druck am höchsten Auslegungspunkt für die Fläche entweder gleich dem in der Tabelle aufgeführten Wert sein, oder er ist durch hydraulische Berechnung zu ermitteln.

7.3.2.3 Wenn der HHP- oder HHS-Teil eines Risikos weniger als 48 Sprinkler umfasst, muss die in Tabelle 7 aufgeführte Durchflussrate und der zugehörige Druck auf der Höhe des höchsten Sprinklers am Übergangspunkt zum HPP- bzw. HHS-Bereich der Sprinkler verfügbar sein.

7.3.2.4 Ist die Wirkfläche größer als die Fläche des HHP- bzw. HHS-Bereiches und grenzt dieser Bereich an den OH-Bereich, muss die Gesamt-Durchflussrate als die Summe des HHP- bzw. HHS-Anteils nach der proportionalen Verringerung nach 7.3.2.2 berechnet werden, zuzüglich der Durchflussrate für den

OH-Bereich, berechnet auf der Grundlage einer Wasserbeaufschlagung von 5 mm/min. Der Druck am Auslegungspunkt der höchsten Sprinkler im HHP- bzw. HHS-Bereich des Risikos muss dann entweder der in Tabelle 7 aufgeführte Druck sein oder durch hydraulische Berechnung ermittelt werden.

ANMERKUNG Befindet sich der OH-Teil vor dem HH-Bereich, bedeutet das hinsichtlich des Druckgefälles, dass, anders als bei reinen OH-Anlagen, die größere Durchflussrate zum OH-Teil abgezweigt wird. Betrifft ein Feuer die gesamte Schutzfläche, ist die Durchflussrate für den HH-Teil daher verringert.

7.3.2.5 Wenn die Wirkfläche von mehr als einem Verteilerrohr gespeist wird, muss der Druck auf der höchsten Sprinklerebene der Auslegungspunkte entweder der in Tabelle 7 aufgeführte Druck für die entsprechende Wasserbeaufschlagung sein oder durch hydraulische Berechnung ermittelt werden. Die Durchflussrate für jedes Verteilerrohr wird anteilmäßig ermittelt (siehe 7.3.2.6).

7.3.2.6 Wird die ursprüngliche Wirkfläche bei einer gegebenen Wasserbeaufschlagung vergrößert oder verkleinert, wie in 7.3.2.2 bis 7.3.2.7 beschrieben, muss die Durchflussrate proportional dazu erhöht bzw. verringert werden (siehe 7.3.2.7), der Druck am Auslegungspunkt bleibt jedoch unverändert.

7.3.2.7 Die erhöhten oder verringerten Durchflussraten werden wie folgt proportional ermittelt:

$$Q_2 = Q_1 \frac{a_2}{a_1}$$

Dabei ist

Q_2 die erforderliche Durchflussrate, oder Durchflussrate jedes Verteilerrohrs bei den in 7.3.2.2 bis 7.3.2.5 beschriebenen Bedingungen, in Liter je Minute;

Q_1 die erforderliche Durchflussrate nach Tabelle 7, in Liter je Minute;

a_1 die Wirkfläche für die Wasserbeaufschlagung, in Quadratmeter (siehe Tabelle 4);

a_2 die erforderliche Wirkfläche, oder die von jedem Verteiler versorgte Fläche bei den in 7.3.2.2 bis 7.3.2.5 beschriebenen Bedingungen, in Quadratmeter.

8 Wasserversorgungen

8.1 Allgemeines

8.1.1 Betriebsdauer

Wasserversorgungen müssen in der Lage sein, automatisch mindestens den für die Anlage erforderlichen Druck und Durchfluss zu liefern. Wird die Wasserversorgung auch für andere Brandbekämpfungsanlagen genutzt, gelten die Anforderungen in 9.6.4. Mit Ausnahme der für Druckluftwasserbehälter besonders festgelegten Bedingungen muss jede Wasserversorgung eine ausreichende Kapazität für folgende Mindestbetriebszeiten haben:

- LH: 30 min;
- OH: 60 min;
- HHP: 90 min;
- HHS: 90 min.

ANMERKUNG Bei öffentlichen Wasserleitungsnetzen, unerschöpflichen Quellen und allen vorberechneten Anlagen ist die Betriebsdauer in den Anforderungen, die in dieser Norm angegeben sind, enthalten.

8.1.2 Kontinuität der Versorgung

Eine Wasserversorgung darf nicht durch Frost, Dürre, Überflutung oder sonstige Umstände, welche die Durchflussrate oder die effektive Kapazität verringern oder die Versorgung außer Betrieb setzen könnten, beeinträchtigt werden.

Es sind alle angemessenen Schritte zu unternehmen, um die Kontinuität und Zuverlässigkeit von Wasserversorgungen sicherzustellen.

ANMERKUNG Wasserversorgungen sollten vorzugsweise unter der Kontrolle des Betreibers sein, anderenfalls sollten die Zuverlässigkeit und das Nutzungsrecht durch die Stelle, die Verfügungsrecht hat, sichergestellt werden.

Das Wasser muss frei von faserigen oder sonstigen Schwebstoffen sein, die ein Verstopfen der Rohrleitungen zur Folge haben können. Salz- oder Brackwasser darf nicht ständig in Sprinklerleitungen sein.

Ist keine geeignete Süßwasserquelle verfügbar, kann eine Salz- oder Brackwasserversorgung unter der Voraussetzung verwendet werden, dass die Anlage normalerweise mit Süßwasser gefüllt ist.

8.1.3 Frostschutz

Die Alarmventilstation und die Zuleitung müssen auf einer Mindesttemperatur von 4 °C gehalten werden.

8.2 Maximaler Wasserdruck

8.2.1 Ausgenommen bei Prüfungen darf der Wasserdruck an Anschlüssen zu Einrichtungen und an den in 8.2.1.1 und 8.2.1.2 genannten Stellen 12 bar nicht übersteigen. Für den Druck in mit Pumpen gespeisten Anlagen sind mögliche Erhöhungen der Antriebsdrehzahl und des Drucks bei Nullförderung zu berücksichtigen.

8.2.1.1 Alle Arten von Sprinkleranlagen müssen mindestens aus folgenden Bauteilen bestehen:

- a) Sprinklern;
- b) Steuerventilen;
- c) Strömungsmeldern;
- d) Trocken- und vorgesteuerten Alarmventilen;
- e) Schnellöffnern und Schnellentlüftern;
- f) wassergetriebenen Alarmglocken;
- g) Gruppenventilen.

8.2.1.2 Sprinkleranlagen, bei denen der Höhenunterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Sprinkler nicht mehr als 45 m beträgt, müssen mindestens aus folgenden Bauteilen bestehen:

- a) Pumpendruckseite, unter Berücksichtigung von Erhöhungen der Antriebsdrehzahl bei Nullförderung;
- b) Nassalarmventilen;
- c) Absperrarmaturen;
- d) mechanischen Rohrkupplungen.

8.2.2 In Hochhausanlagen, bei denen der Höhenunterschied zwischen höchstem und tiefstem Sprinkler mehr als 45 m beträgt, dürfen die Wasserdrücke an folgenden Stellen 12 bar überschreiten, wenn die entsprechenden Einrichtungen sich für Drücke von mehr als 12 bar eignen:

- a) Pumpendruckseite;
- b) Haupt- und Verteilerrohre.

8.3 Anschlüsse für andere Verbraucher

Wasser für andere Verbraucher darf nur dann von der Sprinkleranlage abgezweigt werden, wenn alle folgenden Bedingungen eingehalten werden:

- a) die Anschlüsse müssen Tabelle 8 entsprechen;
- b) die Wasserentnahme muss durch eine Absperrarmatur vor der/den Alarmventilstation(en) und so nahe wie möglich an dem Anschlusspunkt der Versorgungsleitung der Sprinkleranlage an die Wasserversorgung erfolgen;
- c) die Anlage darf keine Hochhausanlage sein;
- d) die Anlage darf kein mehrgeschossiges Gebäude schützen.

Die Pumpen der Sprinkleranlage müssen von Pumpen sämtlicher Hydrantensysteme getrennt sein, es sei denn, es wird eine kombinierte Wasserversorgung nach 9.6.4 verwendet.

Tabelle 8 — Wasseranschlüsse für andere Verbraucher bei Anlagen in Gebäuden mit einem Geschoss

Art der Wasserversorgung	Zulässige Anzahl, Durchmesser und Zweck des Anschlusses (der Anschlüsse)
öffentliches Wasserleitungsnetz; Haupt- und Versorgungsleitung nicht kleiner als 100 mm	ein Anschluss mit nicht mehr als 25 mm Durchmesser, für nicht industrielle Zwecke
öffentliches Wasserleitungsnetz; Haupt- und Versorgungsleitung nicht kleiner als 150 mm	ein Anschluss mit nicht mehr als 40 mm Durchmesser, für nicht industrielle Zwecke oder ein Anschluss, mit nicht mehr als 50 mm Durchmesser für Schlauchhaspelanlagen, an dem ein weiterer Anschluss vorhanden sein kann (in der Nähe des ersten Anschlusses und mit einem Absperrventil, das nahe am Einspeisepunkt befestigt ist), der nicht größer als 40 mm ist, für nicht industrielle Zwecke
Hochzwischenbehälter, Hochbehälter, automatische Pumpenanlage	ein Anschluss mit nicht mehr als 50 mm Durchmesser, für Schlauchhaspelanlagen

ANMERKUNG Für die Feuerwehr kann eine zusätzliche Einspeisung mit Rückschlagventil vorgesehen werden.

8.4 Einbauort von Bestandteilen für die Wasserversorgung

Bestandteile der Wasserversorgung wie Pumpen, Druckluftwasserbehälter und Hochbehälter dürfen nicht in Gebäuden oder Teilen des Betriebsgeländes installiert werden, wo gefährliche Prozesse ablaufen oder Explosionsgefahr besteht. Wasserversorgungen, Absperrarmaturen und Alarmventilstationen sind so zu installieren, dass sie selbst im Brandfall sicher zugänglich sind. Alle Bauteile von Wasserversorgungen und Alarmventilstationen sind so einzubauen, dass sie gegen unbefugte Eingriffe gesichert und ausreichend vor Frost geschützt sind.

8.5 Prüf- und Messeinrichtung

Sprinklergruppen müssen ständig mit geeigneten Messgeräten für Druck und Durchflussrate ausgestattet sein, damit die Einhaltung der Festlegungen aus 7.3 und Abschnitt 10 überprüft werden kann.

8.5.1 An den Alarmventilstationen

A2 An jeder Alarmventilstation ist eine Durchflussmeseinrichtung zu installieren, mit Ausnahme der folgenden Fälle: **A2**

- a) sind zwei oder mehr Alarmventilstationen nebeneinander installiert, muss ein Durchflussmessgerät nur an der hydraulisch ungünstigsten Station oder an der Alarmventilstation installiert werden, die den höchsten Durchfluss erfordert, sofern die Gruppen unterschiedliche Brandgefahren versorgen;

b) erfolgt die Wasserversorgung durch eine oder mehrere automatische Pumpen, kann das Durchflussmessgerät in der Pumpenstation installiert werden.

A2 Wenn das Durchflussmessgerät nicht ständig angeschlossen ist, muss es zu jeder Zeit vor Ort verfügbar sein. **A2**

In allen Fällen müssen die entsprechenden Korrekturwerte für Druckverluste zwischen der Wasserquelle und der/den Alarmventilstation(en) nach dem in 13.2 aufgeführten Berechnungsverfahren berechnet werden.

Für die Ableitung des bei der Prüfung austretenden Wassers müssen Einrichtungen vorgesehen werden.

Trocken- oder Nass-Trocken-Alarmventilstationen (Haupt- oder Tandemstationen) können eine zusätzliche Durchfluss-Prüfventilanordnung mit unspezifiziertem Durchflussverlustkennwert haben, die unter der Alarmventilstation hinter der Hauptabsperrarmatur eingebaut wird, um die informelle Prüfung des Versorgungsdrucks zu erleichtern. Solche Durchfluss-Prüfventile und Rohrleitungen sollen einen Nenndurchmesser von 40 mm bei LH-Anlagen und einen Nenndurchmesser von 50 mm bei anderen Anlagen haben.

8.5.2 An Wasserversorgungen

A2 An jeder Wasserversorgung muss für Prüfungen mindestens eine geeignete Durchfluss- und Druckprüfeinrichtung ständig installiert sein. **A2**

Die Prüfgeräte müssen einen ausreichenden Messbereich haben und sind entsprechend den Angaben des Lieferanten zu installieren. Die Geräte sind an frostgeschützter Stelle zu installieren.

A2 Wenn das Prüfgerät nicht ständig angeschlossen ist, muss es zu jeder Zeit vor Ort verfügbar sein. **A2**

8.6 Druck- und Durchflussprüfungen an Wasserversorgungen

8.6.1 Allgemeines

Die in 8.5.2 beschriebene Prüfeinrichtung ist zu verwenden. Jede Wasserversorgung der Anlage ist getrennt zu prüfen, wobei jeweils alle anderen Versorgungsleitungen abzusperrt sind.

Sowohl bei vorberechneten als auch bei hydraulisch berechneten Anlagen muss die Wasserversorgung mindestens bei der maximalen Durchflussrate der Anlage geprüft werden.

8.6.2 Wasserversorgung mit Vorratsbehälter und Druckluftwasserbehälter

Die Absperrarmaturen, die den Durchfluss von der Wasserversorgung zur Anlage regulieren, sind ganz zu öffnen. Der automatische Pumpenanlauf ist durch vollständiges Öffnen des Entwässerungs- und Prüfventils der Sprinklergruppe zu überprüfen. **A2** Die Durchflussrate muss nach Abschnitt 7 überprüft werden. Der am C-Manometer gemessene Versorgungsdruck muss überprüft werden, ob er mit dem Wert nach Abschnitt 7 übereinstimmt. **A2**

8.6.3 Wasserversorgung durch öffentliches Wasserleitungsnetz, Druckerhöhungspumpe, Hochzwischenbehälter und Hochbehälter

Die Absperrarmaturen, die den Durchfluss von der Wasserversorgung zur Anlage regulieren, sind ganz zu öffnen. Der automatische Pumpenanlauf ist durch vollständiges Öffnen des Entwässerungs- und Prüfventils der Sprinklergruppe zu überprüfen. Durch Regulierung des Entwässerungs- und Prüfventils ist die Durchflussrate nach Abschnitt 7 einzustellen. Wenn die Durchflussrate stabil ist, wird der am C-Manometer gemessene Versorgungsdruck aufgezeichnet und mit dem entsprechenden Wert in Abschnitt 7 und dem während der Inbetriebnahmeprüfung aufgezeichneten Wert verglichen.

9 Art der Wasserversorgung

9.1 Allgemeines

Bei den Wasserversorgungen muss es sich um eine oder mehrere der folgenden Ausführungen handeln:

- a) öffentliches Wasserleitungsnetz nach 9.2;
- b) Vorratsbehälter nach 9.3;
- c) unerschöpfliche Wasserquellen nach 9.4;
- d) Druckluftwasserbehälter nach 9.5.

9.2 Öffentliches Wasserleitungsnetz

9.2.1 Allgemeines

Es ist ein Druckschalter zu installieren, der alarmiert, wenn der Druck in der Versorgung auf einen zuvor festgelegten Wert sinkt. Der Druckschalter ist auf der Zulaufseite von allen Rückschlagklappen anzuordnen und mit einem Prüfventil auszurüsten (siehe Anhang I).

ANMERKUNG 1 In manchen Fällen kann es aufgrund der Wasserqualität erforderlich sein, in allen Anschlüssen zum öffentlichen Wasserleitungsnetz Steinfänger einzubauen.

 ANMERKUNG 2 Es kann erforderlich sein, erhöhte Durchflussraten für Feuerwehrzwecke zu berücksichtigen. 

ANMERKUNG 3 Für Anschlüsse an das öffentliche Wasserleitungsnetz ist normalerweise die Genehmigung des Wasserversorgungsunternehmens erforderlich.

9.2.2 Wasserleitungsnetz mit Druckerhöhungspumpe

Wenn Druckerhöhungspumpen verwendet werden, müssen sie nach den Anforderungen von Abschnitt 10 installiert werden.

ANMERKUNG Die Genehmigung des Wasserversorgungsunternehmens ist normalerweise erforderlich, bevor eine Druckerhöhungspumpe an das öffentliche Wasserleitungsnetz angeschlossen werden kann.

Wird eine einzelne Pumpe eingebaut, ist ein Bypassanschluss vorzusehen, der mindestens denselben Durchmesser wie der Wasserversorgungsanschluss zur Pumpe hat und in den eine Rückschlagklappe sowie zwei Absperrarmaturen eingebaut werden müssen. Die Pumpe(n) darf/dürfen nur für Brandschutzzwecke verwendet werden.

9.3 Wasserbehälter

9.3.1 Allgemeines

Wasserbehälter müssen eine oder mehrere der folgenden Ausführungen sein:

- Zwischen- und Vorratsbehälter;
- Hochbehälter;
- Reservoir.

9.3.2 Wassermengen

9.3.2.1 Allgemeines

Für jede Anlage ist eine Mindestwassermenge festgelegt. Diese muss aus einer oder mehreren der folgenden Möglichkeiten geliefert werden:

- Vorratsbehälter mit einem Nutzvolumen, das mindestens der festgelegten Wassermenge entspricht;
- Zwischenbehälter (siehe 9.3.4), bei dem die erforderliche Wassermenge gemeinsam durch das Nutzvolumen des Zwischenbehälters und die automatische Nachspeisung erbracht wird.

Das Nutzvolumen eines Behälters errechnet sich, indem die Mengendifferenz zwischen normalem Wasserspiegel und niedrigstem nutzbarem Wasserspiegel ermittelt wird. Wenn der Behälter nicht frostgeschützt ist, ist der normale Wasserspiegel um mindestens 1,0 m zu erhöhen und es ist eine Entlüftung durch eine gegebenenfalls vorhandene Eisschicht vorzusehen. Bei geschlossenen Behältern muss ein leichter Zugang möglich sein.

Außer bei offenen Reservoirs sind Behälter mit einer von außen ablesbaren Wasserstandsanzeige zu versehen.

9.3.2.2 Vorberechnete Anlagen

Tabelle 9 ist zur Bestimmung der erforderlichen Mindestwassermengen für vorberechnete LH- und OH-Anlagen zu verwenden. Die angegebenen Wassermengen sind ausschließlich zur Verwendung in der Sprinkleranlage vorzusehen.

Tabelle 9 — Mindestwassermengen für vorberechnete LH- und OH-Anlagen

Anlagenart	Höhe h des höchsten Sprinklers über dem tiefsten Sprinkler A1) (siehe ANMERKUNG) A1)	Mindestwassermenge
	m	m ³
LH — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	$h \leq 15$	9
	$15 < h \leq 30$	10
	$30 < h \leq 45$	11
OH1 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	$h \leq 15$	55
	$15 < h \leq 30$	70
	$30 < h \leq 45$	80
OH1 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen OH2 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	$h \leq 15$	105
	$15 < h \leq 30$	125
	$30 < h \leq 45$	140
OH2 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen OH3 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	$h \leq 15$	135
	$15 < h \leq 30$	160
	$30 < h \leq 45$	185
OH3 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen OH4 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	$h \leq 15$	160
	$15 < h \leq 30$	185
	$30 < h \leq 45$	200
OH4 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen	Verwendung von HH-Schutz	
A1) ANMERKUNG A1) Außer Sprinkler in der Sprinklerzentrale.		

In Tabelle 10 sind die Mindestwassermengen aufgeführt, die für vorberechnete HHP- oder HHS-Anlagen erforderlich sind. Die angegebenen Wassermengen sind ausschließlich zur Verwendung in der Sprinkleranlage vorzusehen.

Tabelle 10 — Mindestwassermengen für vorberechnete HHP- und HHS-Anlagen

Wasserbeaufschlagung nicht mehr als mm/min	Mindestwassermenge m ³	
	Nass-Anlagen	Trocken-Anlagen
7,5	225	280
10,0	275	345
12,5	350	440
15,0	425	530
17,5	450	560
20,0	575	720
22,5	650	815
25,0	725	905
27,5	800	1 000
30,0	875	1 090

9.3.2.3 Hydraulisch berechnete Anlagen

Die Mindestwassermengen müssen durch Multiplizieren der maximalen Durchflussrate mit den in 8.1.1 genannten Betriebszeiten errechnet werden.

9.3.3 Zulaufraten für Vorratsbehälter

Die Wasserquelle muss in der Lage sein, den Vorratsbehälter innerhalb von 36 h wieder aufzufüllen.

Der Auslass jedes Zulaufrohrs muss mindestens 2,0 m horizontal von dem Einlauf der Pumpensaugleitung entfernt angeordnet werden.

9.3.4 Zwischenbehälter

Zwischenbehälter müssen die folgenden Bedingungen erfüllen:

- die Nachspeisung muss automatisch aus dem öffentlichen Wasserleitungsnetz über mindestens zwei mechanische Schwimmerventile erfolgen. Die Nachspeisung darf das Ansaugverhalten der Pumpe nicht nachteilig beeinflussen. ^{A2} Der Ausfall eines einzigen Schwimmerventils darf die geforderte Nachspeiserate nicht beeinträchtigen ^{A2};
- das Nutzvolumen des Behälters muss mindestens dem in Tabelle 11 angegebenen Wert entsprechen;
- das Nutzvolumen und die Nachspeisung zusammen müssen ausreichend für die Versorgung der Anlage bei der maximalen Durchflussrate nach 9.3.2. sein;
- die Messung der Zulauftrate muss möglich sein;
- die Nachspeisungseinrichtung muss für Prüfungen zugänglich sein.

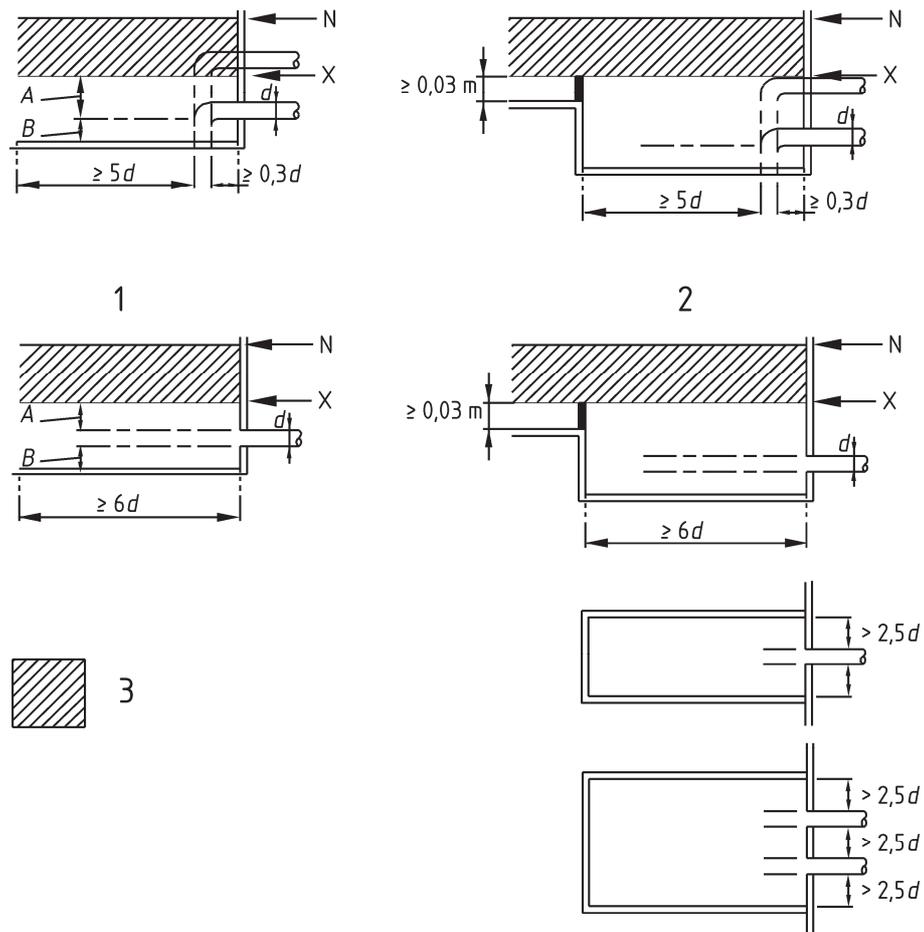
Tabelle 11 — A_1 Effektives Mindestvolumen von Zwischenbehältern A_1

Brandgefahr	A_1 Effektives Mindestvolumen A_1 m ³
LH — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	5
OH1 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	10
OH1 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen OH2 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	20
OH2 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen OH3 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	30
OH3 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen OH4 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	50
HHP und HHS	70 jedoch in keinem Fall kleiner als 10 % des Gesamtvolumens

9.3.5 Nutzvolumen von Behältern und Dimensionierung von Saugkammern

Das Nutzvolumen von Vorratsbehältern muss, wie in Bild 4 gezeigt, berechnet werden, mit:

- N: normaler Wasserspiegel;
- X: tiefster Wasserspiegel;
- *d*: A_1 Nenndurchmesser der Saugleitung. A_1



Legende

- 1 ohne Pumpensumpf
- 2 mit Pumpensumpf
- 3 Nennvolumen

- A* Mindestabstand vom Saugrohr zum tiefsten Wasserspiegel
- B* Mindestabstand vom Saugrohr zum Boden des Sumpfes

Bild 4 — Nenn-Nutzvolumen von Saugbehältern und Dimensionierung von Saugkammern

In Tabelle 12 sind die Mindestabstände aufgeführt für:

- *A* vom Saugrohr zum tiefsten Wasserspiegel (siehe Bild 4);
- *B* vom Saugrohr zum Boden des Sumpfes (siehe Bild 4).

Wenn eine Antiwirbelplatte mit den in Tabelle 12 aufgeführten Mindestmaßen installiert ist, kann der Abstand *A* auf 0,10 m reduziert werden.

Ein Behälter kann mit einem Sumpf ausgerüstet werden, um das Nutzvolumen zu maximieren (siehe Bild 4).

Tabelle 12 — Abstände zum Saugroheinlass

Nenndurchmesser d des Saugrohres mm	A mindestens m	B mindestens m	Minstdurchmesser der Antiwirbelplatte m
65	0,25	0,08	0,20
80	0,31	0,08	0,20
100	0,37	0,10	0,40
150	0,50	0,10	0,60
200	0,62	0,15	0,80
250	0,75	0,20	1,00
300	0,90	0,20	1,20
400	1,05	0,30	1,20
500	1,20	0,35	1,20

9.3.6 Steinfänger

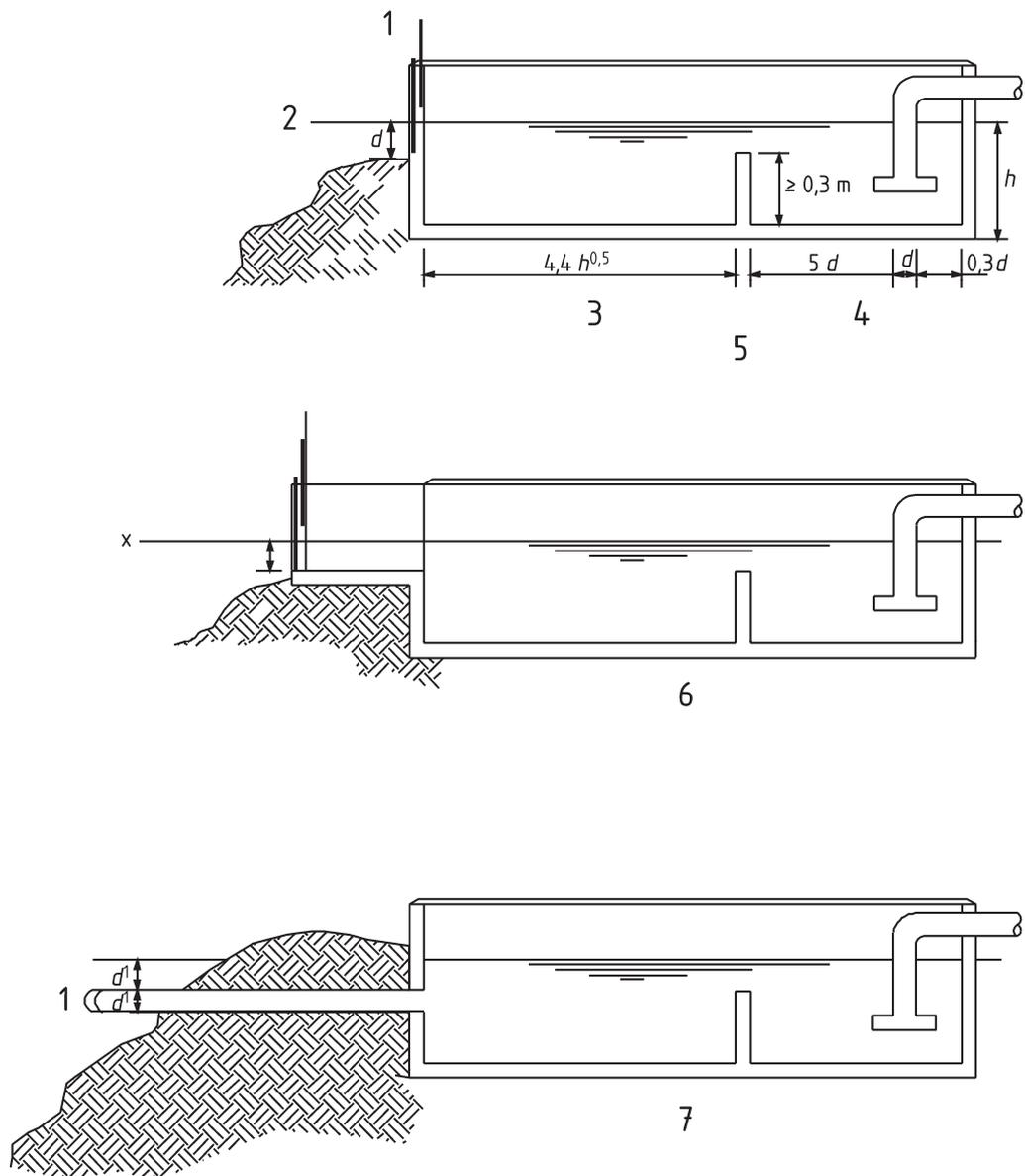
Bei Pumpen mit Saugbetrieb ist vor dem Fußventil im Saugrohr der Pumpe ein Steinfänger einzubauen. Eine Reinigung des Steinfängers muss ohne Entleerung des Behälters möglich sein.

Werden Sprinklerpumpen aus offenen Behältern im Zulaufbetrieb versorgt, muss ein Steinfänger außerhalb des Behälters im Saugrohr eingebaut werden. Zwischen Behälter und Steinfänger muss eine Absperrarmatur installiert werden.

Steinfänger müssen eine Querschnittsfläche von mindestens dem 1,5-Fachen der Nennquerschnittsfläche des Rohrs haben und dürfen keine Gegenstände mit mehr als 5 mm Durchmesser durchlassen.

9.4 Unerschöpfliche Wasserquellen — Absetz- und Saugkammern

9.4.1 Wenn ein Saug- oder anderes Rohr über eine Absetzkammer oder eine Saugkammer aus einer unerschöpfliche Quelle ansaugt, müssen Auslegung und Abmessungen Bild 5 entsprechen, wobei D der Durchmesser des Saugrohrs, d der Durchmesser des Einlassrohrs und d^1 die Wassertiefe am Überlauf ist. Rohre, Zuleitungen und das Bett offener Kanäle müssen zur Absetzkammer bzw. zum Ansaugbecken hin ein stetiges Gefälle von mindestens 1:125 haben. Der Durchmesser der Rohre oder der Zuleitungen muss mindestens nach Tabelle 13 bemessen sein. Die Abmessungen von Ansaugbecken müssen den Anforderungen von 9.3.5 entsprechen.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | Filter | 4 | Saugkammer |
| 2 | tiefster möglicher Wasserspiegel 'X' | 5 | Einlauf als Überlauf |
| 3 | Absetzkammer | 6 | Einlauf über offenem Kanal |
| | | 7 | Einlauf durch Rohre oder Zuleitungen |

Bild 5 — Absetz- und Saugkammern

Tabelle 13 — Nenndurchmesser von Rohren bzw. Zuleitungen für Absetzkammern und Ansaugbecken

Nenndurchmesser von Rohren bzw. Mindestmaße von Zuleitungen d^1 mm	Maximale Förderleistung der Pumpe
	Q l/min
200	500
250	940
300	1 570
350	2 410
400	3 510
500	6 550
600	10 900

ANMERKUNG Für Maße, die nicht in der Tabelle angegeben sind, sollte folgende Gleichung angewendet werden: $d^1 \geq 21,68 Q^{0,357}$.

Bei fließenden Gewässern muss der Winkel zwischen der Fließrichtung und der Eintrittsachse (in Fließrichtung gesehen) kleiner als 60° sein.

9.4.2 Der Einlauf in Rohre bzw. Zuleitungen muss um mindestens einen Rohr-Nenndurchmesser unter dem tiefsten bekannten Wasserspiegel liegen. Die Gesamttiefe offener Kanäle und Überläufe muss den höchsten bekannten Wasserspiegel der Wasserquelle aufnehmen können.

Die Maße der Ansaugkammer und der Abstand der Saugrohre von den Wänden der Kammer, ihre Tauchtiefe unter dem tiefsten bekannten Wasserspiegel (unter Berücksichtigung aller notwendigen Zuschläge für Eisbildung) sowie der Abstand zum Boden müssen den Anforderungen von 9.3.5 sowie Bild 4 und Bild 5 entsprechen.

Die Absetzkammer muss die gleiche Breite und Tiefe haben wie die Ansaugkammer. Ihre Länge muss mindestens den größeren Wert von 10 d oder 1,5 m haben, wobei d der Mindest-Innendurchmesser des Rohres bzw. der Zuleitung bedeutet.

Das System muss so dimensioniert werden, dass die mittlere Wassergeschwindigkeit 0,2 m/s an keiner Stelle zwischen dem Einlass zur Absetzkammer und dem Pumpensaugrohrenlass überschreitet.

9.4.3 Die Absetzkammer, einschließlich aller Siebe, muss so angeordnet werden, dass weder Verschmutzungen durch Wind eingetragen werden können noch Sonnenlicht eindringen kann.

9.4.4 Vor dem Eintritt in die Absetzkammer muss das Wasser zunächst durch ein herausnehmbares Sieb aus Drahtgeflecht oder eine Metallplatte mit Bohrungen geleitet werden, die einen unter Wasser liegenden Gesamtdurchlassquerschnitt von $\geq 150 \text{ mm}^2$ je l/min der Nenn-Förderrate der Pumpe bei LH- oder OH-Anlagen bzw. bei maximaler Förderrate bei HHP- und HHS-Anlagen aufweist.

Das Sieb muss dem Wasserdruck bei einer Verstopfung widerstehen können. Die Maschenweite darf maximal 12,5 mm betragen. Es sind zwei Siebe vorzusehen, sodass eines benutzt werden kann, während das andere in herausgezogener Position bereit für den Austausch ist, wenn eine Reinigung erforderlich wird.

9.4.5 Der Einlass des Rohrs oder der Zuleitung, welche die Absetzkammer bzw. das Ansaugbecken speisen, muss mit einem Steinfänger versehen werden, der einen Gesamtdurchlassquerschnitt aufweist, der mindestens dem Fünffachen der Querschnittsfläche des Rohrs oder der Zuleitung entspricht. Die einzelnen Öffnungen müssen den Durchgang einer Kugel von 25 mm Durchmesser verhindern.

9.4.6 Entnimmt das Ansaugrohr Wasser aus dem befestigten Uferbereich eines Flusses, Kanals, Sees usw., muss die Wand auch oberhalb der Wasseroberfläche weitergeführt werden. Die Wand ist zusätzlich mit einem Öffnungsschieber mit Sieb zu versehen, oder der Raum zwischen der Maueroberkante und der Wasseroberfläche muss mit einem Sieb geschlossen werden. Das Sieb ist nach 9.4.4 auszuführen.

9.4.7 Das Ausbaggern des Seegrunds usw., um auf die erforderliche Tiefe für das Ansaugrohr einer Pumpe zu kommen, wird nicht empfohlen; lässt es sich jedoch nicht vermeiden, so ist der Bereich mit dem größtmöglichen Sieb zu versehen, das jedoch in jedem Fall einen ausreichenden Durchlassquerschnitt nach 9.4.4 haben muss.

9.4.8 Für doppelte Wasserversorgungen sind jeweils eigene Absetzkammern und Saugkammern vorzusehen.

9.5 Druckluftwasserbehälter

9.5.1 Allgemeines

A₂ Der Druckluftwasserbehälter darf nur zur Löschwasserversorgung von Sprinkleranlagen und/oder Sprühwasser-Löschanlagen eingesetzt werden. **A₂**

Der Druckluftwasserbehälter muss für Prüfungen von innen und außen zugänglich sein. Er ist von innen und außen mit einem Korrosionsschutz zu versehen.

Das Auslassrohr muss sich mindestens 0,05 m über dem Behälterboden befinden.

9.5.2 Einbauort

Druckluftwasserbehälter müssen gut zugänglich eingebaut werden, entweder in:

- a) einem mit Sprinklern geschützten Gebäude;
- b) einem gesonderten, mit Sprinklern geschützten Gebäude, das mit nicht brennbaren Bauteilen errichtet wurde und ausschließlich für die Unterbringung von Wasserversorgungen und Ausrüstungen für den Brandschutz verwendet wird; oder
- c) einem ungeschützten Gebäude in einem abgetrennten Raum mit einer Feuerwiderstandsdauer von 60 min, in dem sich keine brennbaren Materialien befinden.

Wenn der Druckluftwasserbehälter in einem mit Sprinklern geschützten Gebäude untergebracht ist, muss der Bereich eine für mindestens 30 min feuerbeständige Abtrennung haben.

Der Druckluftwasserbehälter und der Aufstellungsraum müssen auf einer Temperatur von mindestens +4 °C gehalten werden.

9.5.3 Mindestwassermenge

Die Mindestwassermenge in einem Druckluftwasserbehälter für eine einfache Wasserversorgung muss 15 m³ für LH- und 23 m³ für OH1-Anlagen betragen.

Für eine doppelte Wasserversorgung muss die Mindestwassermenge in einem Druckluftwasserbehälter bei LH- wie bei OH-Anlagen (alle Gruppen) 15 m³ betragen.

9.5.4 Luftdruck und Luftvolumen

9.5.4.1 Allgemeines

Das Luftvolumen muss mindestens ein Drittel des Volumens des Druckluftwasserbehälters betragen.

Der Druck im Behälter darf 12 bar nicht übersteigen.

Die Luftdrücke und Durchflussraten des Behälters müssen bis zur vollständigen Entleerung für die Durchflussraten der Sprinklergruppe ausreichend sein.

9.5.4.2 Berechnung

Der erforderliche Luftdruck, der im Behälter gehalten werden muss, ist mit der folgenden Formel zu bestimmen:

$$p = (p_1 + p_2 + 0,1 h) \frac{V_t}{V_a} p_1$$

Dabei ist

p der Manometerdruck, in bar;

p_1 der atmosphärische Druck, in bar (unter der Annahme $p_1 = 1$);

p_2 der für den höchsten Sprinkler erforderliche Mindestdruck zum Zeitpunkt der vollständigen Entleerung des Druckluftwasserbehälters, in bar;

h die Höhe des höchsten Sprinklers bzw. des hydraulisch entferntesten Sprinklers über dem Boden des Druckluftwasserbehälters (d. h. dieser Wert kann negativ sein, wenn sich der höchste Sprinkler unterhalb des Behälters befindet), in Metern;

V_t das Gesamtvolumen des Behälters, in Kubikmetern;

V_a das Luftvolumen im Behälter, in Kubikmetern.

Bei vorberechneten Anlagen ist $\boxed{A_1} p_2 \boxed{A_1}$ Tabelle 6 zu entnehmen, zuzüglich aller Druckverluste durch Rohrreibung zwischen der Alarmventilstation und dem Druckluftwasserbehälter oder zwischen dem Auslegungspunkt und dem Druckluftwasserbehälter.

9.5.5 Wasser- und Luftnachspeisung

Werden Druckluftwasserbehälter als einfache Wasserversorgungen eingesetzt, müssen Luft und Wasser automatisch nachgespeist werden. Die Luft- und Wassernachspeisungen müssen in der Lage sein, den Behälter mit Luft und Wasser in maximal 8 h vollständig aufzufüllen.

Die Durchflussrate der Wassernachspeisung muss bei dem Manometerdruck (p in 9.5.4) des Druckluftwasserbehälters mindestens $6 \text{ m}^3/\text{h}$ betragen.

9.5.6 Kontroll- und Sicherheitsausrüstung

9.5.6.1 Der Behälter ist mit einem Manometer auszustatten, auf dem eine Markierung für den korrekten Manometerdruck p angebracht ist.

Der Behälter ist mit geeigneten Sicherheitseinrichtungen auszurüsten, um sicherzustellen, dass der größte zulässige Druck nicht überschritten wird.

9.5.6.2 Es ist ein Wasserstandsglas zur Anzeige des Wasserspiegels zu installieren. An beiden Enden des Wasserstandsglases sind normalerweise geschlossen zu haltende Absperrarmaturen anzubringen. Außerdem ist ein Entwässerungsventil vorzusehen.

Das Wasserstandsglas ist gegen mechanische Beschädigung zu schützen, und es ist eine Markierung für den korrekten Wasserspiegel anzubringen.

9.5.6.3 Es ist eine automatische Warnanlage zur Anzeige des Ausfalls von Einrichtungen vorzusehen, die für die Wiederherstellung des korrekten Luftdrucks bzw. des korrekten Wasserspiegels zuständig sind. Alarmmeldungen müssen optisch und akustisch am Steuerventil der Gruppe oder an einer ständig besetzten Stelle erfolgen.

9.6 Art der Wasserversorgung

9.6.1 Einfache Wasserversorgungen

Als einfache Wasserversorgungen sind Folgende zulässig:

- a) ein öffentliches Wasserleitungsnetz;
- b) ein öffentliches Wasserleitungsnetz mit einer oder mehreren Druckerhöhungspumpen;
- c) ein Druckluftwasserbehälter (nur LH- oder OH1-Anlagen);
- d) ein Hochbehälter;
- e) ein Vorratsbehälter mit einer oder mehreren Pumpen;
- f) eine unerschöpfliche Quelle mit einer oder mehreren Pumpen.

9.6.2 **A1** Einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit **A1**

Einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit sind einfache Wasserversorgungen, die einen höheren Grad an Zuverlässigkeit haben. Sie umfassen Folgendes:

- a) ein öffentliches Wasserleitungsnetz, das von zwei Seiten eingespeist wird und die folgenden Bedingungen erfüllt:
 - **A2** jede Seite muss in der Lage sein, die benötigte Durchflussmenge der Anlage zu liefern, **A2**
 - das öffentliche Wasserleitungsnetz muss von zwei oder mehreren Wasserquellen gespeist werden,
 - es darf an keinem Punkt von einer einzigen gemeinsamen Hauptversorgungsleitung abhängig sein,
 - **A2** falls nur eine Seite den geforderten Druck liefert, muss eine Druckerhöhungspumpe installiert werden. Wenn beide Seiten nicht den geforderten Druck liefern, müssen zwei oder mehr Druckerhöhungspumpen vorgesehen werden; **A2**
- b) einen Hochbehälter ohne Druckerhöhungspumpen oder einen Vorratsbehälter mit zwei oder mehr Pumpen, wobei der Behälter folgende Bedingungen erfüllen muss:
 - der Behälter muss die ganze Wassermenge bevorraten,
 - es dürfen weder Licht noch Fremdstoffe eindringen können,
 - **A2** es muss geeignetes sauberes Wasser (siehe 8.1.2) verwendet werden, **A2**
 - es muss ein Anstrich oder sonstiger Korrosionsschutz vorhanden sein, der ein Entleeren des Behälters für Instandhaltungen für mindestens 10 Jahre unnötig macht;
- c) eine unerschöpfliche Quelle mit zwei oder mehr Pumpen.

9.6.3 Doppelte Wasserversorgungen

Doppelte Wasserversorgungen bestehen aus zwei einfachen Wasserversorgungen, die unabhängig voneinander sind. Jede der Wasserversorgungen, die einen Teil der doppelten Wasserversorgung bildet, muss den in Abschnitt 7 angegebenen Werten für Druck und Durchflussrate entsprechen.

Es kann jede Kombination aus einfachen Wasserversorgungen (einschließlich einfacher Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit) verwendet werden, mit folgenden Einschränkungen:

- a) bei OH-Anlagen darf nicht mehr als ein Druckluftwasserbehälter verwendet werden;
- b) es darf nicht mehr als ein Zwischenbehälter verwendet werden (siehe 9.3.4).

9.6.4 Kombinierte Wasserversorgungen

Kombinierte Wasserversorgungen sind einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit oder doppelte Wasserversorgungen, die dafür ausgelegt sind, mehr als eine Brandbekämpfungsanlage zu versorgen; dies ist z. B. bei kombinierten Hydranten-, Schlauch- und Sprinklergruppen der Fall.

ANMERKUNG In manchen Ländern ist es nicht zulässig, dass Sprinkleranlagen aus einer kombinierten Versorgung gespeist werden.

Kombinierte Wasserversorgungen müssen folgende Bedingungen erfüllen:

- a) die Anlage muss hydraulisch berechnet sein;
- b) die Wasserversorgung muss in der Lage sein, gleichzeitig die Summe der maximal berechneten Durchflussraten für jede Anlage zu erbringen. Die Durchflussraten müssen bis zu dem Druck korrigiert werden, den die Anlage mit dem größten Bedarf benötigt;
- c) die Betriebszeit der Wasserversorgung muss mindestens der Betriebszeit der Anlage mit dem größten Bedarf entsprechen;
- d) zwischen den Wasserversorgungen und der Anlage müssen jeweils zwei Rohrleitungen installiert sein.

9.7 Absperren der Wasserversorgung

Die Verbindungen zwischen den Wasserquellen und den Alarmventilstationen sind so anzuordnen, dass sichergestellt ist, dass:

- a) die Instandhaltung von wichtigen Teilen wie Steinfängern, Pumpen, Rückschlagklappen und Wasserstandsanzeigern erleichtert wird;
- b) jede Störung, die an einer Wasserversorgung auftritt, nicht den Betrieb irgendeiner anderen Wasserquelle oder -versorgung beeinträchtigt;
- c) die Instandhaltung einer Wasserversorgung durchgeführt werden kann, ohne dass der Betrieb irgendeiner anderen Wasserquelle oder -versorgung beeinträchtigt wird.

10 Pumpen

10.1 Allgemeines

Die Pumpe muss eine stabile $H(Q)$ -Kennlinie aufweisen, d. h. eine Kennlinie, bei der die maximale Förderhöhe und die Nullförderhöhe übereinstimmen, wobei die Gesamtförderhöhe bei steigender Förderrate kontinuierlich abnimmt (siehe EN 12723).

Pumpen müssen von Elektro- oder von Dieselmotoren angetrieben werden, die in der Lage sind, mindestens die Leistung zu erbringen, die erforderlich ist, um Folgendes zu erfüllen:

- a) für Pumpen mit Leistungskennlinien ohne Überlast die maximale Leistung, die an der Spitze der Leistungskennlinie erforderlich ist;
- b) für Pumpen mit ansteigenden Leistungskennlinien die maximale Leistung für alle Pumpenlastbedingungen, von Nullfördermenge bis zu einer Förderrate, die einem geforderten NPSH für die Pumpe entspricht, der gleich dem größeren Wert von 16 m oder der maximalen statischen Ansaughöhe zuzüglich 11 m ist.

Die Kupplung zwischen dem Antrieb und der Pumpe von horizontalen Pumpenanlagen ist so zu wählen, dass beide unabhängig voneinander ausgebaut werden können, und muss so ausgeführt sein, dass die Innenteile der Pumpe ohne Beeinträchtigung der Saug- oder Druckrohre überprüft und ausgetauscht werden können. Axial ansaugende Pumpen müssen durch Herausziehen demontierbar sein. Rohre müssen von der Pumpe getrennt befestigt werden.

10.2 Anordnungen mit mehreren Pumpen

Die Pumpen müssen aufeinander abgestimmte Kennlinien haben und bei allen Förderraten parallel fördern können.

Sind zwei Pumpen installiert, muss jede einzelne in der Lage sein, die erforderlichen Förderraten und Drücke zu erbringen. Sind drei Pumpen installiert, muss jede Pumpe in der Lage sein, mindestens 50 % der geforderten Förderrate bei dem geforderten Druck zu erbringen.

Wird bei einer einfachen Wasserversorgung mit erhöhter Zuverlässigkeit oder einer doppelten Wasserversorgung mehr als eine Pumpe installiert, darf nur eine Pumpe von einem Elektromotor angetrieben werden.

10.3 Bauliche Trennung von Pumpenanlagen

10.3.1 Allgemeines

Pumpenanlagen müssen in einem mit nicht brennbaren Materialien errichteten Raum eingebaut werden, der ausschließlich für den Brandschutz verwendet wird und eine Feuerbeständigkeit von mindestens 60 min aufweist. Es kann sich dabei um eine der folgenden Möglichkeiten (in der bevorzugten Reihenfolge) handeln:

- a) ein freistehendes Gebäude;
- b) ein Gebäude, das an ein gesprinklertes Gebäude anschließt und das einen direkten Zugang von außen besitzt;
- c) ein Raum in einem gesprinklerten Gebäude mit direktem Zugang von außen.

10.3.2 Sprinklerschutz

Räume für Pumpenanlagen müssen durch Sprinkler geschützt sein. Ist der Pumpenraum separat gelegen, kann es unpraktisch sein, den Anschluss der Sprinkler an eine der Alarmventilstationen im Gebäude herzustellen. Der Sprinklerschutz kann von dem nächstliegenden zugänglichen Punkt hinter der Rückschlagklappe an der Pumpendruckseite über eine in der offenen Stellung gesicherte Zusatz-Absperrarmatur erfolgen, zusammen mit einem Strömungsmelder nach EN 12259-5, der für eine optische und akustische Anzeige des Öffnens der Sprinkler zu installieren ist. Die Alarmierungseinrichtungen sind entweder bei den Alarmventilen oder an einer mit hierfür zuständigen Personen besetzten Stelle, wie z. B. am Pförtnerhaus, zu installieren (siehe Anhang I).

Hinter dem Strömungsmelder ist ein Prüf- und Entwässerungsventil mit einem Nenndurchmesser von 15 mm einzubauen, um eine Funktionsprüfung der Alarmierungseinrichtung zu ermöglichen.

10.3.3 Temperatur

Der Pumpenraum ist mindestens auf der folgenden Temperatur zu halten:

- 4 °C bei elektrisch betriebenen Pumpen;
- 10 °C bei dieselmotorbetriebenen Pumpen.

10.3.4 Lüftung

Pumpenräume für dieselmotorbetriebene Pumpen müssen mit einer ausreichenden Entlüftung entsprechend den Empfehlungen des Lieferanten ausgerüstet werden.

10.4 Maximale Temperatur der Wasserversorgung

Die Wassertemperatur der Wasserversorgung darf 40 °C nicht übersteigen. Werden Tauchmotorpumpen verwendet, darf die Wassertemperatur 25 °C nicht übersteigen, es sei denn, eine entsprechende Eignung des Motors für Temperaturen bis 40 °C nach prEN 12259-12 ist nachgewiesen.

10.5 Ventile und Zubehör

A2 In die Saugleitung der Pumpe ist eine Absperrarmatur einzubauen, es sei denn, der maximale Wasserstand liegt unterhalb der Pumpe. In die Druckleitung jeder Pumpe sind ein Rückschlagventil und eine Absperrarmatur einzubauen. **A2**

A2 Bei Verwendung von Druckerhöhungspumpen muss ein Bypassanschluss mit einem Rückschlagventil und zwei Absperrarmaturen installiert werden, die den gleichen Durchmesser haben wie die Hauptversorgungsleitung. **A2**

A2 Jedes Reduzierstück, das an den Pumpendruckstutzen angeschlossen wird, muss sich in der Förderrichtung in einem Winkel bis maximal 20° aufweiten. Ventile auf der Druckseite müssen in Fließrichtung hinter allen Reduzierstücken eingebaut werden. **A2**

Es sind Vorrichtungen zum Entlüften aller Hohlräume im Pumpengehäuse vorzusehen, es sei denn, die einzelnen Kanäle in der Pumpe wurden so konstruiert, dass sie selbsttätig entlüften.

Es sind Vorrichtungen zur Sicherstellung eines kontinuierlichen Wasserdurchflusses durch die Pumpe vorzusehen, die ausreichen, dass beim Betrieb gegen geschlossene Absperrarmaturen ein Überhitzen verhindert wird. Diese Wassermenge ist bei der hydraulischen Berechnung der Anlage und der Wahl der Pumpe zu berücksichtigen. Der Auslauf muss deutlich sichtbar sein. Bei mehreren Pumpen müssen separate Ausläufe vorgesehen werden.

Kühlkreise von Dieselmotoren sind üblicherweise geschlossen. Wird zur Kühlung jedoch zusätzlich Wasser der Sprinkleranlage entnommen, ist dies ebenfalls zu berücksichtigen.

Druckentnahmepunkte für Manometer an der Saug- und der Druckseite der Pumpe müssen leicht zugänglich sein.

10.6 Ansaugbedingungen

10.6.1 Allgemeines

Soweit möglich, sind horizontale Kreiselpumpen im Zulaufbetrieb entsprechend den folgenden Bedingungen zu verwenden:

- mindestens 2/3 des Behälter-Nutzvolumens müssen sich über der Mittellinie der Pumpe befinden;
- die Mittellinie der Pumpe darf sich nicht mehr als 2 m über dem tiefsten Behälterwasserstand befinden (Wasserspiegel X in 9.3.5).

Ist dies nicht ausführbar, darf die Pumpe im Saugbetrieb installiert oder es dürfen vertikale Kreisel-Pumpen verwendet werden.

ANMERKUNG Saugpumpen und Tauchpumpen sollten vermieden und nur dort eingesetzt werden, wo eine Anordnung mit Zulaufbetrieb nicht ausführbar ist.

10.6.2 Saugrohre

10.6.2.1 Allgemeines

A₂ Die Saugleitung muss an ein gerades oder konisches Rohrstück angeschlossen werden, das mindestens doppelt so lang ist wie der Durchmesser. Das Reduzierstück muss an der Oberseite horizontal verlaufen und einen eingearbeiteten Winkel von höchstens 20° aufweisen. **A₂**

A₂ Saugleitungen, einschließlich sämtlicher Ventile und Formstücke, sind so auszulegen, dass der verfügbare NPSH-Wert (berechnet bei der maximal zu erwartenden Wassertemperatur) am Pumpeneinlass den erforderlichen NPSH-Wert bei der in Tabelle 14 angegebenen maximalen Förderrate um mindestens 1 m übersteigt. **A₂**

A₂ Tabelle 14 — Pumpendruck und Förderraten

Rohrnetz	Brandgefahrenklasse	Nennförderrate der Pumpe	Bedingungen am Einlass der Pumpe
Vorberechnet	LH/OH	Druck und Förderrate nach Tabelle 6	Für Behälter, mit Wasserversorgung am tiefsten Wasserspiegel (siehe X in Bild 4).
	HH	Druck und 1,4 × der geforderten Förderrate nach Tabelle 7	
Hydraulisch berechnet	alle	Maximaler Druck und Förderrate für die günstigste Wirkfläche	Für Druckerhöhungspumpen, mit minimalem Druck des öffentlichen Wasserleitungsnetzes.

A₂

Saugrohre sind entweder horizontal oder mit einer kontinuierlichen leichten Steigung zur Pumpe hin zu verlegen, um die Bildung von Luftpneumaten in der Leitung auszuschließen.

Wenn sich die Mittellinie der Pumpe über dem tiefsten Wasserspiegel befindet, ist ein Fußventil vorzusehen (siehe 9.3.5).

10.6.2.2 Zulaufbetrieb

Der Durchmesser des Saugrohrs muss mindestens 65 mm betragen. Außerdem muss der Durchmesser so bemessen sein, dass eine Geschwindigkeit von 1,8 m/s nicht überschritten wird, wenn die Pumpe bei der maximalen Förderrate betrieben wird.

Bei mehr als einer Pumpe dürfen Saugrohre nur dann miteinander verbunden werden, wenn sie mit Absperrarmaturen versehen sind, sodass jede einzelne Pumpe weiterbetrieben werden kann, während die andere zu Instandhaltungszwecken ausgebaut wird. Die Verbindungsleitungen sind entsprechend der erforderlichen Förderrate zu dimensionieren.

10.6.2.3 Saugbetrieb

Der Durchmesser des Saugrohrs muss mindestens 80 mm betragen. Außerdem muss der Durchmesser so bemessen sein, dass eine Geschwindigkeit von 1,5 m/s nicht überschritten wird, wenn die Pumpe bei der maximalen Förderrate betrieben wird.

Die Saugrohre von mehreren Pumpen dürfen nicht miteinander verbunden werden.

Die Höhe vom tiefsten Behälterwasserstand (siehe 9.3.5) zur Mittellinie der Pumpe darf 3,20 m nicht überschreiten.

Das Saugrohr ist nach Bild 4 und Tabelle 12 bzw. Bild 5 und Tabelle 13 im Behälter oder Reservoir anzuordnen. Am tiefsten Punkt des Saugrohrs ist ein Fußventil einzubauen. An jeder Pumpe muss eine automatische Auffüleinrichtung nach 10.6.2.4 installiert werden.

10.6.2.4 Auffüleinrichtung von Pumpen

Für jede Pumpe muss eine eigene Auffüleinrichtung vorhanden sein.

Die Auffüleinrichtung besteht aus einem über der Pumpe installierten Behälter, mit einer zur Druckseite der Pumpe abfallenden Leitung, in die eine Rückschlagklappe eingebaut ist. In Bild 6 sind zwei Beispiele aufgeführt.

Auffüllbehälter, Pumpe und Saugleitungen müssen ständig mit Wasser gefüllt gehalten werden, auch wenn das in 10.6.2.3 genannte Fußventil eine Leckage hat. Wenn der Wasserspiegel im Auffüllbehälter auf 2/3 des normalen Wasserspiegels abgefallen sein sollte, muss die Pumpe anlaufen.

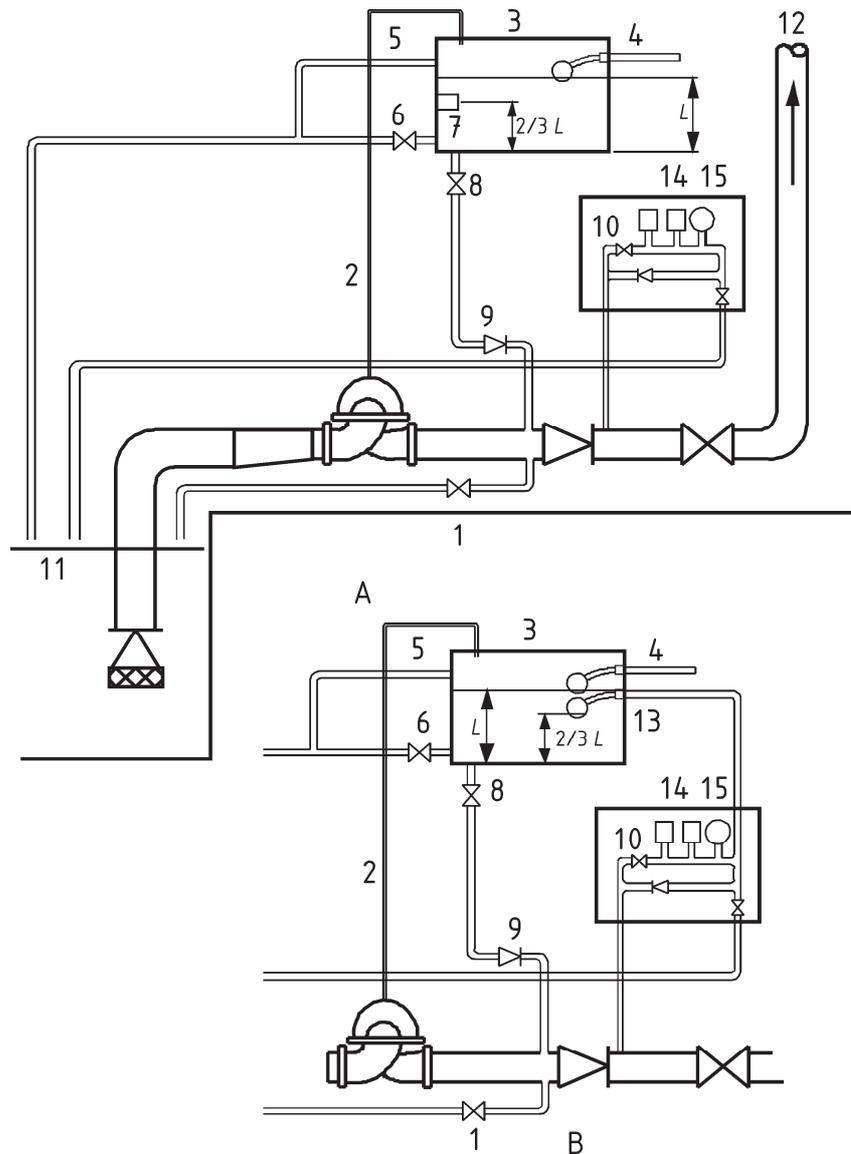
10.6.2.5 Druckhaltepumpe

Eine Druckhaltepumpe darf installiert werden, um das unnötige Anlaufen einer der Hauptpumpen zu vermeiden oder um den Druck in der Anlage oberhalb der Alarmventilstationen zu halten, wenn eine Wasserversorgung wie etwa öffentliche Wasserleitungsnetze Druckschwankungen aufweist.

ANMERKUNG Einige Wasserversorgungsbehörden erlauben die Verwendung von Druckhaltepumpen bei Anschluss an das öffentliche Wasserleitungsnetz nicht.

Die Druckhaltepumpe muss so bemessen und angeordnet werden, dass es damit nicht möglich ist, ausreichend Fördermenge und Druck für einen einzelnen offenen Sprinkler bereitzustellen und dadurch das Anlaufen der Hauptpumpen zu verhindern.

Werden Druckhaltepumpen im Saugbetrieb installiert, müssen Saugleitung und Formstücke unabhängig von denen der Hauptpumpe(n) sein. 



Legende

- | | |
|--|--|
| 1 Prüf- und Entwässerungsventil | 9 Rückschlagklappe des Auffüllbehälters |
| 2 Pumpenentlüftungs- und Notlaufleitung | 10 Starteinrichtung der Pumpe |
| 3 Pumpenauffüllbehälter | 11 Saugbehälter |
| 4 Zulauf | 12 Hauptleitung der Anlage |
| 5 Überlauf | 13 Ventil für das Anlaufen der Pumpe bei Tiefstand |
| 6 Entleerungsventil | 14 Druckschalter für das Starten der Pumpe |
| 7 Schalter für den Pumpenlauf bei Niedrigwasserstand | 15 Manometer |
| 8 Absperrventil des Auffüllbehälters | |

Bild 6 — Pumpenauffüllereinrichtung für Saugebetrieb

Die Größe von Auffüllbehältern und Leitungen muss den Werten der Tabelle 15 entsprechen.

Tabelle 15 — Fassungsvermögen von Auffüllbehältern für Pumpen und Dimensionierung von Auffüllleitungen

Brandgefahrenklasse	Mindestvolumen des Auffüllbehälters	Mindestdurchmesser der Auffüllzuleitung
	l	mm
LH	100	25
OH, HHP und HHS	500	50

10.7 Leistungskennwerte

10.7.1 Vorberechnete LH- und OH-Anlagen

Wird von den Pumpen das Wasser einem Vorratsbehälter entnommen, müssen die Kenndaten von vorberechneten LH- und OH-Anlagen Tabelle 16 entsprechen.

Tabelle 16 — Mindestkennwerte von Pumpen für vorberechnete LH- und OH-Anlagen

Brandgefahrenklasse	Sprinklerhöhe h über der/den Alarmventilstation(en) m	Nennwert		Charakteristik			
		Druck	Durchfluss	Druck	Durchfluss	Druck	Durchfluss
		bar	l/min	bar	l/min	bar	l/min
LH — Nass- und vorgesteuerte Anlagen	$h \leq 15$	1,5	300	3,7	225	—	—
	$15 < h \leq 30$	1,8	340	5,2	225	—	—
	$30 < h \leq 45$	2,3	375	6,7	225	—	—
OH1 — Nass- und vorgesteuerte Anlagen	$h \leq 15$	1,2	900	2,2	540	2,5	375
	$15 < h \leq 30$	1,9	1 150	3,7	540	4,0	375
	$30 < h \leq 45$	2,7	1 360	5,2	540	5,5	375
OH1 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen	$h \leq 15$	1,4	1 750	2,5	1 000	2,9	725
	$15 < h \leq 30$	2,0	2 050	4,0	1 000	4,4	725
OH2 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	$30 < h \leq 45$	2,6	2 350	5,5	1 000	5,9	725
OH2 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen	$h \leq 15$	1,4	2 250	2,9	1 350	3,2	1 100
	$15 < h \leq 30$	2,0	2 700	4,4	1 350	4,7	1 100
OH3 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	$30 < h \leq 45$	2,5	3 100	5,9	1 350	6,2	1 100
OH3 — Trocken- oder Nass-Trocken-Anlagen	$h \leq 15$	1,9	2 650	3,0	2 100	3,5	1 800
	$15 < h \leq 30$	2,4	3 050	4,5	2 100	5,0	1 800
OH4 — Nass- oder vorgesteuerte Anlagen	$30 < h \leq 45$	3,0	3 350	6,0	2 100	6,5	1 800

ANMERKUNG 1 Die angegebenen Drücke werden an der/den Alarmventilstation(en) gemessen.

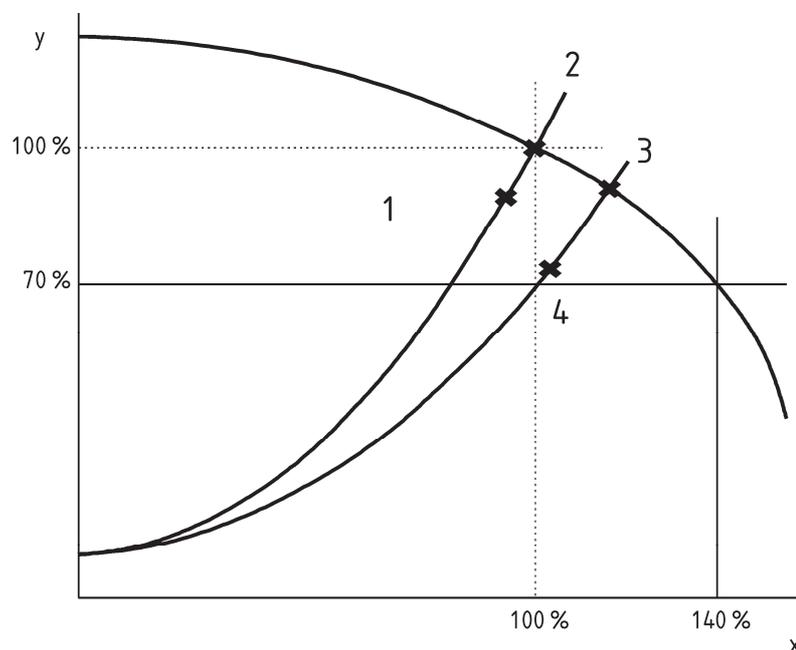
ANMERKUNG 2 Bei Gebäuden, die die angegebenen Höhen überschreiten, sollte nachgewiesen werden, ob die Pumpenkennwerte für eine ausreichende Bereitstellung der in 7.3.1 festgelegten Förderraten und Drücke ausreichend sind.

10.7.2 Vorberechnete HHP- und HHS-Anlagen ohne Regalsprinkler

Die Nenn-Förderrate und der Nenndruck für vorberechnete HHP- und HHS-Anlagen müssen den Angaben in 7.3.2 entsprechen. ^{A2} Zusätzlich muss die Pumpe in der Lage sein, 140 % dieser Förderrate bei einem Druck zu liefern, der mindestens 70 % des Druckes bei dieser Förderrate beträgt (siehe Bild 7). ^{A2}

10.7.3 Hydraulisch berechnete Anlagen

Die Bemessungsdaten der Pumpe sind als Funktion der Kennlinie für die ungünstigste Wirkfläche zu bestimmen. Bei der Prüfung beim Lieferanten muss die Pumpe einen Druck bereitstellen, der mindestens 0,5 bar über dem für die ungünstigste Wirkfläche geforderten liegt. Ebenso muss die Pumpe in der Lage sein, bei allen Wasserständen der Wasserversorgungen die Menge und den Druck für die günstigste Wirkfläche zu liefern ^{A2} gestrichener Text ^{A2}



Legende

- | | | | |
|---|------------------------------|---|-----------------------|
| 1 | ungünstigste Wirkfläche | 4 | günstigste Wirkfläche |
| 2 | Nenndurchflussrate der Pumpe | x | Durchflussrate |
| 3 | Volllast-Durchflussrate | y | Druck |

Bild 7 — Typische Pumpenkennlinie

10.7.4 Druck und Wasserrate von öffentlichen Wasserleitungsnetzen mit Druckerhöhungspumpe

Es ist mit einer Prüfung der Nachweis zu erbringen, dass die Wasserversorgung ohne Druckerhöhungspumpe eine Durchflussrate entsprechend der maximalen Durchflussrate plus 20 %, bei einem Druck von mindestens 0,5 bar an der Pumpensaugseite, erbringen kann. Diese Prüfung ist zu einem Zeitpunkt mit Spitzenbedarf im öffentlichen Wasserleitungsnetz durchzuführen.

10.7.5 Druckschalter

10.7.5.1 Anzahl der Druckschalter

Zum Starten jeder Pumpenanlage müssen zwei Druckschalter vorgesehen werden. ^{A2} gestrichener Text ^{A2}
Die Leitung zu den Druckschaltern muss mindestens 15 mm betragen. ^{A2} Sie müssen so angeschlossen werden, dass jeder der beiden Druckschalter den Pumpenanlauf ermöglicht. ^{A2}

10.7.5.2 Pumpenanlauf

Die erste Pumpenanlage muss automatisch anlaufen, wenn der Druck in der Hauptversorgungsleitung auf einen Wert von maximal ^{A2} 0,8 p ^{A2} abfällt, wobei ^{A2} p ^{A2} der Druck bei Nullfördermenge ist. Sind zwei Pumpenanlagen vorhanden, muss die zweite Pumpe starten, bevor der Druck auf einen Wert von maximal ^{A2} 0,6 p ^{A2} abfällt. Sobald die Pumpe gestartet ist, muss sie weiterlaufen, bis sie von Hand abgeschaltet wird.

10.7.5.3 Prüfung der Druckschalter

Es sind Prüfvorrichtungen zum Prüfen des Pumpenanlaufs für jeden der Druckschalter vorzusehen. Wenn in der Verbindung zwischen der Hauptversorgungsleitung und einem Druckschalter für den Pumpenanlauf ein Absperrventil eingebaut ist, muss parallel zu diesem ein Rückschlagventil installiert werden, damit ein Druckabfall in der Hauptversorgungsleitung zum Druckschalter übertragen wird, auch wenn das Absperrventil geschlossen ist.

10.8 Elektrisch angetriebene Pumpen

10.8.1 Allgemeines

10.8.1.1 Die elektrische Versorgung muss jederzeit sichergestellt sein.

10.8.1.2 Die aktuelle Dokumentation, wie Anlagen-Zeichnungen, Schaltpläne von Hauptstromversorgung und Transformatoren und von Anschlüssen zur Versorgung des Pumpenschaltschranks sowie von Motoren, Alarmsteuerschaltungen und -signalen, muss jederzeit griffbereit in der Sprinklerzentrale oder in der Pumpenstation zur Verfügung stehen.

10.8.2 Stromversorgung

10.8.2.1 Die Zuleitung zum Pumpenschaltschrank ist ausschließlich für die Versorgung der Sprinklerpumpen einzusetzen und muss von allen anderen Anschlüssen getrennt sein. Sofern es durch das EVU zugelassen wird, muss die Stromversorgung zum Pumpenschaltschrank an der Eingangsseite des Hauptschalters am Stromübergabepunkt auf dem Betriebsgelände angeschlossen werden. Wenn dies nicht zulässig ist, erfolgt die Stromversorgung über einen Anschluss am Hauptschalter.

Die Sicherungen im Pumpenschaltschrank müssen Hochleistungssicherungen und so ausgelegt sein, dass sie den Startstrom mindestens 20 s halten können.

10.8.2.2 Alle Kabel müssen gegen Feuer und mechanische Beschädigung geschützt sein.

Zum Schutz der Kabel gegen direkte Einwirkung von Feuer sollten diese außerhalb der Gebäude oder durch solche Gebäudeteile verlegt werden, in denen die Brandgefahr vernachlässigbar gering ist und die von allen größeren Brandgefahren durch Wände, Abtrennungen oder Böden mit einer Feuerbeständigkeit von mindestens 60 min getrennt sind, oder die Kabel sollten einen zusätzlichen direkten Schutz erhalten oder erdverlegt werden. Kabel müssen aus ganzen Längen bestehen und dürfen keine Leitungsverbindungen enthalten.

10.8.3 Hauptschalttafel

10.8.3.1 Die Hauptschalttafel für das Betriebsgelände ist in einem Brandabschnitt zu installieren, der keinem anderen Zweck dient als der elektrischen Stromversorgung.

Die elektrischen Anschlüsse in der Hauptschalttafel sind so vorzunehmen, dass die Stromversorgung des Pumpenschaltschranks nicht abgeschaltet wird, wenn andere Verbraucher getrennt werden.

10.8.3.2 Jeder Schalter an der ausschließlich für Sprinklerpumpen benutzten Stromleitung ist wie folgt zu beschriften:

STROMVERSORGUNG FÜR SPRINKLERPUMPE — IM BRANDFALL NICHT AUSSCHALTEN!

Die Buchstaben der Beschriftung müssen mindestens 10 mm hoch und weiß auf rotem Grund sein. Der Schalter muss gegen unbefugte Eingriffe gesichert sein.

10.8.4 Installation zwischen Hauptschalttafel und Pumpenschaltschrank

Der Strom für die Berechnung der korrekten Kabeldimensionierung wird ermittelt, indem 150 % des größtmöglichen Volllaststroms angenommen werden.

10.8.5 Pumpenschaltschrank

10.8.5.1 Der Pumpenschaltschrank muss folgende Funktionen ausführen können:

- a) den Motor beim Empfang eines Signals von den Druckschaltern automatisch zu starten;
- b) den Motor bei manueller Betätigung zu starten;
- c) den Motor nur bei manueller Betätigung zu stoppen.

Der Pumpenschaltschrank ist mit einem Strommessgerät auszustatten.

Im Falle der Verwendung von Tauchmotorpumpen ist ein Pumpentypenschild mit den technischen Daten am Pumpenschaltschrank zu befestigen.

10.8.5.2 Außer bei Tauchmotorpumpen muss sich der Pumpenschaltschrank in demselben Raum befinden wie der Elektromotor und die Pumpe.

10.8.5.3 Die Kontakte müssen der Nutzungskategorie A_2 AC-3 A_2 von EN 60947-1 und EN 60947-4 entsprechen.

10.8.6 Überwachung des Pumpenbetriebs

10.8.6.1 Folgende Betriebszustände sind zu überwachen (siehe Anhang I):

- Stromversorgung zum Motor und, wenn Wechselstrom (AC), alle drei Phasen;
- Pumpe unter Last (einsatzbereit);
- Pumpe läuft;
- Pumpe läuft nicht an.

10.8.6.2 A_2 Alle überwachten Betriebszustände sind als Einzelanzeigen optisch im Pumpenraum anzuzeigen. Der Betrieb von Pumpen und eine Störungsanzeige müssen auch akustisch und optisch an einer ständig von verantwortlichem Personal besetzten Stelle angezeigt werden. A_2

10.8.6.3 Die optische Störungsanzeige muss gelb sein. Die akustischen Signale müssen eine Signalstärke von mindestens 75 dB haben und abstellbar sein.

10.8.6.4 Es ist eine Einrichtung für die Prüfung der Signallampen vorzusehen.

10.9 Dieselmotorbetriebene Pumpenanlagen

10.9.1 Allgemeines

Der Dieselmotor muss in der Lage sein, kontinuierlich mit Volllast auf der Höhe des Einbauorts mit der für Dauerbetrieb bemessenen Nennleistung nach ISO 3046 zu laufen.

Die Pumpe muss spätestens 15 s nach Beginn des Startzyklus die volle Leistung erbringen können.

Liegend eingebaute Pumpen müssen einen direkten Antrieb haben.

Der automatische Start und die Funktionsfähigkeit der Pumpenanlage darf nicht von anderen Energiequellen als dem Motor und den dazugehörigen Batterien abhängig sein.

10.9.2 Motoren

Der Motor muss in der Lage sein, bei einer Pumpenraumtemperatur von +5 °C zu starten.

Der Motor muss einen Drehzahlregler zur Regelung der Motordrehzahl auf $\pm 5\%$ seiner Nenndrehzahl unter Normallastbedingungen haben. Er muss so konstruiert sein, dass jede an den Motor angebaute mechanische Einrichtung, die den automatischen Anlauf des Motors verhindern könnte, in die Startstellung zurückkehrt.

10.9.3 Kühlsystem

Das Kühlsystem muss von einer der folgenden Arten sein:

- a) Kühlung durch Wasser von der Sprinklerpumpe direkt in den Zylindermantel des Motors, falls erforderlich über ein nach den Angaben des Lieferanten ausgelegtes Druckminderventil. Der Wasserauslass muss offen sein, damit das austretende Wasser sichtbar ist;
- b) ein Wärmetauscher, gespeist durch Wasser von der Sprinklerpumpe, falls erforderlich über ein nach den Angaben des Lieferanten ausgelegtes Druckminderventil. Der Wasserauslass muss offen sein, damit das austretende Wasser sichtbar ist. Das Wasser in dem geschlossenen Kreislauf muss von einer Hilfspumpe umgewälzt werden, die vom Dieselmotor angetrieben wird. Falls die Hilfspumpe einen Treibriemenantrieb hat, müssen mehrere Treibriemen vorhanden sein, sodass, falls die Hälfte der Treibriemen gerissen ist, die verbleibenden Treibriemen zum Antrieb der Hilfspumpe ausreichen. Das Wasservolumen des geschlossenen Kreislaufs muss den Angaben des Lieferanten entsprechen;
- c) ein luftgekühlter Wärmetauscher mit einem durch mehrere Treibriemen vom Dieselmotor angetriebenen Ventilator. Wenn die Hälfte der Treibriemen gerissen ist, müssen die verbleibenden Treibriemen zum Antrieb des Ventilators ausreichen. Das Wasser in dem geschlossenen Kreislauf muss von einer Hilfspumpe umgewälzt werden, die vom Dieselmotor angetrieben wird. Falls die Hilfspumpe einen Treibriemenantrieb hat, müssen mehrere Treibriemen vorgesehen werden, sodass falls die Hälfte der Treibriemen gerissen ist, die verbleibenden Treibriemen zum Antrieb der Hilfspumpe ausreichen. Das Wasservolumen des geschlossenen Kreislaufs muss den Angaben des Lieferanten entsprechen;
- d) direkte Lüftkühlung des Motors mit einem durch mehrere Treibriemen vom Dieselmotor angetriebenen Ventilator. Wenn die Hälfte der Treibriemen gerissen ist, müssen die verbleibenden Treibriemen zum Antrieb des Ventilators ausreichen.

10.9.4 Luftfilterung

Die Luftansaugung für den Motor ist mit einem geeigneten Filter zu versehen.

10.9.5 Abgasanlage

Die Abgasleitung ist mit einem geeigneten Schalldämpfer zu versehen. Der Gesamtgedruck darf die vom Lieferanten empfohlenen Werte nicht überschreiten.

Liegt die Abgasleitung höher als der Motor, müssen Einrichtungen vorgesehen werden, die ein Zurückfließen von Kondensat in den Motor verhindern. Die Abgasleitung ist so anzuordnen, dass Abgase nicht in den Pumpenraum zurückströmen können. Sie ist zu isolieren und so zu installieren, dass keine Gefahr einer Entzündung entsteht.

10.9.6 Kraftstoff, Kraftstofftank und Kraftstoffleitungen

Die Qualität des verwendeten Dieseldieselkraftstoffs muss den Vorgaben des Lieferanten der Motoren entsprechen. Der Kraftstofftank muss genügend Kraftstoff enthalten, um den Motor bei Vollast für

- 3 h in LH-Anlagen,
- 4 h in OH-Anlagen,
- 6 h in HHP- oder HHS-Anlagen

betreiben zu können.

Der Kraftstofftank ist aus geschweißtem Stahl zu fertigen. Sind mehrere Motoren vorhanden, müssen diese jeweils eigene Kraftstofftanks und Kraftstoffleitungen haben.

Der Kraftstofftank muss, um einen Zulauf mit Überdruck zu erreichen, höher als die Kraftstoffpumpe des Motors installiert werden, jedoch nicht unmittelbar über dem Motor. Der Kraftstofftank muss eine robuste Anzeige für den Kraftstoffstand haben.

Sämtliche Ventile in der Kraftstoffleitung zwischen Kraftstofftank und Motoren sind direkt neben dem Tank anzuordnen. Sie müssen eine Stellungsanzeige haben und in der offenen Stellung gesichert sein. Rohrverbindungen dürfen nicht gelötet werden. Für die Kraftstoffleitungen sind Metallrohre zu verwenden.

Die Zuleitung ist mindestens 20 mm über dem Tankboden anzubringen. Am tiefsten Punkt des Tanks ist ein Ablassventil mit mindestens 20 mm Durchmesser anzubringen.

ANMERKUNG Die Entlüftung des Kraftstofftanks sollte außerhalb des Gebäudes enden.

10.9.7 Starteinrichtung

10.9.7.1 Allgemeines

Es sind automatische und manuelle Starteinrichtungen vorzusehen, die mit Ausnahme des Anlassermotors und der Batterien, die von beiden Einrichtungen genutzt werden können, voneinander unabhängig sind.

Es muss möglich sein, dass der Dieselmotor sowohl automatisch nach Empfang eines Signals vom Druckschalter als auch manuell über einen Taster am Pumpenschaltschrank zu starten ist. Den Dieselmotor abzustellen darf nur manuell möglich sein. Ein Abschalten des Motors durch dessen Überwachungseinrichtungen darf nicht erfolgen.

Die Nennspannung von Batterien und Anlassermotor muss mindestens 12 V betragen.

10.9.7.2 Automatische Starteinrichtung

Der automatische Startzyklus muss sechs Versuche zum Starten des Motors von jeweils 5 s bis 10 s Dauer, mit Pausen von maximal 10 s zwischen den Startversuchen, umfassen. Die Starteinrichtung muss sich selbsttätig zurückstellen und unabhängig von der Netzstromversorgung sein.

Die Starteinrichtung muss nach jedem Startversuch automatisch auf die andere Batterie umschalten. Die Steuerspannung muss von beiden Batterien gleichzeitig genommen werden. Durch entsprechende Einrichtungen muss verhindert werden, dass eine Batterie die andere negativ beeinflusst.

10.9.7.3 Manuelle Notstart-Einrichtung

Es ist eine manuelle Notstart-Einrichtung vorzusehen, die eine Abdeckung zum Einschlagen hat und die von beiden Batterien versorgt wird. Durch entsprechende Einrichtungen muss verhindert werden, dass eine Batterie die andere negativ beeinflusst.

10.9.7.4 Prüfvorrichtung für die manuelle Starteinrichtung

Es ist ein manueller Prüf-Taster und eine Anzeigelampe für die regelmäßige Prüfung der manuellen elektrischen Starteinrichtung vorzusehen, ohne dass die Abdeckung über dem Taster der Notstarteinrichtung eingeschlagen werden muss. Der Schaltschrank muss neben der Anzeigelampe mit folgendem Text beschriftet werden:

TASTER FÜR MANUELLEN START DRÜCKEN, WENN DIE LAMPE LEUCHTET

Der Taster für den manuellen Start darf nur in Funktion gesetzt werden, wenn ein automatischer Motorenstart mit nachfolgendem manuellen Abschalten erfolgte sowie nach sechs aufeinander folgenden erfolglosen automatischen Startversuchen. Bei beiden Betriebszuständen muss die Anzeigelampe aufleuchten, und der Taster für manuellen Start muss gleichzeitig auf die Notstarteinrichtung umgeschaltet werden.

Nachdem ein manueller Prüfstart durchgeführt wurde, muss die hierfür benutzte Schaltung automatisch abgeschaltet werden und die Anzeigelampe erlöschen. Die automatische Starteinrichtung muss auch dann funktionsfähig bleiben, wenn die Schaltung für den manuellen Prüftaster aktiviert ist.

10.9.7.5 Anlassermotor

Der elektrische Anlassermotor muss ein bewegliches Ritzel haben, das automatisch in den Schwungradzahnkranz eingreift. Um Stoßbelastungen zu vermeiden, darf erst dann die volle Leistung auf den Anlassermotor wirken, wenn das Ritzel voll eingreift. Das Ritzel darf durch ruckartige Fehlzündungen nicht ausrücken. Es müssen Einrichtungen vorhanden sein, die bei laufendem Motor Einrückversuche verhindern.

Der Anlassermotor muss stoppen und in Ruhestellung gehen, wenn das Ritzel nicht in den Schwungradzahnkranz einrücken kann. Nach erfolglosem Einrückversuch muss der Startermotor automatische weitere Versuche machen, um ein Einrücken zu erreichen.

Wenn der Motor gestartet ist, muss das Ritzel des Startermotors automatisch, gesteuert über einen Drehzahlgeber, aus dem Schwungradkranz ausrücken. Druckschalter, wie solche am Motorschmiersystem oder an der Wasserpumpendruckseite, dürfen nicht zum Abschalten des Startermotors verwendet werden.

Drehzahlgeber müssen direkt mit dem Motor gekoppelt oder vom Motor angetrieben werden. Gefederte Antriebe dürfen nicht verwendet werden.

10.9.8 Motorstarterbatterien

Es müssen zwei voneinander getrennte Batterie-Stromversorgungen vorhanden sein, die keinem anderen Zweck dienen dürfen. Die Batterien müssen entweder aufladbare, offene prismatische Nickel-Kadmium-Zellen in Übereinstimmung mit EN 60623 oder Blei-Akkumulatoren in Übereinstimmung mit  EN 50342-1 und EN 50342-2  sein.

Der Elektrolyt für Blei-Akkumulatoren muss mit  EN 50342-1 und EN 50342-2  übereinstimmen.

Batterien sind nach den Anforderungen in dieser Norm und allen Angaben des Lieferanten auszuwählen, zu verwenden, zu laden und zu warten.

Es muss ein zum Prüfen der Dichte des Elektrolyts geeigneter Säureprüfer vorhanden sein.

10.9.9 Batterieladegeräte

Für jede Starterbatterie ist ein eigenes, ständig angeschlossenes, vollautomatisches Konstantspannungs-Ladegerät gemäß Angaben des Lieferanten vorzusehen. Es muss die Möglichkeit bestehen, eines der Ladegeräte auszubauen, während das andere weiter in Betrieb bleibt.

ANMERKUNG 1 Ladegeräte für Blei-Akkumulatoren sollten eine Ladespannung von $(2,25 \pm 0,05)$ V je Zelle liefern. Die Nennladespannung sollte auf die örtlichen Gegebenheiten (Klima, regelmäßige Instandhaltung usw.) abgestimmt sein. Eine Schnellladeeinrichtung zum Laden mit einer höheren Spannung sollte vorgesehen werden, die 2,7 V je Zelle nicht überschreitet. Die Ladeleistung sollte zwischen 3,5 % und 7,5 % der 10-h-Kapazität der Batterie betragen.

ANMERKUNG 2 Ladegeräte für offene Nickel-Kadmium-Batterien sollten eine Ladespannung von $(1,445 \pm 0,025)$ V je Zelle liefern. Die Nennladespannung sollte auf die örtlichen Gegebenheiten (Klima, regelmäßige Instandhaltung usw.) abgestimmt sein. Eine Schnellladeeinrichtung zum Laden mit einer höheren Spannung sollte vorgesehen werden, die 1,75 V je Zelle nicht überschreitet. Die Ladeleistung sollte zwischen 25 % und 167 % der 5-h-Kapazität der Batterie betragen.

10.9.10 Einbauort für Batterien und Ladegeräte

Batterien sind auf Gestellen zu befestigen.

Die Ladegeräte können neben den Batterien installiert werden. Batterien und Ladegeräte müssen an einem gut zugänglichen Ort aufgestellt werden, an dem die Gefahr der Verschmutzung durch Kraftstoff, Feuchtigkeit, Pumpenkühlwasser und der Beschädigung durch Vibrationen gering ist. Die Batterien müssen, um den Spannungsverlust zwischen Batterie- und Anlassermotorklemmen so gering wie möglich zu halten, so nah wie möglich bei den Anlassermotoren aufgestellt werden, unter Beachtung der oben aufgeführten Hinweise.

10.9.11 Anzeige des Starteralarms

Jeder der folgenden Betriebszustände muss jeweils sowohl vor Ort als auch an einer durch zuständiges Personal besetzten Stelle angezeigt werden (siehe Anhang I):

- a) Betätigung aller Schalter, die ein automatisches Anlaufen der Pumpe verhindern;
- b) Nicht-Starten des Motors nach Beendigung des Startzyklus mit sechs nacheinander erfolgten Versuchen;
- c) Lauf der Pumpe;
- d) Störung im Dieselmotor-Schaltschrank.

Die Warnlampen müssen entsprechend gekennzeichnet sein.

10.9.12 Werkzeuge und Ersatzteile

Ein Standard-Werkzeugsatz nach den Empfehlungen der Motoren- und Pumpenlieferanten sowie folgende Ersatzteile müssen vorhanden sein:

- a) zwei Sätze Kraftstofffilter, Einsätze und Dichtungen;
- b) zwei Sätze Schmierölfilter und Dichtungen;
- c) zwei Sätze Treibriemen (falls verwendet);
- d) ein kompletter Satz Verbindungsstücke, Dichtungen und Schläuche für Motoren;
- e) zwei Einspritzdüsen.

10.9.13 Motorenprüfung und Probelauf

10.9.13.1 Lieferanten-Prüfungen und Bescheinigung der Ergebnisse

Jede komplette Einheit aus Motor und Pumpe muss auf dem Prüfstand des Lieferanten für mindestens 1,5 h bei der bemessenen Förderrate geprüft werden. Die folgenden Werte sind auf dem Prüfzertifikat zu dokumentieren:

- a) die Motorendrehzahl bei Nullfördermenge;
- b) die Motorendrehzahl, wenn die Pumpe bei Nenn-Förderrate Wasser liefert;
- c) der Druck bei Nullfördermenge;
- d) die Saughöhe am Pumpeneinlass;
- e) der Druck an der Pumpendruckseite bei Nenn-Durchflussrate hinter allen Drosselblenden;
- f) die Umgebungstemperatur;
- g) der Anstieg der Kühlwassertemperatur am Ende des 1,5-h-Probelaufs;
- h) der Kühlwasserstrom;
- i) der Anstieg der Schmieröltemperatur am Ende des Probelaufs;
- j) die Ausgangstemperatur und der Temperaturanstieg des geschlossenen Kühlwasserkreislaufs des Motors, falls der Motor mit einem Wärmetauscher ausgerüstet ist.

10.9.13.2 Inbetriebnahmeprüfung am Einbauort

Bei der Inbetriebnahmeprüfung einer Anlage wird die automatische Starteinrichtung des Dieselmotors bei abgeschalteter Kraftstoffzufuhr für die sechs Startzyklen aktiviert. Ein einzelner Startzyklus besteht aus einer 15 s währenden Startphase des Motors mit einer anschließenden Pause von mindestens 10 s bis höchstens 15 s Dauer. Nach Beendigung der sechs Startversuche muss der Fehlstart-Alarm ausgelöst haben. Die Kraftstoffversorgung ist dann wieder einzuschalten und der Motor muss anlaufen, wenn der Taster für die Startprüfeinrichtung betätigt wird.

11 Art und Größe von Sprinkleranlagen

11.1 Nassanlagen

11.1.1 Allgemeines

Mit Ausnahme der unter 11.1.2 festgelegten Anforderungen müssen Nassanlagen ständig mit unter Druck stehendem Wasser gefüllt werden. Sie sollten nur in Risiken ohne Frostgefahr und solchen, in denen die Umgebungstemperatur 95 °C nicht übersteigt, installiert werden.

Bei vermaschten Rohrnetzen und Ringleitungsanordnungen dürfen nur Nassanlagen verwendet werden.

11.1.2 Frostschutz

Frostgefährdete Abschnitte können durch Frostschutzmittel, eine elektrische Begleitheizung oder durch eine Tandemanlage als Trocken- oder Nass-Trockenanlage geschützt werden (siehe 11.5).

11.1.2.1 Schutz durch Frostschutzmittel

Die Anzahl der Sprinkler darf 20 je mit Frostschutzmittel gefülltem Abschnitt nicht überschreiten. Sind mehr als zwei frostgeschützte Abschnitte an eine Alarmventilstation angeschlossen, darf die Gesamtanzahl der Sprinkler 100 in den frostgeschützten Abschnitten nicht überschreiten. Die Frostschutzmittellösung muss einen Gefrierpunkt haben, der unterhalb der tiefsten in dem Bereich zu erwartenden Temperatur liegt. Das spezifische Gewicht der angesetzten Lösung ist mit einem geeigneten Dichtemessgerät zu prüfen. Durch Frostschutzmittel geschützte Anlagen müssen mit Rückströmsperren ausgerüstet werden, um eine Vermischung mit dem Wasser zu verhindern.

11.1.2.2 Schutz durch Begleitheizung

Das Begleitheizungssystem ist auf Ausfall der Stromversorgung sowie auf Ausfall von Heizelement(en) und Temperatursensor(en) zu überwachen (siehe Anhang I). Die Rohrleitungen sind mit nicht brennbaren Materialien der Euroklasse A1 oder A2 oder vorhandener äquivalenter nationaler Klassifikationssysteme zu isolieren.

Die Heizelemente sollten über die gesamte Länge der gefährdeten Leitungen doppelt ausgeführt werden. Jedes der zwei Heizelemente muss das Rohrnetz auf einer Mindesttemperatur von 4 °C halten können. Jeder Schaltkreis der Begleitheizung sollte elektrisch überwacht und über getrennte Stromkreise geschaltet werden. Die Heizbänder sollten sich nicht überkreuzen. Heizbänder sollten auf der Rohrleitung gegenüber den Sprinklern angebracht werden. Heizbänder sollten maximal 25 mm vom Rohrende entfernt enden. Alle Rohrleitungen mit Begleitheizung sollten mit nicht brennbarem Material der Euroklasse A1 oder A2 oder vorhandener äquivalenter nationaler Klassifikationssysteme isoliert werden, das mindestens 25 mm dick und mit einem wasserfesten Überzug versehen ist. Alle Enden sollten dicht verschlossen sein, um ein Eindringen von Wasser zu verhindern. Das Heizband sollte für maximal 10 W/m bemessen sein.

11.1.3 Größe der Anlagen

Die maximale über ein Nassalarmventil versorgte Fläche, einschließlich aller Sprinkler von Tandemanlagen, darf die in Tabelle 17 aufgeführten Werte nicht überschreiten.

Tabelle 17 — Maximale Schutzfläche für Nass- und vorgesteuerte Anlagen

Brandgefahrenklasse	Maximale Schutzfläche je Alarmventilstation m ²
LH-Anlagen	10 000
OH-Anlagen, einschließlich aller LH-Sprinkler	12 000 außer wie nach Anhang D und F zulässig
HH-Anlagen, einschließlich aller OH- und LH-Sprinkler	9 000

11.2 Trockenanlagen

11.2.1 Allgemeines

Trockenanlagen sind normalerweise hinter dem Trockenalarmventil mit Luft oder Inertgas unter Druck gefüllt. Vor dem Trockenalarmventil steht Wasser unter Druck an.

Es ist eine fest installierte Luft-/Inertgasversorgung zur Haltung des Druckes im Rohrleitungsnetz vorzusehen. Der Druck im Rohrnetz muss in dem vom Alarmventillieferanten empfohlenen Bereich gehalten werden.

Trockenanlagen dürfen nur dort installiert werden, wo Frostgefahr besteht oder die Temperatur 70 °C übersteigen kann, z. B. in Trockenöfen.

11.2.2 Größe der Anlagen

Das Nettovolumen des Rohrnetzes hinter der Alarmventilstation darf die in Tabelle 18 gezeigten Werte nicht überschreiten, außer durch Berechnung und eine Überprüfung wird nachgewiesen, dass die maximale Zeit zwischen dem Öffnen eines Sprinklers und dem Austritt von Wasser 60 s nicht überschreitet. Bei der Überprüfung muss das Prüfventil am Ende des Rohrnetzes nach 15.5.2 verwendet werden.

ANMERKUNG Es wird dringend empfohlen, Trocken- und Nass-Trocken-Anlagen nicht für HHS-Risiken einzusetzen, da die Verzögerung, bis Wasser die ersten geöffneten Sprinkler erreicht, die Wirksamkeit der Sprinkleranlage ernsthaft gefährden kann.

Tabelle 18 — Maximale Anlagengröße für Trocken- und Nass-Trocken-Anlagen

Anlagenart	Maximales Volumen der Rohrleitungen m ³	
	LH- und OH-Anlagen	HH-Anlagen
ohne Schnellöffner oder Schnellentlüfter	1,5	—
mit Schnellöffner oder Schnellentlüfter	4,0	3,0

11.3 Nass-Trocken-Anlagen

11.3.1 Allgemeines

Nass-Trocken-Anlagen enthalten entweder ein Nass-Trocken-Alarmventil oder eine Kombination aus einem Nassalarmventil und einem Trockenalarmventil. Während der Wintermonate sind die Rohrleitungen der Anlage hinter dem Nass-Trocken-Alarmventil bzw. Trockenalarmventil mit Luft oder Inertgas unter Druck und der Rest der Anlage vor dem Alarmventil mit Wasser unter Druck gefüllt. Zu anderen Jahreszeiten ist die Anlage als Nassanlage geschaltet.

11.3.2 Größe der Anlagen

Das Nettovolumen des Rohrnetzes hinter der Alarmventilstation darf die in Tabelle 18 aufgeführten Werte nicht überschreiten.

11.4 Vorgesteuerte Anlagen

11.4.1 Allgemeines

Vorgesteuerte Anlagen müssen von einem der folgenden Typen sein.

11.4.1.1 Vorgesteuerte Anlage, Typ A

Es handelt sich um eine ansonsten normale Trockenanlage, bei der die Alarmventilstation durch eine automatische Brandmeldeanlage anhand von Rauchmeldern oder einem Melder gleicher Empfindlichkeit, aber nicht durch das Öffnen der Sprinkler aktiviert wird.

Der Luft-/Inertgasdruck in der Anlage muss ständig überwacht werden (siehe Anhang I). Mindestens ein schnellöffnendes, manuell zu betätigendes Ventil muss an geeigneter Stelle installiert werden, um das vorgesteuerte Ventil im Notfall öffnen zu können.

A2 Bei einer Störung der Brandmeldeanlage muss die Sprinklergruppe wie eine gewöhnliche Trockenanlage funktionieren. **A2**

ANMERKUNG Vorgesteuerte Anlagen vom Typ A sollten nur in Bereichen installiert werden, in denen erheblicher Schaden bei einem versehentlichen Austreten von Wasser entstehen könnte.

11.4.1.2 Vorgesteuerte Anlage, Typ B

Es handelt sich um eine ansonsten normale Trockenanlage, bei der die Alarmventilstation entweder von einer automatischen Brandmeldeanlage oder durch das Öffnen der Sprinkler aktiviert wird. Unabhängig vom Ansprechen der Brandmelder bewirkt ein Druckabfall in den Rohrleitungen das Öffnen des Alarmventils.

Vorgesteuerte Anlagen vom Typ B können überall dort installiert werden, wo eine Trockenanlage erforderlich und eine schnelle Brandausbreitung zu erwarten ist. Sie können auch statt gewöhnlicher Trockenanlagen mit und ohne Schnellöffner oder Schnelllüfter eingesetzt werden.

11.4.1.3 Sprinkleranlagen mit mehr als einer vorgesteuerten Sprinklergruppe

Wenn eine Sprinkleranlage mehr als eine vorgesteuerte Sprinklergruppe umfasst, muss eine Risikoabschätzung vorgenommen werden um festzustellen, ob die Möglichkeit eines gleichzeitigen Öffnens von mehr als einer vorgesteuerten Gruppe besteht. Ist dies der Fall, ist Folgendes vorzusehen:

- a) das Volumen der bevorrateten Wassermengen ist um das Rohrnetzvolumen aller vorgesteuerter Gruppen zu erhöhen;
- b) der Zeitraum zwischen dem gleichzeitigen Auslösen mehrerer vorgesteuerter Gruppen und dem Wassertritt am Testventil am Ende des Rohrnetzes der betreffenden Gruppen darf nicht mehr als 60 s betragen.

11.4.2 Automatische Brandmeldeanlagen

Brandmeldeanlagen sind in allen durch vorgesteuerte Sprinkleranlagen geschützten Räumen und Bereichen zu installieren und müssen mit den entsprechenden Teilen von EN 54 übereinstimmen oder müssen, wenn diese fehlen, mit gültigen geeigneten Festlegungen für Sprinkleranlagen übereinstimmen.

11.4.3 Größe der Anlagen

Die Anzahl der an ein vorgesteuertes Alarmventil angeschlossenen Sprinkler darf die in Tabelle 17 aufgeführten Werte nicht überschreiten.

11.5 Tandem- und Tandem-Nass-Trocken-Anlagen und Nass-Trockenanlagen

11.5.1 Allgemeines

Tandem- und Tandem-Nass-Trockenanlagen müssen nach 11.2 und 11.3 ausgeführt werden. Jedoch sind sie in der Anlagengröße begrenzt und werden nur als Erweiterungen zu normalen Nassanlagen eingesetzt.

Diese Anlagen dürfen nur wie folgt installiert werden:

- a) als Trocken- oder Nass-Trockenanlage zur Erweiterung einer Nassanlage in kleinen Bereichen mit möglicher Frostgefahr in einem ansonsten ausreichend beheizten Gebäude;
- b) als Trockenanlage zur Erweiterung einer Nass- oder Nass-Trocken-Anlage in Kühlhäusern und Hochtemperaturöfen oder -trockenräumen.

11.5.2 Größe von Tandemanlagen

Die Anzahl der Sprinkler jeder Tandemanlage darf 100 nicht überschreiten. Sind mehr als zwei Tandemanlagen an eine Alarmventilstation angeschlossen, darf die Gesamtzahl der Sprinkler in den Tandemanlagen 250 nicht übersteigen.

11.6 Tandem-Sprühwasserlöschanlagen

In diesen Tandemanlagen werden offene Sprinkler oder Sprühdüsen verwendet, die über ihr eigenes Auslöseventil (Sprühwasserventil oder Steuerventil) an die Sprinklergruppe angeschlossen werden.

Tandem-Sprühwasserlöschanlagen können an eine Sprinklergruppe unter der Voraussetzung angeschlossen werden, dass der Anschluss nicht größer als 80 mm ist und der zusätzliche Wasserbedarf bei der Auslegung der Wasserquellen berücksichtigt wird (siehe Abschnitt 8).

Diese Anlagen werden dort installiert, wo große Brände mit sehr schneller Ausbreitungsgeschwindigkeit zu erwarten sind und wo es wünschenswert erscheint, Wasser auf der gesamten Fläche der möglichen Brandentstehung und -ausbreitung zu verteilen.

12 Abstände und Anordnung von Sprinklern

12.1 Allgemeines

12.1.1 Alle Sprinklerabstände sind horizontal zu messen, sofern nicht anders angegeben.

12.1.2 Unterhalb der Sprühteller von Dach- und Deckensprinklern müssen mindestens folgende Freiräume eingehalten werden:

a) für LH und OH:

- 0,3 m für Flachschrimsprinkler,
- 0,5 m in allen anderen Fällen;

b) für HHP und HHS:

- 1,0 m

12.1.3 Sprinkler müssen nach den Angaben des Lieferanten installiert werden.

Ausgenommen die Fälle, in denen hängende Trockensprinkler verwendet werden, sind für Trocken-, Nass-Trocken- und vorgesteuerte Anlagen stehende Sprinkler zu verwenden. Stehende Sprinkler sind so zu installieren, dass die Sprinklerarme parallel zur Rohrleitung ausgerichtet sind.

ANMERKUNG 1 Stehende Sprinkler können weniger anfällig für mechanische Beschädigungen und Ansammlungen von Fremdkörpern in den Sprinklerfittings sein. Stehend ausgerichtete Sprinkler erleichtern auch die vollständige Entleerung des Wassers aus den Sprinklerleitungen.

ANMERKUNG 2 Hängende Sprinkler sind in der Lage, größere Wasserbeaufschlagungen mit höherer Ausflussgeschwindigkeit direkt unter und neben der Sprinklerachse bereitzustellen. Daher können sich hängende Sprinkler für manche Anwendungen, wie bspw. als Regalsprinkler oder zum Schutz von Lagerbereichen, besser zur Brandbekämpfung eignen.

12.2 Maximale Schutzfläche je Sprinkler

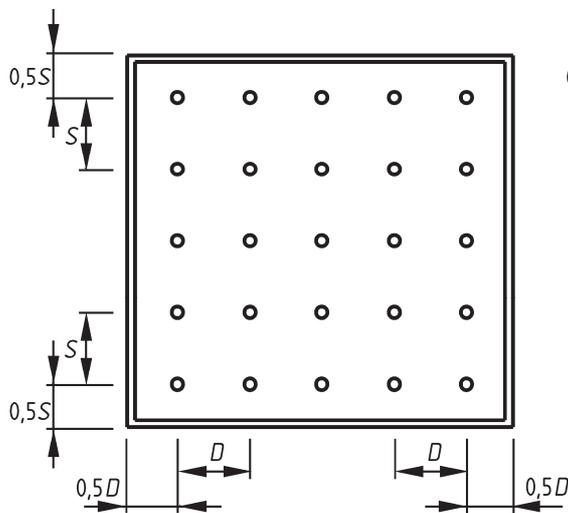
Die maximalen Schutzflächen je Sprinkler (ausgenommen Seitenwandsprinkler) müssen gemäß den Werten in Tabelle 19 bestimmt werden. Für Seitenwandsprinkler gelten die Werte in Tabelle 20.

ANMERKUNG Beispiele sind in Bild 8 dargestellt. Hier zeigen die Maße *S* und *D* die Sprinklerabstände in gegenüberliegenden Ebenen.

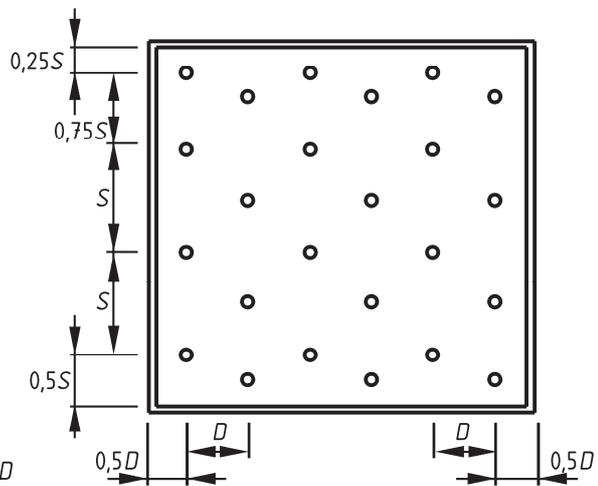
Tabelle 19 — Maximale Schutzfläche und Abstände für Sprinkler, außer Seitenwandsprinklern

Brandgefahrenklasse	Maximale Schutzfläche je Sprinkler m ²	Maximale Abstände wie in Bild 8 angegeben m		
		Normal-Sprinkleranordnung <i>S</i> und <i>D</i>	Versetzte Anordnung	
			<i>S</i>	<i>D</i>
LH	21,0	4,6	4,6	4,6
OH	12,0	4,0	4,6	4,0
HHP und HHS	9,0	3,7	3,7	3,7

A₂ Normal-Sprinkleranordnung



Versetzte Anordnung **A₂**



Legende

S Abstand zwischen den Sprinklern

D Abstand zwischen den Sprinklern

Bild 8 — Abstände von Deckensprinklern

Tabelle 20 — Maximale Schutzfläche und Abstände für Seitenwandsprinkler

Brandgefahrenklasse	Maximale Schutzfläche je Sprinkler m ²	Abstände entlang der Wände		Raumbreite <i>w</i> m	Raumlänge <i>l</i> m	Reihen von Seitenwandsprinklern	Anordnung (horizontale Ebene)
		Zwischen Sprinklern m	Sprinkler zum Ende der Wand m				
LH	17,0	4,6	2,3	$w \leq 3,7$	beliebig	1	eine Reihe
				$3,7 < w \leq 7,4$	$\leq 9,2$	2	normal
					$> 9,2$	2	versetzt
				$w > 7,4$	beliebig	2 (siehe ANMERKUNG 1)	normal

Tabelle 20 (fortgesetzt)

Brand- gefahren- klasse	Maximale Schutz- fläche je Sprinkler m ²	Abstände entlang der Wände		Raumbreite w m	Raumlänge l m	Reihen von Seitenwand- sprinklern	Anordnung (horizontale Ebene)
		Zwischen Sprinklern m	Sprinkler zum Ende der Wand m				
OH	9,0	3,4 (siehe ANMERKUNG 2)	1,8	$w \leq 3,7$	beliebig	1	eine Reihe
				$3,7 < w \leq 7,4$	$\leq 6,8$	2	normal
					$> 6,8$	2	versetzt
				$w > 7,4$	beliebig	2	normal (siehe ANMERKUNG 1)

ANMERKUNG 1 Eine oder mehrere zusätzliche Reihen von Dach- oder Deckensprinklern sind erforderlich.

ANMERKUNG 2 Kann auf 3,7 m erhöht werden, wenn die Decke eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 120 min besitzt.

ANMERKUNG 3 Die Sprinklersprühsteller sollten zwischen 0,10 m und 0,15 m unter der Decke und mit einem horizontalen Abstand von 0,05 m bis 0,15 m zur Wand angeordnet werden.

ANMERKUNG 4 An der Decke sollten sich innerhalb eines Rechtecks von 1,0 m an jeder Seite des Sprinklers und 1,8 m senkrecht zur Wand keine Hindernisse befinden.

12.3 Mindestabstände zwischen Sprinklern

Sprinkler dürfen in keinem geringeren Abstand als 2 m zueinander installiert werden, außer in den folgenden Fällen:

- wenn Vorkehrungen getroffen wurden, die das gegenseitige Besprühen benachbarter Sprinkler verhindern. Dies kann durch die Installation von Schutzschirmen mit einer Größe von etwa 200 mm × 150 mm, oder durch die Nutzung zwischen den Sprinklern angeordneter baulicher Elemente erreicht werden;
- Regalsprinkler in Zwischenebenen;
- Rolltreppen und Treppenträume (siehe 12.4.11).

12.4 Anordnung von Sprinklern zu Wänden und Decken

12.4.1 Für den maximalen Abstand von Sprinklern zu Wänden und Trennwänden gilt der geringste zutreffende Wert der folgenden Liste:

- 2,0 m für normale Anordnung;
- 2,3 m für versetzte Anordnung;
- 1,5 m, wenn die Decke bzw. das Dach offene Deckenunterzüge oder sichtbare Sparren hat;
- 1,5 m von offenen Fassaden bei Gebäuden ohne feste Außenwände;
- 1,5 m, wenn die Außenwände aus brennbarem Material bestehen;
- 1,5 m, wenn die Außenwände aus Metall bestehen, mit oder ohne brennbare Verkleidung oder Isoliermaterialien;
- der halbe maximale Abstand, der in den Tabellen 19 und 20 angegeben ist.

12.4.2 Sprinkler dürfen nicht mehr als 0,3 m unter der Unterseite brennbarer Decken oder 0,45 m unter nicht brennbaren Dächern oder Decken nach Euroklasse A1 oder A2 oder vorhandener äquivalenter nationaler Klassifikationssysteme installiert werden.

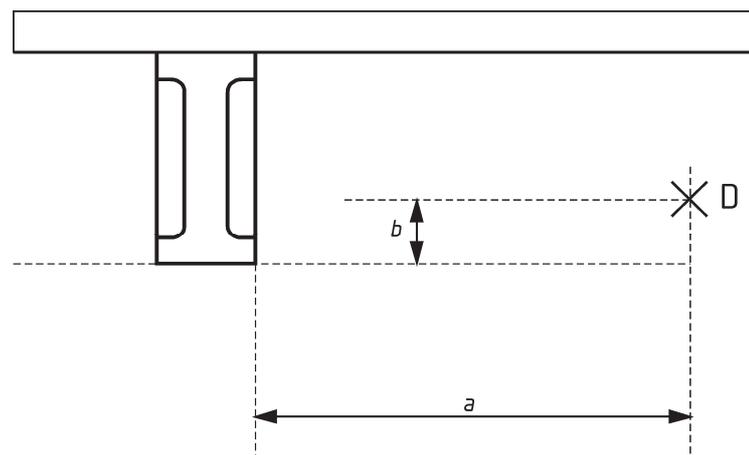
Sprinkler sollten möglichst mit den Sprühtellern zwischen 0,075 m und 0,15 m unterhalb der Decke bzw. dem Dach angeordnet werden, ausgenommen, wenn Deckensprinkler oder zurückgesetzt installierte Sprinkler verwendet werden. Sollte eine Ausnutzung der maximalen Abstände von 0,3 m bzw. 0,45 m unvermeidbar sein, sollte der betroffene Bereich so klein wie möglich gehalten werden.

12.4.3 Sprinkler müssen mit ihrem Sprühteller parallel zur Dach- oder Deckenneigung installiert werden. Ist die Neigung größer als 30 ° zur Horizontalen, muss eine Sprinklerreihe am First oder nicht mehr als 0,75 m radial davon entfernt angeordnet werden.

12.4.4 Der Abstand vom Rand eines Vordachs zu den nächsten Sprinklern darf 1,5 m nicht überschreiten.

12.4.5 Oberlichter mit einem Volumen von mehr als 1 m³ oberhalb der normalen Deckenebene müssen mit Sprinklern geschützt werden, außer wenn der Abstand zwischen normalem Deckenniveau und höchstem Punkt des Oberlichts nicht mehr als 0,3 m beträgt oder auf Dach- bzw. Deckenhöhe ein Rahmen mit Glasscheibe dicht eingepasst ist.

12.4.6 A1 **Balken und ähnliche Hindernisse** A1



Legende

- D Sprühteller
- a Abstand zum A1 gestrichener Text A1 Balken
- b Abstand zur Unterseite des Balkens A1 gestrichener Text A1

Bild 9 — Anordnung von Sprinklern relativ zu Balken

A1 Wenn der Sprühteller (bei D in Bild 9) über der Unterkante von Balken oder ähnlichen Hindernissen angeordnet ist, muss eine der folgenden Lösungen gewählt werden, um sicherzustellen, dass die wirksame Wasserverteilung durch die Sprinkler nicht behindert wird: A1

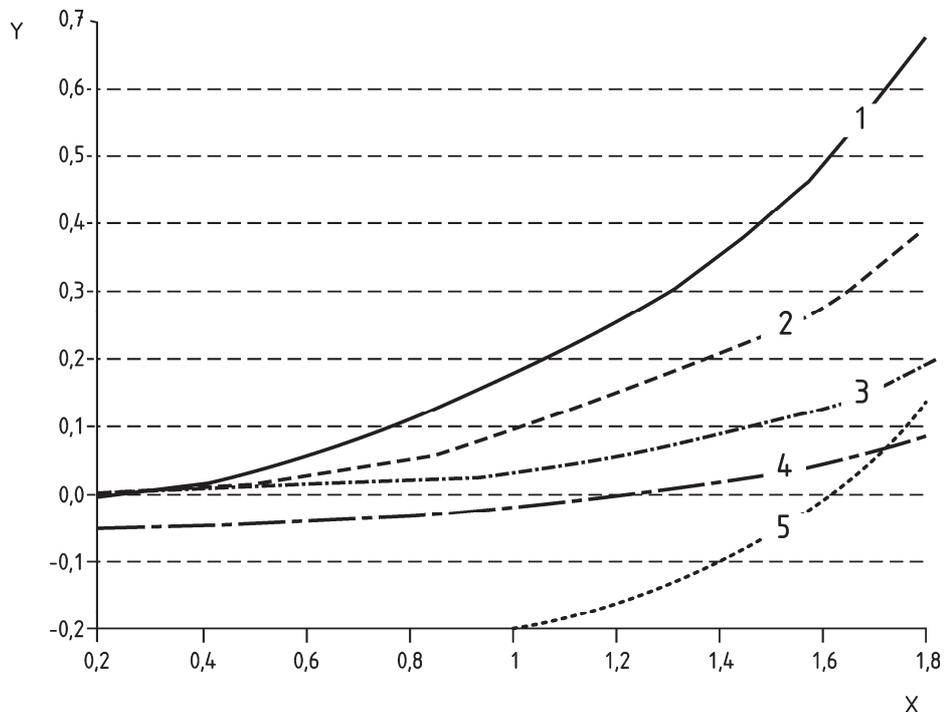
- a) die in Bild 9 gezeigten Abstände müssen den in Bild 10 angegebenen Werten entsprechen;
- b) die in 12.4.7 geforderten Abstände müssen zutreffen;
- c) die Sprinkler müssen jeweils so installiert werden, als ob der Träger eine Wand wäre.

Sprinkler sind direkt über Trägern oder Balken, die maximal 0,2 m breit sind, in einem vertikalen Abstand von mindestens 0,15 m anzuordnen.

In allen Fällen sind die Deckenabstände nach 12.4.2 zutreffend.

Ist keine der oben genannten Möglichkeiten anwendbar, z. B. weil dadurch eine große Anzahl von Sprinklern erforderlich wird, kann eine abgehängte Decke unter den Balken eingezogen werden, und die Sprinkler können unter der dadurch gebildeten flachen Decke angeordnet werden.

A1



Legende

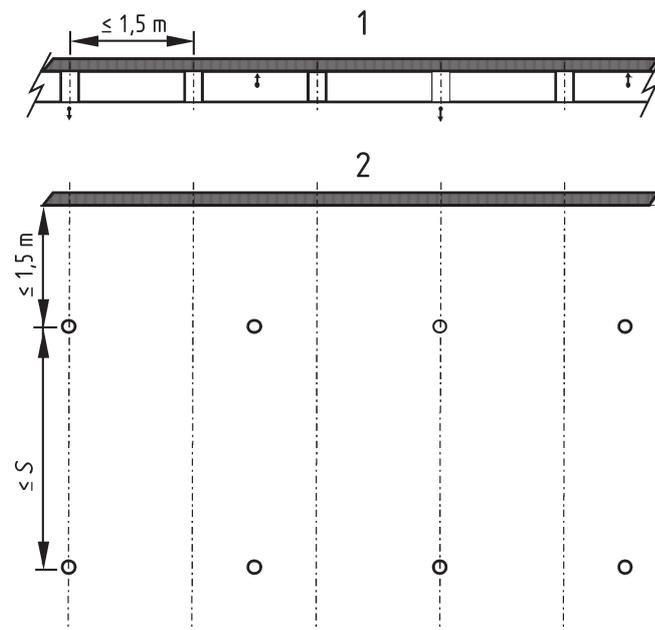
- | | | | |
|---|---|---|---------------------------|
| 1 | hängender Schirmsprinkler | 4 | Flachsprinkler |
| 2 | stehender Normalsprinkler | 5 | hängender Normalsprinkler |
| 3 | stehender Schirmsprinkler | | |
| x | horizontaler Mindestabstand (a) vom Balken zum Sprinkler, in Metern | | |
| y | Höhe des Sprühtellers (b) über (+) oder unter (-) dem Balken, in Metern | | |

Bild 10 — Abstände von Sprinklersprühtellern zu Balken A1

12.4.7 Balken und Felder

Werden zwischen Balken schmale Felder gebildet, die von Mitte zu Mitte nicht mehr als 1,5 m auseinander liegen, können die folgenden Sprinklerabstände gewählt werden:

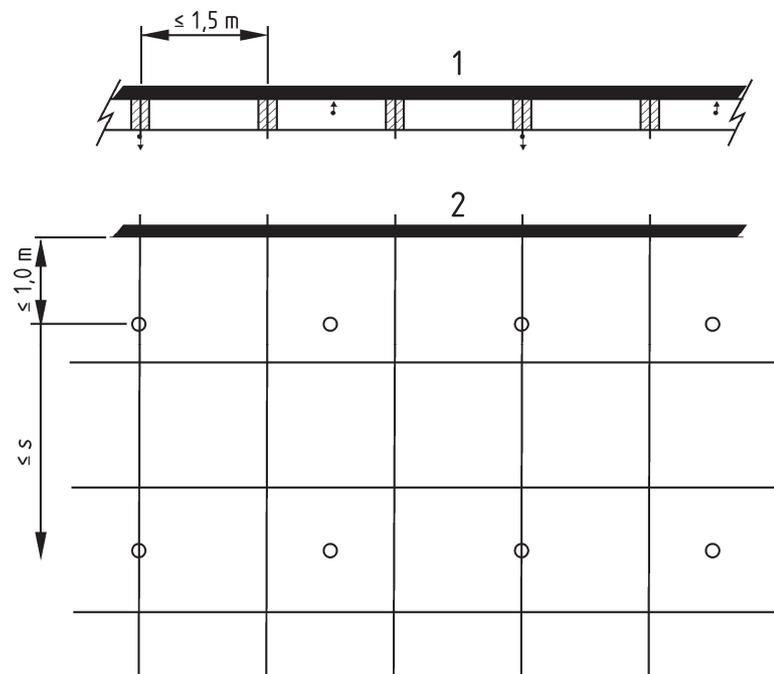
- eine Sprinklerreihe muss in der Mitte jedes dritten Feldes installiert werden, eine weitere Sprinklerreihe mittig unter dem Balken, der die beiden ungeschützten Felder trennt (siehe Bild 11 und 12);
- der maximale Abstand der Sprinkler in der anderen Richtung, d. h. entlang des Feldes (S in Bild 11 und 12), muss den Anforderungen der vorhandenen Brandgefahrenklasse entsprechen (siehe 12.2);
- der Sprinklerabstand darf zu Wänden parallel zu den Balken nicht mehr als 1 m und zu Wänden rechtwinklig zu den Balken nicht mehr als 1,5 m betragen;
- in den Feldern installierte Sprinkler müssen so angeordnet werden, dass sich der Sprühteller zwischen 0,075 m und 0,15 m unterhalb der Unterseite der Decke befindet.



Legende

- 1 Decke 2 Wand

Bild 11 — Anordnung von Sprinklern bei Balken und Feldern (Balken nur in einer Richtung)



Legende

- 1 Decke 2 Wand

Bild 12 — Anordnung von Sprinklern bei Balken und Feldern (Balken in beiden Richtungen)

12.4.8 Dachstühle

Sprinkler müssen nach einer der folgenden Arten installiert werden:

- a) direkt über oder unter dem Fachwerk des Dachstuhles, wenn es maximal 0,2 m breit ist;
- b) mindestens 0,3 m seitlich von Teilen des Fachwerkes, wenn es maximal 0,1 m breit ist;
- c) mindestens 0,6 m seitlich von Teilen des Fachwerkes, wenn es breiter als 0,1 m ist.

12.4.9 Säulen

Werden Dach- oder Deckensprinkler näher als 0,6 m zu einer Seite einer Säule angeordnet, muss ein weiterer Sprinkler auf der gegenüberliegenden Seite maximal 2 m von der Säule entfernt eingebaut werden.

12.4.10 Plattformen, Kanäle usw.

Es sind Sprinkler unter Plattformen, Kanälen, Heizplatten, Emporen, Laufgängen usw. vorzusehen, falls diese:

- a) rechteckig, breiter als 0,8 m und weniger als 0,15 m von angrenzenden Wänden oder Trennwänden entfernt sind;
- b) rechteckig und breiter als 1,0 m sind;
- c) rund sind, einen Durchmesser von mehr als 1,0 m haben und weniger als 0,15 m von angrenzenden Wänden oder Trennwänden entfernt sind;
- d) rund sind und mehr als 1,2 m Durchmesser haben.

12.4.11 Rolltreppen und Treppenträume

Die Anzahl der Sprinkler ist um die Deckenöffnungen von Rolltreppen, Treppen usw. herum zu erhöhen. Die Abstände der Sprinkler zueinander dürfen nicht mehr als 2 m und nicht weniger als 1,5 m betragen. Wenn der Mindestabstand von 1,5 m aufgrund baulicher Gegebenheiten, wie z. B. Träger, nicht eingehalten werden kann, können geringere Abstände verwendet werden, wenn sich benachbarte Sprinkler nicht gegenseitig besprühen können.

Der horizontale Abstand zwischen den Sprinklern und der Deckenöffnung darf 0,5 m nicht überschreiten. Die Sprinkler im Bereich der Öffnung müssen die gleiche Mindestausflussrate wie die Sprinkler im übrigen Deckenbereich liefern können.

Für die hydraulische Berechnung brauchen nur die Sprinkler an der längeren Seite der Öffnung berücksichtigt zu werden.

12.4.12 Vertikale Schächte und Rutschen

In Schächten mit brennbaren Oberflächen sind Sprinkler auf jeder zweiten Etage sowie am höchsten Punkt jedes Schachtabschnittes zu installieren.

In allen Schächten ist am höchsten Punkt mindestens ein Sprinkler zu installieren; ausgenommen hiervon sind nicht brennbare und unzugängliche Schächte, die kein brennbares Material der Euroklasse A1 oder gleichwertig, sowie vorhandener äquivalenter nationaler Klassifikationssysteme, außer der Elektroverkabelung, enthalten.

12.4.13 Abgehängte Decken

Die Verwendung von abgehängten Decken unterhalb der Sprinkler ist nicht zulässig, es sei denn, es wird nachgewiesen, dass diese den Sprinklerschutz nicht beeinträchtigen.

Sind Sprinkler unter abgehängten Decken eingebaut, müssen für diese Decken Materialien gewählt werden, deren Beständigkeit unter Brandbedingungen nachgewiesen wurde.

12.4.14 Abgehängte offene Rasterdecken

Abgehängte offene Rasterdecken, d. h. Decken mit regelmäßigen offenen Zellen, können unter LH- und OH-Sprinklergruppen verwendet werden, sofern alle der folgenden Bedingungen erfüllt sind:

- die gesamte offene Fläche der Decke, einschließlich der Lampen, ist nicht kleiner als 70 % der gesamten Deckenfläche;
- das kleinste Maß der Deckenöffnungen muss größer als 0,025 m und größer als die Dicke der abgehängten Decke sein;
- die Stabilität der Deckenkonstruktion und aller Einbauten innerhalb des Raumes über der abgehängten Decke, z. B. Lampen, darf durch den Betrieb der Sprinkleranlage nicht beeinträchtigt werden;
- unter der Decke dürfen keine Lagerbereiche sein.

In solchen Fällen sind Sprinkler wie folgt zu installieren:

- die Abstände der Sprinkler zueinander dürfen über der abgehängten Decke 3 m nicht überschreiten;
- der vertikale Abstand zwischen den Sprühtellern von allen Normal- oder Schirmsprinklern, die keine Flachschrimsprinkler sind, und der Oberseite abgehängter Decken muss mindestens 0,8 m betragen und mindestens 0,3 m, wenn Flachschrimsprinkler verwendet werden;
- es sind zusätzliche Sprinkler zur Verteilung von Wasser unter Hindernissen (z. B. Lampen) mit mehr als 0,8 m Breite vorzusehen.

Stellen Hindernisse über der Decke eine erhebliche Behinderung der Wasserverteilung dar, müssen zu diesen Abstände wie zu Wänden eingehalten werden.

12.5 Zwischenebenensprinkler in HH-Risiken

12.5.1 Allgemeines

Sprinkler, die Doppelregale schützen, müssen in den Längsschächten, vorzugsweise an den Schnittpunkten mit Querschächten, angeordnet werden (siehe Bild 13 und 14).

Wenn die Regal- oder Stahlkonstruktion eine erhebliche Behinderung der Wasserverteilung darstellen könnte, sind zusätzliche Sprinkler vorzusehen und bei der hydraulischen Berechnung zu berücksichtigen.

Es muss sichergestellt werden, dass das Wasser von geöffneten Sprinklern in Zwischenebenen in die gelagerten Waren eindringen kann. Der Abstand zwischen in Regalen gelagerten Waren, die Rücken an Rücken angeordnet sind, muss mindestens 0,15 m betragen; falls erforderlich, sind Paletten-Abstandhalter zu verwenden. Von den Sprühtellern der Sprinkler zur Oberkante des Lagerguts muss ein Abstand von mindestens 0,10 m bei Flachschrimsprinklern und 0,15 m bei allen anderen Sprinklern eingehalten werden.

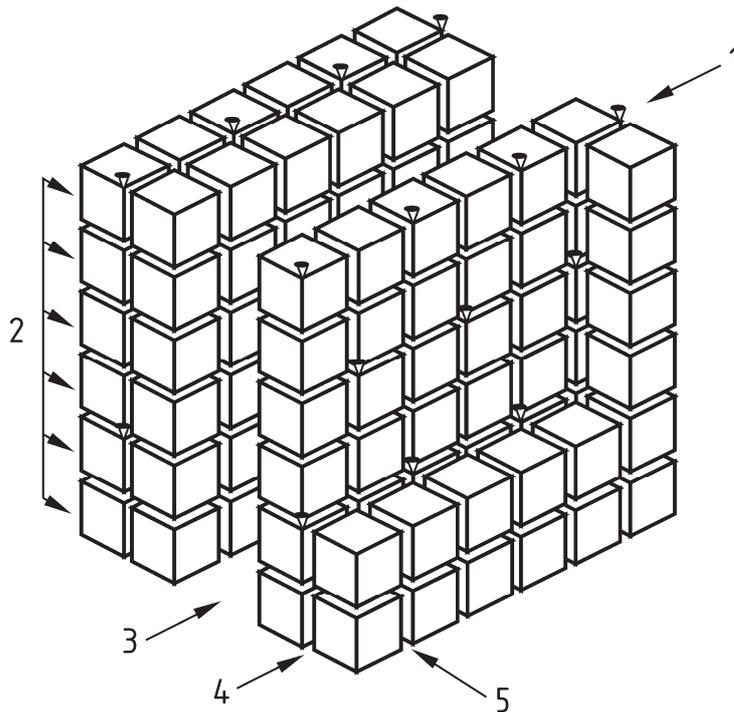
12.5.2 Maximaler vertikaler Abstand zwischen Sprinklern in Zwischenebenen

Der vertikale Abstand vom Boden zur untersten Sprinkler-Zwischenebene sowie zwischen den Zwischenebenen darf weder 3,50 m noch zwei Lagerebenen überschreiten, wie in Bild 13 und Bild 14 gezeigt. Eine Zwischenebene muss über der obersten Ebene des Lagerguts installiert werden, es sei denn, alle Dach- oder Deckensprinkler befinden sich in einem Abstand von weniger als 4 m über der Oberkante des Lagerguts.

Die höchste Sprinkler-Zwischenebene darf auf keinen Fall tiefer als eine Ebene unter der Oberkante des Lagerguts installiert werden.

12.5.3 Horizontale Anordnung von Sprinklern in Zwischenebenen

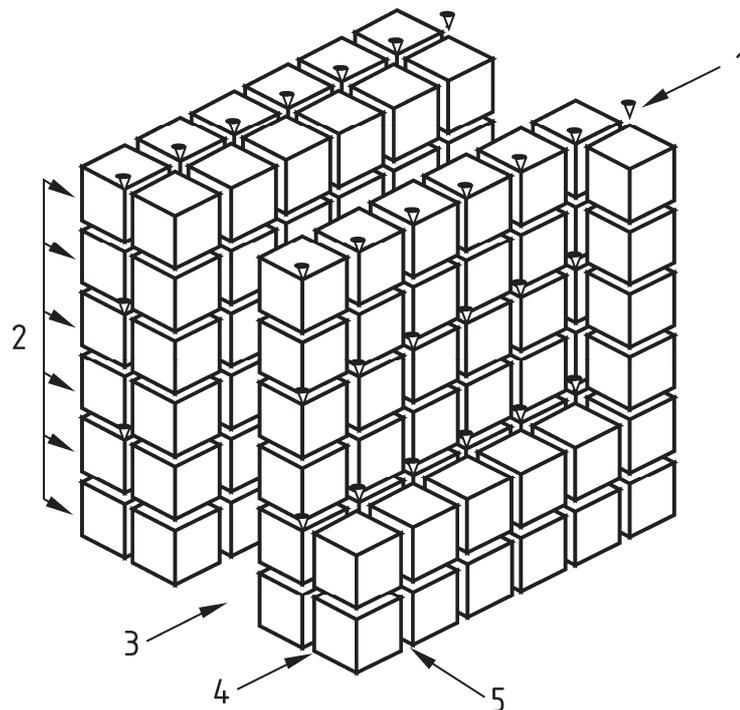
Bei Lagergut der Kategorien I und II müssen die Sprinkler, wenn möglich, im Längsschacht an den Schnittpunkten mit jedem zweiten Querschacht installiert werden, wobei die Sprinkler in Bezug auf die darüber gelegene Ebene versetzt angeordnet werden müssen (siehe Bild 13). Der horizontale Abstand zwischen Sprinklern darf 3,75 m nicht überschreiten, und das Produkt aus horizontalem Abstand und vertikalem Abstand zwischen den Sprinklern darf $9,8 \text{ m}^2$ nicht überschreiten.



Legende

- | | | | |
|---|----------------|---|--------------|
| 1 | Sprinklerreihe | 4 | Längsschacht |
| 2 | Ebenen | 5 | Querschacht |
| 3 | Freistreifen | | |

Bild 13 — Anordnung von Sprinklern in Zwischenebenen bei Regallagern — Lagergut der Kategorien I oder II



Legende

- | | | | |
|---|----------------|---|--------------|
| 1 | Sprinklerreihe | 3 | Freistreifen |
| 2 | Ebenen | 4 | Längsschacht |
| | | 5 | Querschacht |

**Bild 14 — Anordnung von Sprinklern in Zwischenebenen bei Regallagern —
Lagergut der Kategorien III oder IV**

Bei Lagergut der Kategorien III und IV müssen die Sprinkler im Längsschacht an den Schnittpunkten mit allen Querschächten installiert werden (siehe Bild 14). Der horizontale Abstand zwischen Sprinklern darf 1,9 m nicht überschreiten, und das Produkt aus horizontalem Abstand und vertikalem Abstand zwischen Sprinklern darf $4,9 \text{ m}^2$ nicht überschreiten.

12.5.4 Anzahl der Sprinklerreihen je Ebene

Die Anzahl der Sprinklerreihen je Ebene wird durch die Regal-Gesamtbreite bestimmt. Wenn die Regale mit den Rückseiten zueinander stehen, errechnet sich die Gesamtbreite durch Addieren der Breiten jedes Regals und der Regalabstände.

Für je 3,2 m Regalbreite muss eine Sprinklerreihe je Ebene installiert werden. Die Sprinkler sind, sofern möglich, in den Schächten zu installieren.

12.5.5 HHS-Sprinkler in Zwischenebenen von Regalen ohne Zwischenböden

Für Regallagerung auf Paletten und Durchlaufregalanlagen sind Sprinkler in Zwischenebenen vorzusehen (siehe Typ ST4 in Bild 3 und Tabelle 4):

- Einzelregale mit maximal 3,2 m Breite müssen durch einzelne Sprinklerreihen in den Regalebenen geschützt werden, wie in Bild 13 und Bild 14 dargestellt;
- Doppelregale mit maximal 3,2 m Breite müssen durch mittig im Längsschacht, an den Regalenden und in den in Bild 13 und Bild 14 dargestellten Ebenen angeordnete Sprinkler geschützt werden;

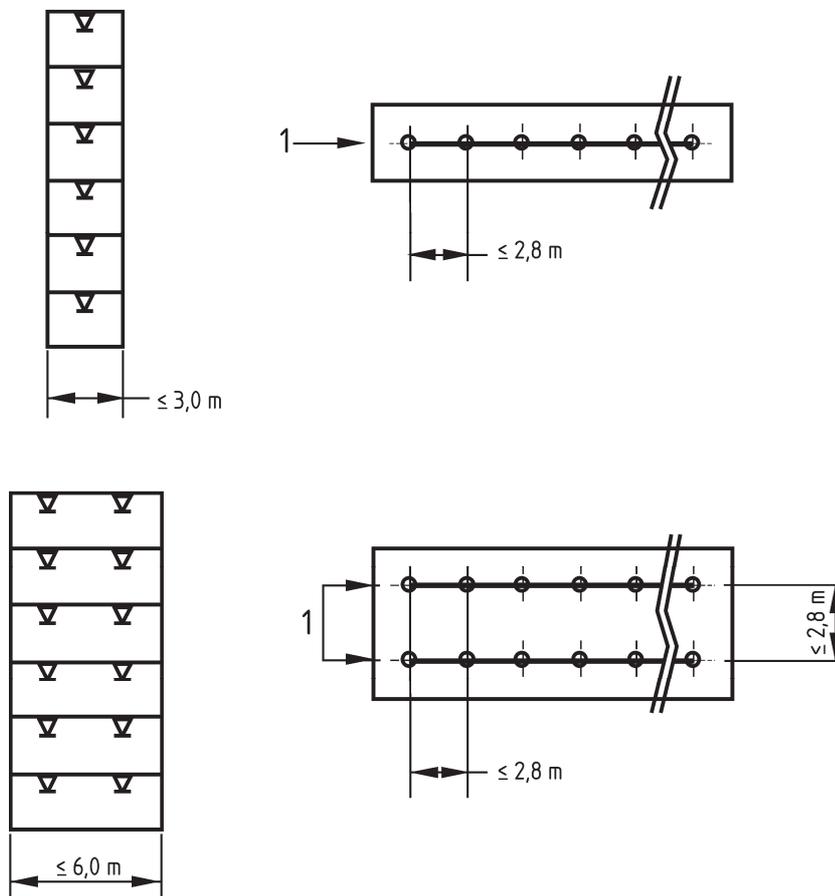
- c) Doppel- oder mehrreihige Regale von mehr als 3,2 m und maximal 6,4 m Breite sind durch zwei nicht mehr als 3,2 m voneinander entfernte Sprinklerreihen zu schützen. Jede Reihe muss denselben Abstand zum Rand des Regals haben. Die Sprinkler in jeder Reihe auf einer Ebene sind in korrespondierenden Querschächten anzuordnen.

Wenn eine Regal- oder Stahlkonstruktion eine erhebliche Behinderung der Wasserverteilung eines Sprinklers darstellen könnte, muss ein zusätzlicher Sprinkler vorgesehen werden, um die Wasserverteilung über die möglicherweise beeinträchtigte Fläche sicherzustellen.

12.5.6 HHS-Zwischenebenensprinkler unter geschlossenen oder gelatteten Regalböden (ST5 und ST6)

Werden Zwischenebenensprinkler gefordert, müssen sie über jedem Regalboden (einschließlich des obersten Zwischenbodens, wenn sich die Dach- oder Deckensprinkler mehr als 4 m über dem Lagergut befinden oder die Wasserverteilung auf das Lagergut behindert wird) installiert und angeordnet werden, wie in Tabelle 21 und Bild 15 dargestellt. Der vertikale Abstand der Sprinklerebenen darf 3,5 m nicht überschreiten.

Einzelne Sprinklerreihen sind mittig über den Regalböden anzuordnen. Doppel-Sprinklerreihen sind so anzuordnen, dass jede Reihe den gleichen Abstand zum nächsten Zwischenbodenrand hat.



Legende

- 1 Sprinklerreihe

Bild 15 — Anordnung von Zwischenebenensprinklern bei Lagerart ST5 und ST6

Der Abstand zwischen dem Regalende und dem nächstgelegenen Sprinkler darf weder den halben Abstand zwischen den Sprinklern (parallel zum Regal gemessen) noch 1,4 m überschreiten.

Tabelle 21 — Anordnung von Zwischenebenensprinklern bei Lagerart Typ ST5 und ST6

Regalbreite <i>s</i> m	Sprinklerreihen	Maximaler Abstand zwischen den Sprinklern entlang den Reihen m	Maximaler Abstand zwischen den Sprinklerreihen m
ST5: $s \leq 1,0$	1	2,8	—
ST6: $1,0 < s \leq 3,0$	1	2,8	—
ST6: $3,0 < s \leq 6,0$	2	2,8	2,8

13 Dimensionierung und Anordnung von Rohren

13.1 Allgemeines

13.1.1 Dimensionierung von Rohren

Die Rohrdurchmesser müssen unter Verwendung eines der folgenden Verfahren ermittelt werden:

- vorberechnete Anlagen, bei denen die Rohrdurchmesser teilweise Tabellen entnommen und teilweise berechnet werden (siehe 13.3);
- hydraulisch berechnete Anlagen, bei denen alle Rohrdurchmesser durch hydraulische Berechnung ermittelt werden (siehe 13.4).

Der Planer kann zwischen den beiden Verfahren wählen, außer in den folgenden Fällen, die immer hydraulisch berechnet werden müssen:

- Anordnungen mit HHS-Sprinklern in Zwischenebenen;
- Anordnungen mit vermaschten Rohrnetzen oder Ringleitungskonfigurationen.

13.2 Berechnung des Druckverlustes im Rohrnetz

13.2.1 Rohrreibungsverluste

Berechnete Druckverluste durch Reibung in Rohrleitungen dürfen nicht unter den aus der Hazen-Williams-Formel abgeleiteten Werten liegen:

$$p = \frac{6,05 \times 10^5}{C^{1,85} \times d^{4,87}} \times L \times Q^{1,85}$$

Dabei ist

- p* der Druckverlust in der Rohrleitung, in bar;
- Q* die Durchflussrate durch die Rohrleitung, in Liter je Minute;
- d* der mittlere Innendurchmesser des Rohrs, in Millimeter;
- C* die Konstante für Art und Zustand der Rohrleitung (siehe Tabelle 22);
- L* die Äquivalentlänge von Rohr- und Formstücken, in Meter.

Es sind die Werte für C aus Tabelle 22 zu verwenden.

Tabelle 22 — Werte für C bei verschiedenen Rohrausführungen

Rohrart	C -Wert
Gusseisen	100
duktiler Guss	110
Stahl, schwarz	120
verzinkter Stahl	120
Schleuderbeton	130
zementverkleidetes Guss	130
nicht rostender Stahl	140
Kupfer	140
verstärkte Glasfaser	140
ANMERKUNG Diese Liste ist nicht vollständig.	

Der durch die Fließgeschwindigkeit bedingte Druckverlust kann vernachlässigt werden.

13.2.2 Statischer Druckunterschied

Der statische Druckunterschied zwischen zwei Punkten innerhalb einer Anlage errechnet sich aus:

$$p = 0,098 h$$

Dabei ist

- p der statische Druckunterschied, in bar;
- h der vertikale Abstand der Punkte, in Meter.

13.2.3 Strömungsgeschwindigkeit

Die Strömungsgeschwindigkeit des Wassers darf bei am Auslegungspunkt stabilisierten Strömungsbedingungen die folgenden Werte nicht übersteigen, dabei wird angenommen, dass alle Sprinkler gleichzeitig geöffnet sind:

- $\sqrt{A_2}$ 6 m/s in jedem Ventil, jeder Einrichtung zur Durchflussüberwachung oder/und jedem Steinfänger; $\sqrt{A_2}$
- 10 m/s an allen anderen Punkten der Anlage.

13.2.4 Druckverluste in Formstücken und Ventilen

Der Druckverlust durch Reibung in Ventilen und in denjenigen Formstücken, in denen die Strömungsrichtung des Wassers sich um mindestens 45° ändert, muss mit der in 13.2.1 angegebenen Formel berechnet werden. Die einzusetzende Äquivalentlänge muss eine der folgenden sein:

- a) der vom Lieferanten angegebene Wert;
- b) der Wert aus Tabelle 23, wenn a) nicht verfügbar ist.

Bei Bögen, T-Stücken oder Kreuzstücken mit Änderung der Strömungsrichtung und Änderung im Durchmesser am selben Punkt sind die Äquivalentlänge und der Druckverlust unter Verwendung des kleineren Durchmessers zu ermitteln.

A1 Tabelle 23 — Äquivalentlänge von Formstücken und Ventilen

Formstücke und Ventile	Äquivalente Länge eines geraden Stahlrohres mit einem C-Wert von 120 ^a										
	m										
	Nenndurchmesser										
	mm										
	20	25	32	40	50	65	80	100	150	200	250
90°-Gewindebogen (Standard)	0,76	0,77	1,0	1,2	1,5	1,9	2,4	3,0	4,3	5,7	7,4
90°-Schweißbogen (r/d = 1,5)	0,30	0,36	0,49	0,56	0,69	0,88	1,1	1,4	2,0	2,6	3,4
45°-Gewindebogen (Standard)	0,34	0,40	0,55	0,66	0,76	1,0	1,3	1,6	2,3	3,1	3,9
Gewinde-T- oder Kreuzstück (Strömung durch Abzweig)	1,3	1,5	2,1	2,4	2,9	3,8	4,8	6,1	8,6	11,0	14,0
Absperrschieber-Durchgang	—	—	—	—	0,38	0,51	0,63	0,81	1,1	1,5	2,0
Alarm- oder Rückschlagventil (Bauform mit Schwingklappe)	—	—	—	—	2,4	3,2	3,9	5,1	7,2	9,4	12,0
Alarm- oder Rückschlagventil (Bauform mit axial verschiebbarem Verschluss)	—	—	—	—	12,0	19,0	19,7	25,0	35,0	47,0	62,0
Absperrklappe	—	—	—	—	2,2	2,9	3,6	4,6	6,4	8,6	9,9
Kugelhahn	—	—	—	—	16,0	21,0	26,0	34,0	48,0	64,0	84,0

^a Die äquivalenten Längen können für Rohrleitungen mit anderen C-Werten durch Multiplikation mit folgenden Faktoren umgerechnet werden:

C-Wert	100	110	120	130	140
Faktor	0,714	0,85	1,00	1,16	1,33

A1

13.2.5 Genauigkeit der Berechnungen

13.2.5.1 Die Berechnungen sind mit den in Tabelle 24 angegebenen Einheiten und Genauigkeiten durchzuführen.

Tabelle 24 — Genauigkeit der hydraulischen Berechnungen

Größe	Einheit	Rundung auf
Länge	m	0,01
Höhe	m	0,01
äquivalente Länge	m	0,01
Volumenstrom	l/min	1,0
Druckverlust	mbar/m	1,0
Druck	mbar	1,0
Strömungsgeschwindigkeit	m/s	0,1
Fläche	m ²	0,01
Wasserbeaufschlagung	mm/min	0,1

13.2.5.2 Durch die Berechnungen ist Folgendes anzugleichen:

- die Abweichung der Druckverluste in einer Ringleitung muss (0 ± 1) mbar betragen;
- treffen zwei Wasserströme an einer Verbindungsstelle zusammen, ist die Berechnung auf ± 1 mbar genau anzugleichen;
- die Abweichung der Volumenströme an einem Abzweig muss $(0 \pm 0,1)$ l/min betragen.

13.3 Vorberechnete Anlagen

13.3.1 Allgemeines

13.3.1.1 Die Rohrdurchmesser werden teilweise aus den folgenden Tabellen und teilweise durch hydraulische Berechnungen ermittelt. Die Rohrdurchmesser dürfen in Fließrichtung des Wassers zu keinem Sprinkler hin größer werden.

13.3.1.2 Der zu verwendende Rohrdurchmesser für Strangrohre und die zugehörige maximale Anzahl der von den jeweiligen Rohren zu versorgenden Sprinkler sind in Tabelle 30 aufgeführt. Ausgenommen davon sind LH-Anlagen, für die Tabelle 27 nur die Rohre festlegt, welche die letzten drei oder vier Sprinkler jedes Stranges speisen.

13.3.1.3 Die Durchmesser aller Rohre in Fließrichtung vor jedem Auslegungspunkt werden nach 13.3.3.2 für LH-Anlagen und nach 13.3.4.2 für OH-Anlagen berechnet.

13.3.1.4 Steig- und Fallrohre, die Verteilerrohre mit Strängen verbinden, sowie Rohre zum Anschluss einzelner Sprinkler, die keine Abzweigrohre sind, gelten als Verteilerrohre und sind entsprechend zu dimensionieren.

13.3.2 Lage der Auslegungspunkte

13.3.2.1 Der Auslegungspunkt muss sich am Anschlusspunkt eines horizontalen Verteilerrohrs und einem der folgenden Rohre befinden:

- einem Strangrohr;
- einem Steig- oder Fallrohr, das Stränge mit Verteilerrohren verbindet;
- einem Rohr, das einen einzelnen Sprinkler speist.

Die maximale Sprinkleranzahl hinter jedem Auslegungspunkt muss der in den Tabellen 25 und 26 angegebenen Anzahl entsprechen.

13.3.2.2 Bei LH-Anlagen befindet sich der Auslegungspunkt hinter dem Sprinkler, der in Tabelle 25, Spalte 3 aufgeführt ist.

Tabelle 25 — Lage der Auslegungspunkte — LH-Anlagen

Brandgefahrenklasse	Anzahl der Sprinkler an einem Strang, in einem Raum	Lage des Auslegungspunktes hinter dem n -ten Sprinkler, dabei ist $n =$
LH	≤ 3	3
	≥ 4	4

13.3.2.3 Bei OH- und HH-Anlagen befindet sich der Auslegungspunkt hinter den Verbindungsstellen von Verteilerrohren und Strangrohren nach Tabelle 26, Spalte 3.

Ist die Anzahl der Sprinkler eines Rohrnetzes, in einem Raum oder an einem einzelnen Verteilerrohr geringer oder gleich der Anzahl der Sprinkler, für welche die Verteilerrohre ausgelegt wurden (siehe Tabelle 26, Spalte 2), ist der Auslegungspunkt hinter derjenigen Verbindungsstelle zwischen Verteilerrohr und Strang oder Rohrnetz anzuordnen, die hydraulisch am nächsten an der Alarmventilstation liegt.

ANMERKUNG 1 Bild 16 zeigt typische Strangrohranordnungen.

ANMERKUNG 2 Beispiele für Rohranordnungen mit geeigneten Auslegungspunkten sind in Bild 17 für LH, Bild 18 für OH und in den Bildern 19, 20 und 21 für HHP und HHS aufgeführt.

Tabelle 26 — Lage der Auslegungspunkte — OH, HHP und HHS

Brandgefahren- klasse	Anzahl der Sprinkler an einem Verteilerrohr, in einem Raum	Lage des Auslegungspunktes an der Verbindungsstelle eines Verteilerrohres an einem Strang mit n Sprinklern, dabei ist $n =$	Stranganordnung
OH	> 16	17	Doppel-Kamm
	> 18	19	alle übrigen
HHP und HHS	> 48	49	jede beliebige

13.3.3 LH-Anlagen

13.3.3.1 Die Durchmesser für Strangrohre und Endverteilerrohre in Fließrichtung hinter dem Auslegungspunkt sind nach Tabelle 27 auszuführen.

Es ist zulässig, ein 25-mm-Rohr zwischen Auslegungspunkt und Alarmventilstation zu installieren, wenn die hydraulische Berechnung zeigt, dass dies möglich ist. Wenn jedoch der Auslegungspunkt für zwei Sprinkler für die Dimensionierung entscheidend ist, darf kein 25-mm-Rohr zwischen dem 3. und 4. Sprinkler installiert werden.

Tabelle 27 — Strangrohrdurchmesser bei LH-Anlagen

Rohre	Durchmesser mm	Maximale Anzahl der an das Strangrohr angeschlossenen Sprinkler
sämtliche Strangrohre und Endverteilerrohre	20	1
	25	3

13.3.3.2 Die Durchmesser sämtlicher Rohrleitungen zwischen der Alarmventilstation und dem Auslegungspunkt an der Peripherie eines jeden Netzes sind mithilfe der hydraulischen Berechnung unter Verwendung der Werte in den Tabellen 28 und 29 zu ermitteln.

**Tabelle 28 — Maximaler Druckverlust durch Rohrreibung zwischen Alarmventilstation
und jedem Auslegungspunkt — LH-Anlagen**

Anzahl der Sprinkler an einem Strang oder in einem Raum	Maximaler Reibungsverlust, einschließlich Änderungen der Strömungsrichtung (siehe ANMERKUNG) bar	Druckverluste in Strang- und Verteilerrohren, siehe:
≤ 3	0,9	Tabelle 29, Spalten 2 und 3
≥ 4	0,7	Tabelle 29, Spalte 3
≥ 3 in einer Reihe, in einem schmalen Raum oder an einem Strang am Dachfirst	0,7	Tabelle 29, Spalte 3
ANMERKUNG In Gebäuden mit mehr als einem Geschoss kann der Druckverlust um einen Betrag erhöht werden, der dem statischen Druck zwischen der Höhe der entsprechenden Sprinkler und der Höhe der Sprinkler im höchsten Geschoss entspricht.		

13.3.3.3 Wenn an einem Strangrohr mehr als zwei Sprinkler installiert sind, wird der Druckverlust zwischen dem Zwei-Sprinklerpunkt und dem Verteilerrohr anhand des in Spalte 2 von Tabelle 29 angegebenen Druckverlustes bestimmt. Der Druckverlust im Verteilerrohr zwischen diesem Anschluss und der Alarmventilstation wird mithilfe des Druckverlustes je Meter bestimmt, der in Spalte 3 von Tabelle 29 angegeben ist.

ANMERKUNG Bild 17 zeigt ein Beispiel für eine Rohranordnung in einer LH-Anlage mit Auslegungspunkten, ab denen die Rohrleitungen hydraulisch zu berechnen sind.

Tabelle 29 — Druckverlust für Durchflussraten in LH-Anlagen

Durchmesser mm	Druckverlust in der Rohrleitung mbar/m	
Spalte 1	Spalte 2 (100 l/min)	Spalte 3 (225 l/min)
25	44	198
32	12	52
40	5,5	25
50	1,7	7,8
65	0,44	2,0

13.3.4 Mittlere Brandgefahr (OH)

13.3.4.1 Die Durchmesser von Strangrohren müssen Tabelle 30, die von Verteilerrohren Tabelle 31 entsprechen.

Tabelle 30 — Strangrohrdurchmesser für OH-Anlagen

Strangrohre	Anordnung	Durchmesser mm	Maximale Anzahl der gespeisten Sprinkler
Stränge am entferntesten Ende sämtlicher Verteilerrohre — letzte zwei Stränge	Doppel-Kamm	25	1
		32	2
letzte drei Stränge	Dreifach-Kamm	25	2
		32	3
letzter Strang	sämtliche anderen Anordnungen	25	2
		32	3
		40	4
		50	9
sämtliche anderen Strangrohre	sämtliche	25	3
		32	4
		40	6
		50	9

Tabelle 31 — Durchmesser von Verteilerrohren in OH-Anlagen

Verteilerrohre	Anordnung	Durchmesser mm	Maximale Anzahl der gespeisten Sprinkler
an den äußersten Enden der Anlage	Doppel-Kamm	32	2
		40	4
		50	8
		65	16
	sämtliche anderen	32	3
		40	6
		50	9
		65	18
zwischen den Auslegungspunkten und der Alarmventilstation	alle	sind nach 13.3.4.2 zu berechnen	

Wenn die Strangrohre längs unter Dächern verlaufen, die mehr als 6° Neigung aufweisen, darf die Anzahl der Sprinkler an einem Strangrohr sechs nicht überschreiten.

ANMERKUNG Bild 18 zeigt ein Beispiel für eine Rohranordnung für OH-Anlagen mit den entsprechenden Auslegungspunkten, ab denen der Rohrdurchmesser hydraulisch zu berechnen ist.

13.3.4.2 Die Rohrdurchmesser zwischen dem Auslegungspunkt im entferntesten Bereich der Anlage und der Alarmventilstation müssen hydraulisch berechnet werden, um sicherzustellen, dass der Gesamtdruckverlust durch Rohrreibung bei einer Durchflussrate von 1 000 l/min 0,5 bar nicht überschreitet, außer wenn nach 13.3.4.3 oder 13.3.4.4 verfahren wird.

13.3.4.3 In Gebäuden mit mehreren Stockwerken oder wenn eine Vielzahl von Ebenen, z. B. Plattformen oder An-/Einbauten, vorhanden ist, darf der Druckverlust von 0,5 bar ab Auslegungspunkt um einen Betrag erhöht werden, der dem statischen Druck, bedingt durch den Höhenunterschied zwischen dem höchsten Sprinkler im Gebäude und dem Auslegungspunkt in dem entferntesten Bereich des betreffenden Stockwerks, entspricht.

In solchen Fällen ist der Höhenunterschied zwischen der höchsten Sprinklerebene und dem Manometer der Sprinklergruppe auf dem Installationsattest zu vermerken, zusammen mit dem am Manometer der Gruppe erforderlichen Druck.

13.3.4.4 Wenn dieselbe Anlage sowohl OH3- oder OH4- und HHP- oder HHS-Bereiche enthält, die alle an eine gemeinsame Wasserversorgung angeschlossen sind, darf der maximale Reibungsverlust von 0,5 bar um 50 % des verfügbaren zusätzlichen Drucks erhöht werden, wie im folgenden Beispiel für OH3 gezeigt.

BEISPIEL (für eine OH3-Anlage):

an der Alarmventilstation erforderlicher Druck ohne statischen Druck (Tabelle 6 für OH3)	1,4 bar
Druckunterschied infolge des Höhenunterschieds zwischen dem höchsten Sprinkler und der Alarmventilstation	1,2 bar
	2,6 bar
an der Alarmventilstation verfügbarer Druck für den z. B. in HH erforderlichem Volumenstrom	6,0 bar
Druck, der zusätzlich verwendet werden darf: 50 % von (6,0 – 2,6) =	1,7 bar
die Rohrleitungen sind so zu dimensionieren, dass der folgende maximale Druckverlust möglich ist: $0,5 + 1,7 (1\ 000/1\ 350)^2 =$	1,43 bar

13.3.5 Hohe Brandgefahr, HHP und HHS (außer Sprinkler in Zwischenebenen)

13.3.5.1 Die Dimensionierung der Rohre muss Folgendes berücksichtigen:

- Wasserbeaufschlagung;
- Abstände der Sprinkler zueinander;
- k -Faktor der verwendeten Sprinkler;
- Druck-Durchflusscharakteristik der Wasserversorgung.

Kein Rohr darf einen Nenndurchmesser von weniger als 25 mm haben.

13.3.5.2 Für Anlagen mit Wasserversorgungen, die den in Tabelle 7 (1) gezeigten Werten entsprechen und Sprinkler mit einem k -Faktor von 80 aufweisen, gelten die in den Tabellen 32 und 33 aufgeführten Rohrdurchmesser für Strangrohre und Verteilerrohre.

An keinem Strangrohr dürfen mehr als vier Sprinkler installiert sein. Kein Strangrohr darf an ein Verteilerrohr mit mehr als 150 mm Durchmesser angeschlossen werden.

ANMERKUNG Bild 19 zeigt ein Beispiel für eine Rohranordnung nach den Tabellen 32 und 33 sowie Auslegungspunkte, ab denen die Rohrleitungen hydraulisch zu berechnen sind.

Tabelle 32 — Strangrohrdurchmesser für HH-Anlagen mit dem Druck und Durchfluss aus Tabelle 7 (1) oder (2)

Strangrohre	Anordnung	Durchmesser mm	Maximale Anzahl der vom Rohr gespeisten Sprinkler	
Stränge am entferntesten Ende der Verteilerrohre	Doppel-Kammanordnung, letzte zwei Stränge	25 32	1 2	
	Dreifach-Kammanordnung, letzte drei Stränge	25 32	2 3	
	sämtliche anderen Anordnungen	nur letzter Strang	25	2
			32	3
			40	4
	sämtliche anderen Stränge	alle	25	3
32			4	

Tabelle 33 — Verteilerrohrdurchmesser hinter dem Auslegungspunkt, für HH-Anlagen mit dem Druck und Durchfluss aus Tabelle 7 (1)

Verteilerrohre	Durchmesser mm	Maximale Anzahl der von einem Verteilerrohr gespeisten Sprinkler
Rohre am äußersten Ende der Anlage	32	2
	40	4
	50	8
	65	12
	80	18
	100	48
Rohre zwischen den Auslegungspunkten und der Alarmventilstation	sind nach 13.3.5 zu berechnen	

13.3.5.3 Für Anlagen mit Wasserversorgungen, die den in Tabelle 7 (2) gezeigten Anforderungen oder den geänderten Anforderungen nach 7.3.2.6 genügen, und mit Sprinklern mit dem k -Faktor 80 sind die Rohrdurchmesser für Strangrohre und Verteilerrohre aus den Tabellen 32 und 34 zu bestimmen.

An keinem Strangrohr dürfen mehr als vier Sprinkler installiert sein. Kein Strangrohr darf an ein Verteilerrohr von mehr als 150 mm Durchmesser angeschlossen werden. Verteilerrohre mit weniger als 65 mm Durchmesser sind für Vierfach-Kammanordnungen nicht zulässig.

ANMERKUNG Bild 20 zeigt ein Beispiel für ein Rohrnetz nach den Tabellen 32 und 34 sowie die Auslegungspunkte, ab denen die Rohrleitungen hydraulisch zu berechnen sind.

Tabelle 34 — Durchmesser von Verteilerrohren hinter dem Auslegungspunkt in HH-Anlagen mit dem Druck und Durchfluss aus Tabelle 7 (2), (3) oder (4)

Verteilerrohre	Durchmesser mm	Maximale Anzahl der von einem Verteilerrohr gespeisten Sprinkler
Rohre am äußersten Ende der Anlage	50	4
	65	8
	80	12
	100	16
	150	48
Rohre zwischen den Auslegungspunkten und der Alarmventilstation	sind nach 13.3.5 zu berechnen	

13.3.5.4 In Anlagen mit Wasserversorgungen, die den Anforderungen aus Tabelle 7 (3) entsprechen und Sprinkler mit einem k -Faktor von 80 aufweisen, und solchen, die den Anforderungen aus Tabelle 7 (4) entsprechen und Sprinkler mit einem k -Faktor von 115 aufweisen, müssen die Rohrdurchmesser für Strang- und Verteilerrohre nach den Tabellen 34 und 35 bemessen werden.

Bei einer Kammanordnung dürfen an jedem Strangrohr nicht mehr als sechs Sprinkler installiert sein. Bei einer Doppelkammanordnung dürfen an jedem Strangrohr nicht mehr als vier Sprinkler installiert sein. Kein Strangrohr darf an ein Verteilerrohr mit mehr als 150 mm Durchmesser angeschlossen werden. Bei Vierfach-Kammanordnungen dürfen keine Verteilerrohre mit weniger als 65 mm Durchmesser verwendet werden.

ANMERKUNG Bild 21 zeigt ein Beispiel für ein Rohrnetz nach den Tabellen 34 und 35 sowie die Auslegungspunkte, ab denen die Rohrleitungen hydraulisch zu berechnen sind.

Tabelle 35 — Durchmesser von Strangrohren in HH-Anlagen mit Druck- und Durchfluss aus Tabelle 7 (3) oder (4)

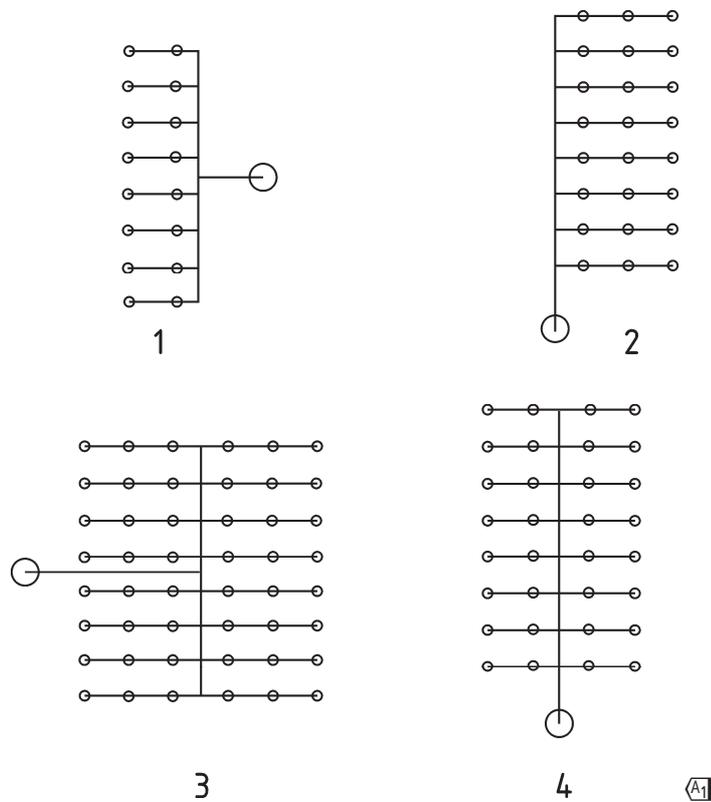
Strangrohre	Anordnung	Durchmesser mm	Maximale Anzahl der gespeisten Sprinkler
Stränge am entferntesten Ende sämtlicher Verteilerrohre weitere Stränge	Kammanordnung, letzte drei Stränge	40	1
		50	3
		65	6
		32	1
		40	2
		50	4
Stränge am entferntesten Ende sämtlicher Verteilerrohre weitere Stränge	Doppel-Kammanordnung, letzte drei Stränge	32	1
		40	2
		32	2
sämtliche anderen Stränge	Dreifach- und Vierfach-Kammanord- nungen	32	1
		40	2
		50	4

13.3.5.5 Der Druckverlust zwischen den Auslegungspunkten und der Alarmventilstation wird durch Berechnung ermittelt. Die Summe aus dem Druckverlust bei den in Tabelle 7 angegebenen Durchflussraten, dem erforderlichen Druck am Auslegungspunkt und dem statischen Druck entsprechend dem Höhenunterschied zwischen höchstem Sprinkler und Alarmventilstation darf den verfügbaren Druck nicht überschreiten.

Befindet sich der höchste Sprinkler vor dem Auslegungspunkt, muss der Teil, der eine größere statische Druckhöhe benötigt, sein eigenes Verteilerrohr haben.

Der Druckverlust in den Verteilerrohren, welche die einzelnen Abschnitte speisen, kann durch geeignete Dimensionierung des Verteilerrohrs ausgeglichen werden.

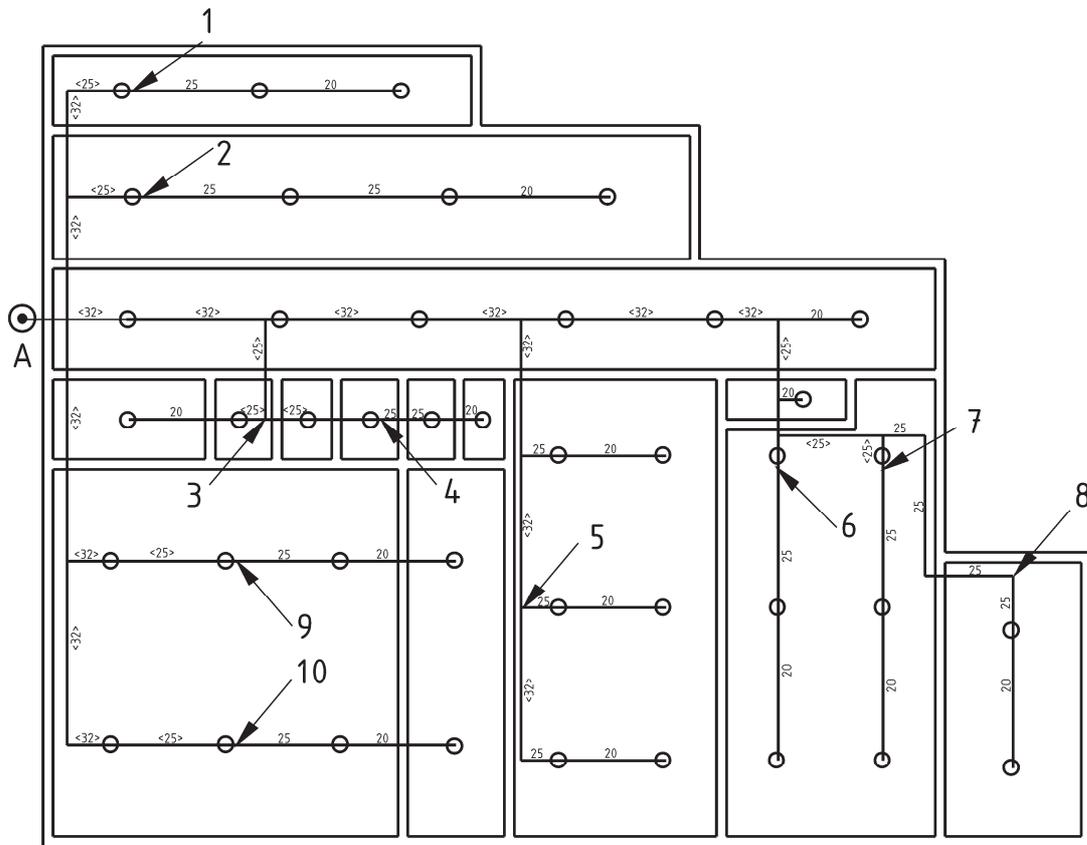
A1



Legende

- 1 Kammanordnung mit 2 Sprinklern und zentraler Einspeisung
- 2 Kammanordnung mit 3 Sprinklern und Endeinspeisung
- 3 Doppel-Kammanordnung mit 3 Sprinklern und zentraler Einspeisung
- 4 Doppel-Kammanordnung mit 4 Sprinklern und Endeinspeisung

Bild 16 — Beispiele für Strangrohranordnungen



Legende

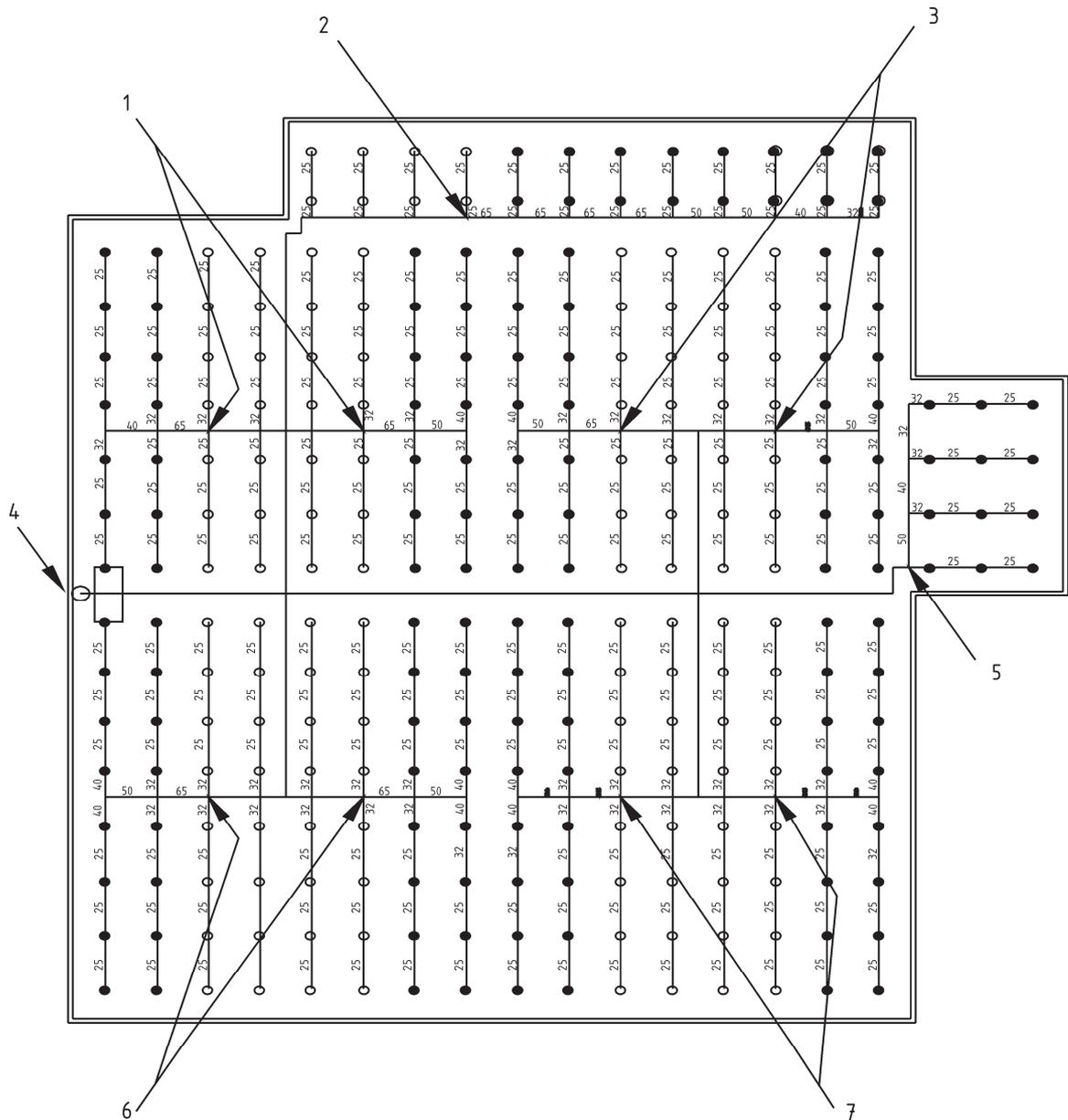
A₁ A Alarmventilstation **A₁**

Druckverlust zwischen Alarmventilstation und: 1 (2-Sprinkler-Punkt) = 0,7 bar
 2 (3-Sprinkler-Punkt) = 0,7 bar
 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 (2-Sprinkler-Punkt) = 0,9 bar

Die als <25> oder <32> gezeigten Maße geben die wahrscheinlichen Rohrdurchmesser aus den Berechnungen an. Rohrleitungsdurchmesser sind in Millimetern angegeben.

Bild 17 — Beispiel für die Anwendung von Auslegungspunkten in einer LH-Anlage

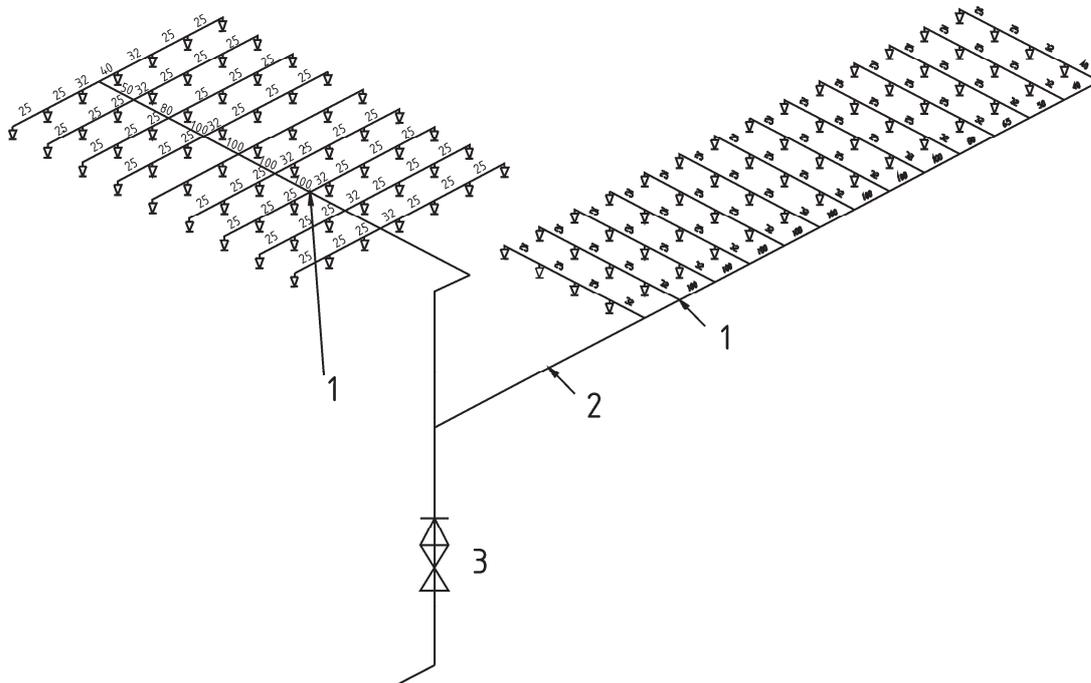
Maße in Millimeter



Legende

- A1 1, 2, 3, 5, 6 und 7 Bemessungspunkte
 4 Alarmventilstation A1

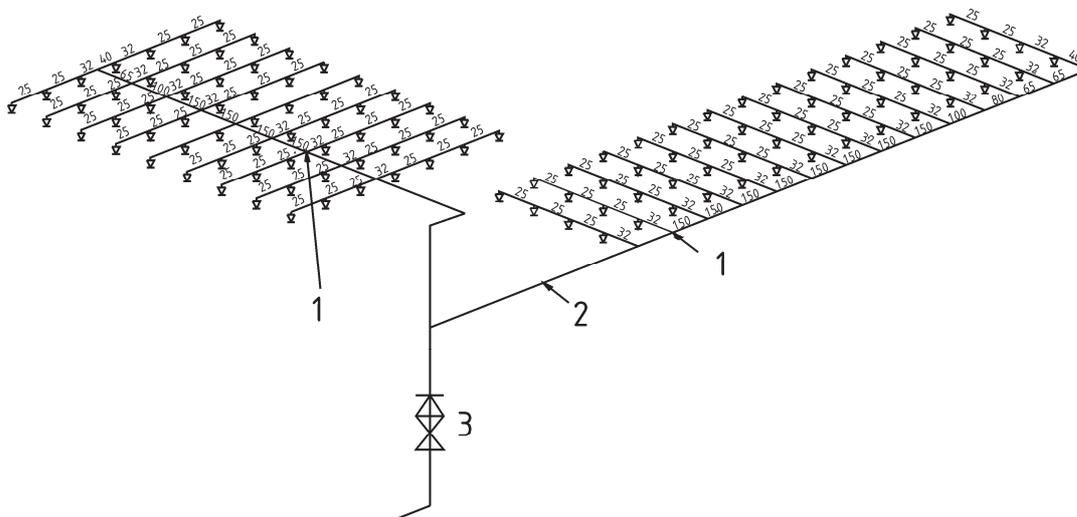
Bild 18 — Beispiel für die Anwendung von Auslegungspunkten (1 bis 7) in einer OH-Anlage



Legende

- 1 48-Sprinkler-Punkt 2 Nebenverteilerrohr 3 Alarmventilstation

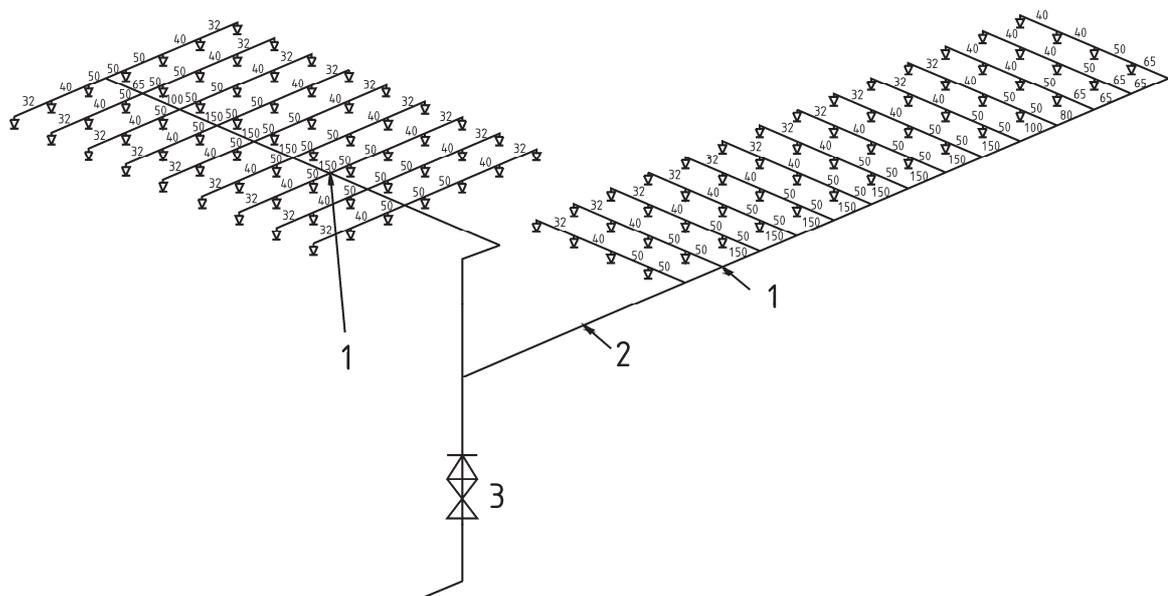
Bild 19 — Beispiel für die Anwendung von Auslegungspunkten in einer HH-Anlage (Rohrnetzdimensionierung nach Tabelle 32 und 33)



Legende

- 1 48-Sprinkler-Punkt 2 Nebenverteilerrohr 3 Alarmventilstation

Bild 20 — Beispiel für die Anwendung von Auslegungspunkten in einer HH-Anlage (Rohrnetzdimensionierung nach Tabelle 32 und 34)



Legende

- 1 48-Sprinkler-Punkt 2 Nebenverteilerrohr 3 Alarmventilstation

**Bild 21 — Beispiel für die Anwendung von Auslegungspunkten in einer HH-Anlage
(Rohrnetzdimensionierung nach Tabelle 34 und 35)**

13.4 Hydraulisch berechnete Anlagen

13.4.1 Wasserbeaufschlagung

Die Wasserbeaufschlagung ist aus der Gesamtausflussrate (in l/min) einer Gruppe von vier benachbarten Sprinklern zu errechnen, dividiert durch die Fläche in Quadratmetern, die von den vier Sprinklern geschützt wird; oder wenn weniger als vier Sprinkler in offener Verbindung stehen, ist für die Wasserbeaufschlagung der kleinste Wert der Ausflussrate eines dieser Sprinkler, geteilt durch die Schutzfläche dieses Sprinklers, anzunehmen.

Die Wasserbeaufschlagung der einzelnen Wirkflächen oder des gesamten Schutzbereichs, wenn dieser kleiner ist, in dem sich die Gruppe von 4 Sprinklern befindet, darf mit jeder verfügbaren Wasserversorgung oder Kombination aus Wasserversorgungen nicht kleiner sein als die in Abschnitt 7 festgelegte Wasserbeaufschlagung.

Die Schutzfläche eines Sprinklers wird folgendermaßen definiert: Vom betrachteten Sprinkler wird zu jedem benachbarten Sprinkler eine Verbindungslinie gezogen. Auf deren Mittelpunkt wird jeweils eine weitere Linie senkrecht zur Verbindungslinie gezogen, die die Begrenzungslinie der Schutzfläche bildet. Im Falle von Sprinklern an Wänden bildet die Wand eine Begrenzungslinie (siehe Bild 22). Sind Sprinkler in Regalen installiert, müssen bei der Berechnung die Anforderungen an Druck und Durchfluss bei gleichzeitigem Betrieb der Dach- oder Deckensprinkler sowie der Sprinkler in Zwischenebenen berücksichtigt werden.

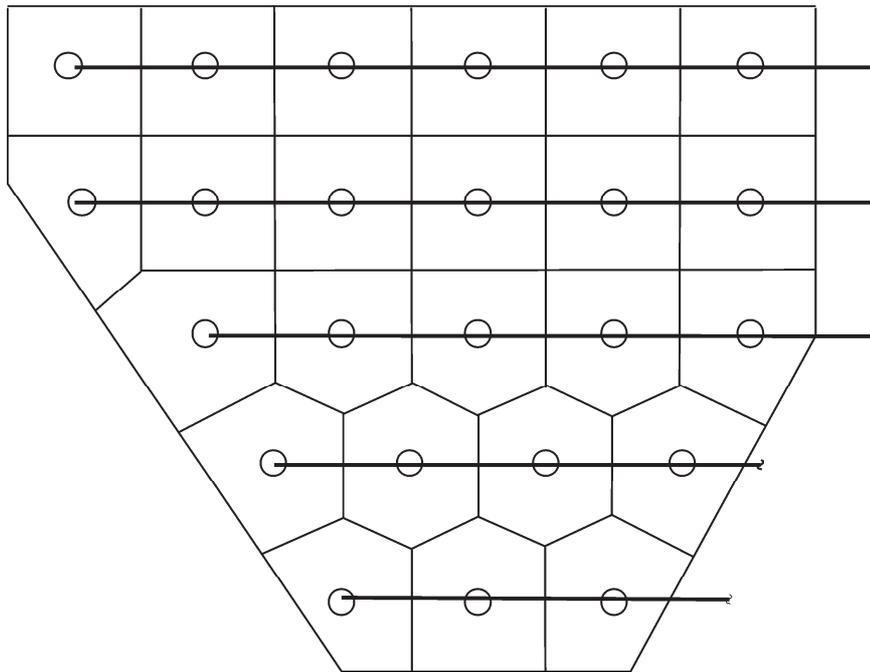


Bild 22 — Bestimmung der Schutzfläche je Sprinkler

13.4.2 Lage der Wirkflächen

13.4.2.1 Hydraulisch ungünstigste Wirkfläche

Zur Bestimmung der Lage der hydraulisch ungünstigsten Wirkfläche müssen sowohl die Unterschiede in den Abständen der Sprinkler zueinander, in Anordnungen, Sprinklerhöhen, Strangmittelpunkten, Sprinklernennweiten und Rohrdurchmessern berücksichtigt werden als auch die möglichen Positionen auf den Verteilerrohren oder dazwischen, wenn diese durch Strangrohre verbunden sind (siehe Bilder 23, 25 und 26).

Die richtige Lage der hydraulisch ungünstigsten Wirkfläche muss bei vermaschten Rohrnetzen durch Verschiebung der Wirkfläche um einen Sprinklerabstand in jeder Richtung entlang der Strangrohre gefunden werden, bis die Fläche mit dem höchsten benötigten Druck ermittelt ist.

Die richtige Lage der hydraulisch ungünstigsten Wirkfläche bei Ringleitungskonfigurationen muss durch Verschiebung der Wirkfläche um einen Sprinklerabstand in jeder Richtung entlang des Verteilerrohrs gefunden werden, bis die Fläche mit dem höchsten benötigten Druck ermittelt ist.

13.4.2.2 Hydraulisch günstigste Wirkfläche

Zur Bestimmung der Lage der hydraulisch günstigsten Wirkfläche sind alle möglichen Positionen auf der Verteilerleitung zu berücksichtigen oder zwischen den Verteilerleitungen, wenn diese durch Strangrohre verbunden sind (siehe Bilder 23 bis 26).

13.4.3 Form der Wirkfläche

13.4.3.1 Hydraulisch ungünstigste Wirkfläche

Die Form der Wirkfläche hat möglichst rechteckig, symmetrisch bezüglich der Sprinkleranordnung (siehe Bild 23) und wie folgt zu sein:

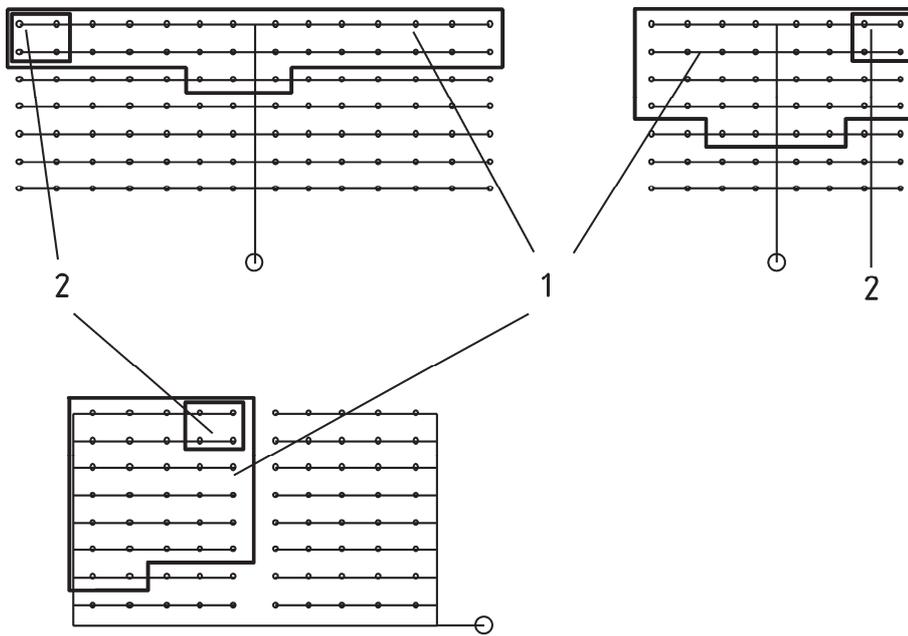
- a) bei nicht vermaschten Anlagen und Ringleitungskonfigurationen ist die entfernte Seite der Wirkfläche durch den Strang- oder bei Doppelkammeranordnung durch das Strangpaar definiert. Sprinkler auf Strängen oder Strangrohrpaaren, die nicht komplett in die Wirkfläche eingehen, sind so nah wie möglich am Verteilerrohr auf der nächsten Strangreihe in Fließrichtung vor der rechteckigen Fläche anzuordnen (siehe Bilder 23 und 25);
- b) bei vermaschten Rohrnetzkonfigurationen, bei denen die Stränge parallel zum First eines Dachs mit mehr als 6° Neigung oder entlang der durch Balken gebildeten Felder mit mehr als 1,0 m Tiefe verlegt sind, muss die entfernte Seite der Wirkfläche eine Länge L parallel zu den Strängen haben, bei der L größer oder gleich dem Zweifachen der Quadratwurzel aus der Wirkfläche ist;
- c) bei allen anderen vermaschten Konfigurationen muss die entfernte Seite der Wirkfläche eine Länge L parallel zu den Strängen haben, die größer oder gleich der 1,2fachen Quadratwurzel der Wirkfläche ist.

13.4.3.2 Hydraulisch günstigste Wirkfläche

Die Wirkfläche sollte möglichst quadratisch sein und:

- a) bei unvermaschten Anlagen und Ringleitungskonfigurationen sollte die Wirkfläche möglichst nur Sprinkler an einem einzigen Verteilerrohr enthalten. Die berücksichtigten Sprinkler auf den Strängen oder bei Doppelkammeranlagen auf den Strangpaaren sind auf dem Strang oder dem Strangpaar an der jeweils hydraulisch günstigsten Position anzuordnen. Sprinkler auf Strängen oder Strangrohrpaaren, die nicht komplett in die Wirkfläche eingehen, sind auf der nächsten Strangreihe an der hydraulisch nächsten Position anzuordnen (siehe Bilder 24 und 26);
- b) bei vermaschten Rohrnetzkonfigurationen ist die Wirkfläche an den Strängen mit der hydraulisch günstigsten Position anzuordnen. Sprinkler auf Strängen, die nicht komplett in die Wirkfläche eingehen, sind auf der nächsten Strangreihe an der hydraulisch nächsten Position anzuordnen (siehe Bild 23).

A₁

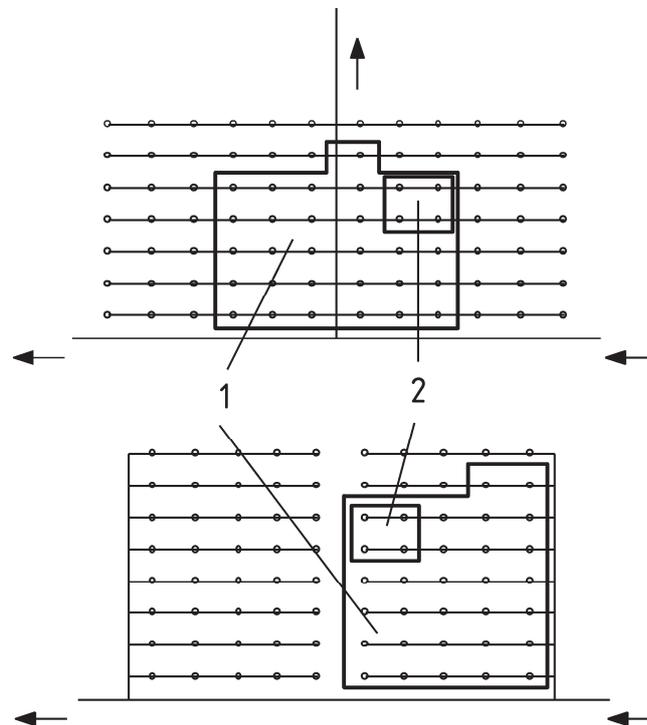


Legende

- 1 ungünstigste Wirkfläche
- 2 vier zu berücksichtigende Sprinkler (A₁)

Bild 23 — Ungünstigste Wirkflächen bei Kamm- und Doppelkamm-Anordnungen

A1

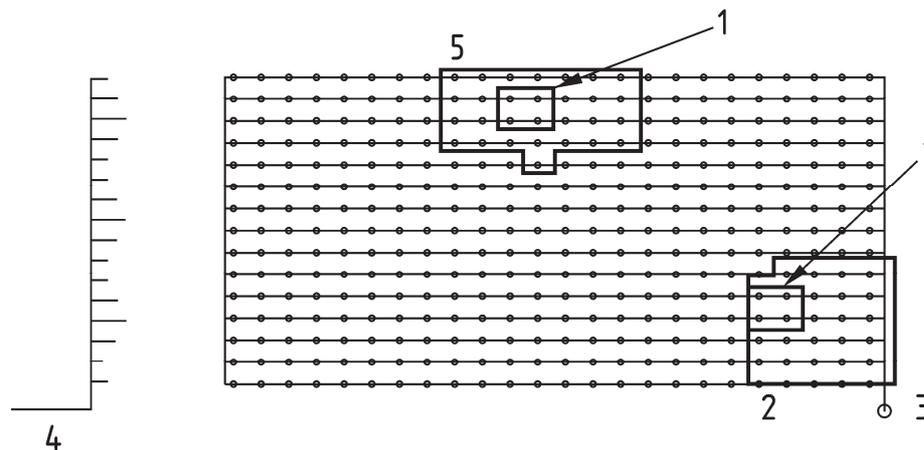


Legende

- 1 günstigste Wirkfläche
- 2 vier zu berücksichtigende Sprinkler $\langle A_1 \rangle$

Bild 24 — Günstigste Wirkflächen bei Kamm- und Doppelkamm-Anordnungen

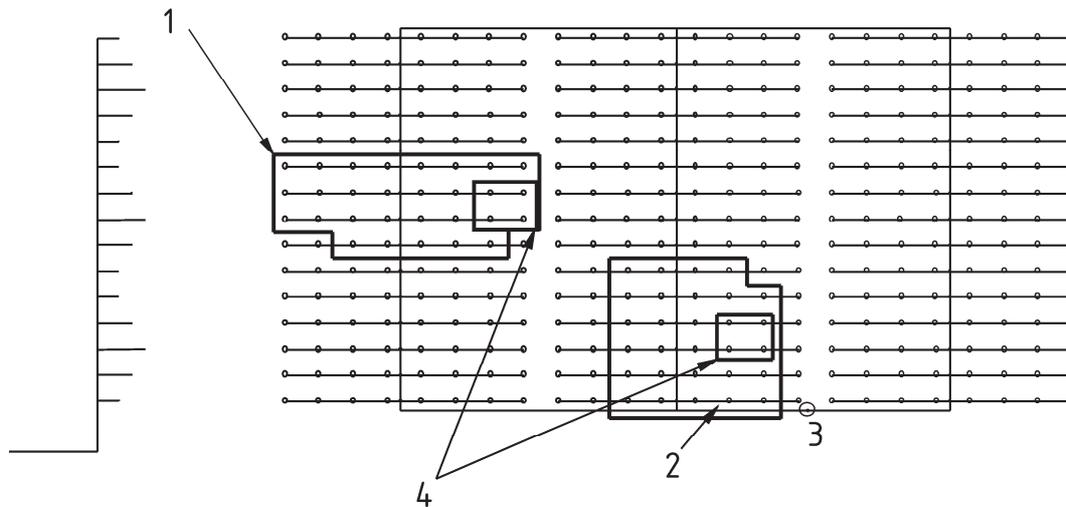
A1



Legende

- 1 vier zu berücksichtigende Sprinkler
- 2 günstigste Wirkfläche
- 3 Zuleitung
- 4 Seitenansicht
- 5 ungünstigste Wirkfläche $\langle A_1 \rangle$

Bild 25 — Günstigste und ungünstigste Wirkflächen bei einem vermaschten Rohrnetz



Legende

- 1 ungünstigste Wirkfläche
- 2 günstigste Wirkfläche
- 3 Steigrohr
- 4 vier zu berücksichtigende Sprinkler

Bild 26 — Günstigste und ungünstigste Wirkflächen bei einer Ringleitungskonfiguration

13.4.4 Mindestdruck am geöffneten Sprinkler

Wenn alle Sprinkler der Wirkfläche geöffnet sind, muss der Druck am hydraulisch ungünstigsten Sprinkler mindestens dem zum Erreichen der in 13.4.1 festgelegten Wasserbeaufschlagung erforderlichen Druck entsprechen oder den im Folgenden genannten Werten, wenn diese höher sind:

- 0,70 bar für LH;
- 0,35 bar für OH;
- 0,50 bar für HHP- und HHS, ausgenommen Regalsprinkler;
- 2,00 bar für Regalsprinkler;
- $\overline{A_1}$ 1,00 bar für K115-Regalsprinkler $\overline{A_1}$.

13.4.5 Mindestrohrdurchmesser

Die Rohrdurchmesser dürfen nicht kleiner als die in Tabelle 36 angegebenen sein.

Tabelle 36 — Mindestrohrdurchmesser

Brandgefahr	Durchmesser mm
LH	20
OH und HH horizontales oder vertikales Rohr zum Anschluss eines einzelnen Sprinklers, dessen <i>k</i> -Faktor nicht größer als 80 ist	20
sämtliche anderen	25

Der Durchmesser von Rohren in Fließrichtung hinter der Alarmventilstation darf in Fließrichtung des Wassers nur abnehmen, ausgenommen bei vermaschten Rohrnetzen und Ringleitungskonfigurationen.

Stehende Sprinkler dürfen nicht direkt an Rohre mit mehr als 65 mm Durchmesser angeschlossen werden oder mit einem Durchmesser von 50 mm, wenn diese isoliert sind. Hängende Sprinkler dürfen nicht direkt an Rohre mit mehr als 80 mm Durchmesser angeschlossen werden. Bei größeren Durchmessern muss ein Abzweigrohr so eingebaut werden, dass der Abstand vom Sprühteller zum Rand des Hauptrohrs mindestens dem 1,5-Fachen des Durchmessers dieses Rohres entspricht.

14 Auslegungskennwerte und Verwendungen von Sprinklern

14.1 Allgemeines

ANMERKUNG Diese Norm beschreibt nur die Verwendung der Sprinklerarten, die in EN 12259-1 aufgeführt sind.

Es dürfen nur neue (d. h. ungebrauchte) Sprinkler verwendet werden. Sie dürfen keinen Anstrich erhalten, außer wie nach EN 12259-1 zulässig. Sie dürfen in keiner Weise verändert werden. Nach dem Versand aus der Fabrik darf keinerlei Verzierung oder Beschichtung, mit Ausnahme der unter 14.9 genannten, angebracht werden.

14.2 Sprinklerarten und ihre Anwendungen

14.2.1 Allgemeines

Sprinkler sind für die verschiedenen Brandgefahrenklassen nach Tabelle 37 und den Angaben in 14.2.2 bis 14.2.4 zu verwenden.

Tabelle 37 — Sprinklerarten und k -Faktoren für die verschiedenen Brandgefahrenklassen

Brandgefahrenklasse	Wasser-beaufschlagung mm/min	Sprinklerart	Nenn- k -Faktor
LH	2,25	Normal-, Schirm-, Decken-, bündige, Flachschild-, versenkte, verdeckte oder Seitenwandsprinkler	57
OH	5,0	Normal-, Schirm-, Decken-, bündige, Flachschild-, versenkte, verdeckte oder Seitenwandsprinkler	80
HHP und HHS Decken- oder Dachsprinkler	≤ 10	Normal- oder Schirmsprinkler	80 oder 115
	> 10	Normal- oder Schirmsprinkler	115
HHS Sprinkler in Zwischen- ebenen in hohen Lagern		Normal-, Schirm- oder Flachschild- sprinkler	80 oder 115

14.2.2 Bündige Deckensprinkler, versenkte und verdeckte Sprinkler

Bündige Deckensprinkler, versenkte und verdeckte Sprinkler dürfen nicht in OH4-, HHP- und HHS-Bereichen installiert werden.

Sprinkler ohne feststehende Sprühteller, d. h. mit zurückgezogenen Sprühtellern, die erst bei Betätigung in die Betriebsstellung fallen, dürfen nicht eingebaut werden:

- a) wenn die Decke mehr als 45° Schräge aufweist;
- b) in Situationen mit korrosiven oder sehr staubigen Atmosphären;
- c) in Regalen und unter Zwischenböden.

14.2.3 Seitenwandsprinkler

Seitenwandsprinkler dürfen nicht in HH-Anlagen, in Lagerbereichen der Brandgefahrenklasse OH oder über abgehängten Decken installiert werden. Sie dürfen nur unter geraden Decken installiert werden.

Seitenwandsprinkler dürfen nur in den folgenden Fällen verwendet werden:

- a) in LH-, OH1-, OH2-Anlagen und in OH3-Anlagen ohne Lagerung;
- b) für nach OH3 eingestufte Lagerrisiken;
- c) zum Schutz von Korridoren, Kabelkanälen und Säulen in HH-Anlagen.

14.2.4 Flachschrimsprinkler

Flachschrimsprinkler dürfen nur in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen, über abgehängten offenen Decken und in Regalen verwendet werden.

14.3 Ausflussrate von Sprinklern

Die Wasserausflussrate eines Sprinklers ist aus folgender Gleichung zu ermitteln:

$$Q = k \times \sqrt{p}$$

Dabei ist

Q die Ausflussrate, in Litern je Minute;

k die Konstante aus Tabelle 37;

p der Druck, in bar.

14.4 Öffnungstemperaturen von Sprinklern

Es sind Sprinkler mit einer Öffnungstemperatur zu wählen, die nahe an, aber nicht weniger als 30 °C über der höchsten zu erwartenden Umgebungstemperatur liegt.

In Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen ohne Entlüftung, unter Oberlichtern oder Glasdächern usw. ist es eventuell erforderlich, Sprinkler mit einer höheren Öffnungstemperatur von bis zu 93 °C oder 100 °C zu installieren. Besonders zu berücksichtigen ist die Öffnungstemperatur von Sprinklern, die sich in der Nähe von Trockenöfen, Heizgeräten und anderen Wärme abstrahlenden Geräten befinden.

ANMERKUNG 1 Unter Normalbedingungen in gemäßigten Klima-Zonen ist eine Öffnungstemperatur von 68 °C oder 74 °C zweckmäßig.

ANMERKUNG 2 Sprinkler haben einen Farbcode nach EN 12259-1, der ihre Öffnungstemperatur wie folgt angibt:

Glasfass	°C	Schmelzlot	°C
orange	57	—	—
rot	68	ohne	68/74
gelb	79	—	—
grün	93	weiß	93/100
blau	141	blau	141
malvenfarbig	182	gelb	182
schwarz	204/260	rot	227

14.5 Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern

14.5.1 Allgemeines

Sprinkler unterschiedlicher Ansprechempfindlichkeiten sind nach Tabelle 38 zu verwenden. Die Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern an der Decke ist gleich oder geringer zu wählen als die der Sprinkler in den Regalen.

Tabelle 38 — Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern

Ansprechempfindlichkeit	Regalsprinkler	Deckensprinkler über Regalsprinklern	Trocken-Anlagen, vorgesteuert	Sämtliche weiteren
Standard 'A'	Nein	Ja	Ja	Ja
spezial	Nein	Ja	Ja	Ja
schnell	Ja	Ja	Nein	Ja

ANMERKUNG Werden neue Sprinkler in einer bestehenden Sprinklergruppe verwendet, kann es erforderlich sein, die Auswirkungen unterschiedlicher Ansprechempfindlichkeiten zu berücksichtigen, um zu vermeiden, dass zu viele Sprinkler auslösen.

ANMERKUNG Die meisten Sprinkler sind nach ihrer Ansprechempfindlichkeit in absteigender Folge ihrer Empfindlichkeit als eine der folgenden Arten eingestuft (siehe EN 12259-1):

- schnell;
- spezial;
- Standard 'A'.

14.5.2 Wechselwirkung mit anderen Maßnahmen des Brandschutzes

Eine mögliche Wechselwirkung zwischen Sprinkleranlagen und anderen Maßnahmen des Brandschutzes ist zu berücksichtigen. Das Ansprechverhalten von Sprinkleranlagen darf durch diese nicht beeinträchtigt werden.

Die Wirksamkeit anderer Maßnahmen des Brandschutzes kann davon abhängen, dass Sprinklereinrichtungen so wirksam wie möglich arbeiten. In diesen Fällen sollten die Brandschutzmaßnahmen als Gesamtes nicht beeinträchtigt werden. Dieser Aspekt ist insbesondere dann zu beachten, wenn HH-Anlagen betroffen sind.

Die Wirksamkeit von Sprinkleranlagen hängt von einer frühen Unterdrückung oder Beherrschung des Feuers im Anfangsstadium ab. Normalerweise werden Sprinkler, außer wenn sie in Regalen angeordnet sind, durch heiße Verbrennungsgase des Feuers geöffnet, die horizontal über die Sprinkler strömen. Daher sollte darauf geachtet werden, dass ein solches horizontales Strömen der Verbrennungsgase ungehindert stattfinden kann.

14.6 Sprinklerschutzkorb

Wenn Sprinkler an einer Stelle eingebaut sind, an der die Gefahr einer mechanischen Beschädigung besteht, sind diese mit einem geeigneten Schutzkorb aus Metall zu versehen.

14.7 Abschirmhauben für Sprinkler

Sprinkler, die in Regalen, unter perforierten Zwischenböden oder Plattformen oder ähnlichen Stellen installiert sind, an denen Wasser von höher gelegenen Sprinklern ein Besprühen nahe des Glasfasses oder des Schmelzlotelementes verursachen könnte, sind mit einer metallenen Abschirmhaube mit einem Durchmesser zwischen 0,075 m und 0,15 m zu versehen.

Diese Abschirmhauben dürfen nicht direkt an den Sprühtellern oder Sprinklerarmen von stehenden Sprinklern befestigt werden. Halterungen müssen so ausgelegt sein, dass die Behinderung der Wasserverteilung möglichst gering ist.

14.8 Sprinklerrosetten

Sprinklerrosetten müssen aus Metall oder Duroplastrmaterial bestehen.

Sprinklerrosetten dürfen nicht zur Abstützung von Decken oder anderen Konstruktionen verwendet werden.

Kein Teil einer Sprinklerrosette darf weiter von der Decke abstehen als die Spitze des sichtbaren Teils des temperaturempfindlichen Elementes des Sprinklers.

14.9 Korrosionsschutz für Sprinkler

A2 Sprinkler, die an Orten mit korrosiven Dämpfen eingebaut werden, sind durch eine vom Hersteller aufgetragene geeignete korrosionsbeständige Beschichtung nach EN 12259-1 zu schützen, außer wenn die Sprinkler selbst aus geeigneten korrosionsbeständigen Materialien bestehen. **A2**

Die Korrosionsschutzbehandlung darf nicht für Glasfasssprinkler angewendet werden.

15 Ventile und Armaturen

15.1 Alarmventilstationen

Jede Sprinklergruppe muss eine Alarmventilstation nach EN 12259-2 oder EN 12259-3 haben.

15.2 Absperrarmaturen

Alle Absperrarmaturen, die die Wasserversorgung zu den Sprinklern unterbrechen können, müssen:

- im Uhrzeigersinn zu schließen sein;
- mit einer Stellungsanzeige versehen sein, die eindeutig die offene oder geschlossene Stellung anzeigt;
- in der offenen Stellung mit Riemen und Schloss oder auf gleichwertige Weise gesichert sein.

Absperrarmaturen dürfen nur vor den Alarmventilstationen installiert werden, außer wenn es in dieser Norm anderweitig festgelegt ist.

Es ist sicherzustellen, dass alle Absperrarmaturen, Prüf-, Entwässerungs- und Spülventile für die Drücke in der Anlage geeignet sind, insbesondere in Hochhäusern, wo hohe statische Drücke auftreten können.

15.3 Ringleitungsarmaturen

Werden Sprinkleranlagen von betriebseigenen Ringleitungen gespeist, müssen Absperrarmaturen zum Trennen der Ringleitung in einzelne Abschnitte installiert werden, sodass kein Abschnitt mehr als vier Alarmventilstationen enthält.

15.4 Entwässerungsventile

Entwässerungsventile sind wie in Tabelle 39 aufgeführt einzubauen, damit an folgenden Stellen Wasser abgelassen werden kann:

- a) unmittelbar hinter der Alarmventilstation oder, falls vorhanden, hinter der dazugehörigen Absperrarmatur;
- b) unmittelbar hinter jedem Tandem-Alarmventil;
- c) unmittelbar hinter jeder Zusatz-Absperrarmatur;

- d) zwischen einer Trocken- oder Tandem-Alarmventilstation und jeder zu Prüfzwecken eingebauten Zusatz-Absperrarmatur;
- e) an allen Rohren, die nicht über andere Entwässerungsventile entleert werden können, mit Ausnahme von Fallrohren zu einzelnen Sprinklern in Nassanlagen.

Die Ventile sind am unteren Ende der Rohrleitung anzuschließen und wie in Tabelle 39 aufgeführt zu dimensionieren. ^{A2} Der Ablauf darf nicht mehr als 3 m über dem Boden liegen und ist mit einem geeigneten Verschluss zu versehen. ^{A2}

Tabelle 39 — Mindestdurchmesser von Entwässerungsventilen

Entleerungsventil für:	Mindestdurchmesser von Ventil und Rohrleitung mm
LH-Anlagen	40
OH- oder HHP- oder HHS-Anlagen	50
zusätzliche Sprinklergruppen	50
eine Zone	50
nicht über das Alarmventil entleerbare Verteilerrohre, Durchmesser ≤ 80 mm	25
nicht über das Alarmventil entleerbare Verteilerrohre, Durchmesser > 80 mm	40
nicht über das Alarmventil entleerbare Strangrohre	25
nicht über das Alarmventil entleerbare Rohrleitungen zwischen zusätzlichen Alarmventilen und einer Zusatz-Absperrarmatur, die für Prüfzwecke installiert worden ist	15

15.5 Prüfventile

15.5.1 Prüfventile für Alarm und Pumpenstart

Soweit erforderlich sind 15-mm-Prüfventile vorzusehen, um Folgendes zu prüfen:

- a) den hydraulischen Alarm und alle elektrischen Alarmdruckschalter durch die Entnahme von Wasser unmittelbar hinter
 - einem Nassalarmventil und allen dahinter befindlichen Hauptabsperrarmaturen,
 - einem Nass-Trocken-Alarmventil;
- b) den hydraulischen Alarm und alle elektrischen Alarmdruckschalter durch die Entnahme von Wasser hinter der Absperrarmatur der Hauptwasserversorgung und vor
 - einem Nass-Trocken-Alarmventil,
 - einem Trocken-Alarmventil,
 - einem vorgesteuerten Alarmventil;
- c) alle Strömungsmelder, die hinter der Alarmventilstation installiert sind durch Entnahme von Wasser hinter dem Durchflussmelder;
- d) automatische Pumpenstarteinrichtungen;
- e) alle Sprinkleralarm-Strömungsmelder im Pumpenraum oder im Raum für den Druckluftwasserbehälter, die vor der Alarmventilstation installiert sind.

15.5.2 Prüfventile

Es ist eine Prüfeinrichtung am hydraulisch entferntesten Punkt an einem Verteilerrohr vorzusehen, die ein Prüfventil mit den dazugehörigen Fittings und Rohrleitungen enthält und die einen Durchfluss entsprechend der Ausflussrate von einem einzelnen Sprinkler hat.

15.6 Spülanschlüsse

Spülanschlüsse mit und ohne fest installierte Ventile sind an den Nebenverteilerrohren der Verteilerrohre der Anlage einzubauen.

A2 Spülanschlüsse müssen denselben Nenndurchmesser haben wie das Verteilerrohr. Für Rohre mit einem Nenndurchmesser größer als DN 40 dürfen Spülanschlüsse der Größe DN 40 verwendet werden, wenn sie an das untere Ende des Verteilerrohres angeschlossen werden. Spülanschlüsse müssen mit einem geeigneten Verschluss versehen werden. **A2**

Es kann in bestimmten Fällen zweckmäßig sein, Spülanschlüsse an Strangrohren vorzusehen, z. B. in Form eines T-Blindstücks.

Neben ihrer Verwendung zur regelmäßigen Durchspülung des Rohrnetzes können Spülanschlüsse auch zur Prüfung, ob Wasser verfügbar ist, sowie für Druck- und Durchflussratenmessungen verwendet werden.

Rohrleitungen, die vollständig mit Wasser gefüllt sind, können durch den Druckanstieg infolge einer Temperaturerhöhung Schaden nehmen. Wenn eine vollständige Entlüftung einer Anlage wahrscheinlich ist, z. B. bei einem vermaschten Rohrnetz mit Spülanschlüssen an den Rohrenden, sollte ein Einbau von Überdruckventilen erwogen werden.

15.7 Druckmessgeräte

15.7.1 Allgemeines

Die Skaleneinteilung auf Druckmessgeräten darf folgende Werte nicht überschreiten:

- a) 0,2 bar bei einem Skalenendwert bis zu 10 bar;
- b) 0,5 bar bei einem Skalenendwert von mehr als 10 bar.

Der größte Skalenendwert muss in der Größenordnung von 150 % des größten bekannten Drucks liegen.

15.7.2 Anschlüsse der Wasserversorgung

Jeder Anschluss an das öffentliche Wasserleitungsnetz muss mit einem Druckmessgerät (A-Manometer) zwischen der Absperrarmatur des Zuleitungsrohrs und dem Rückschlagventil versehen werden.

Jede Wasserversorgung mit einer Pumpe ist mit einem gedämpften Manometer an der Zuleitung unmittelbar hinter dem Rückschlagventil am Auslauf und vor allen Absperrarmaturen am Auslauf auszustatten.

15.7.3 Alarmventilstationen

Ein Druckmessgerät muss jeweils an folgenden Stellen installiert werden:

- a) unmittelbar vor jeder Alarmventilstation (B-Manometer);
- b) unmittelbar hinter jeder Alarmventilstation (C-Manometer);
- c) unmittelbar hinter jeder Kombinations- oder Tandem-Alarmventilstation, jedoch vor allen Absperrarmaturen.

Das B-Manometer an Trockenalarmventilen sollte mit einem Anzeigegerät versehen sein, das den höchsten erreichten Druck aufzeichnet.

15.7.4 Ausbau

Alle Druckmessgeräte müssen ohne Unterbrechung der Wasser- oder Luftversorgung der Anlage ausgebaut werden können.

16 Alarmmeldungen und Alarmierungseinrichtungen

16.1 Alarmvorrichtungen mit Alarmglocken

16.1.1 Allgemeines

Jede Alarmventilstation ist mit einer wassergetriebenen Alarmglocke nach EN 12559-4 und einer elektrischen Einrichtung zur Fernanzeige des Alarms auszurüsten, die sich beide so nah wie möglich am Alarmventil befinden müssen. Es darf eine gemeinsame wassergetriebene Alarmglocke für eine Gruppe von Nassalarmventilen installiert werden, sofern sich diese im selben Ventilraum befinden und jedes Alarmventil mit einer Betriebsanzeige ausgestattet ist.

Jede wassergetriebene Alarmglocke ist gut sichtbar mit der Nummer der Sprinklergruppe zu beschriften.

16.1.2 Wassermotor und Alarmglocke

Der Wassermotor muss so installiert werden, dass sich die Alarmglocke an der Außenseite einer Außenwand mit der Mittenlinie nicht höher als 6 m über dem Anschlusspunkt des Alarmventils befindet. Ein für Reinigungszwecke gut zugänglicher Siebfilter ist zwischen der Motordüse und dem Alarmventilanschluss zu installieren. Der Wasserablauf ist so anzuordnen, dass jeder Durchfluss von Wasser gut sichtbar ist.

16.1.3 Rohrleitungen zum Wassermotor

Die Rohrleitungen sind in verzinktem Stahl oder einem NE-Metall mit einem Durchmesser von 20 mm auszuführen. Die äquivalente Rohrlänge zwischen dem Alarmventil und dem Wassermotor darf nicht mehr als 25 m betragen, wobei eine äquivalente Länge von 2 m für jede Richtungsänderung angenommen werden muss.

Das Rohr ist mit einer Absperrarmatur innerhalb des Gebäudes zu versehen und muss eine ständige Entwässerung durch eine Drosselblende mit einem Durchmesser von maximal 3 mm haben. Die Drosselblende kann in den Fitting integriert sein und ist in nicht rostendem Stahl oder einem NE-Metall auszuführen.

16.2 Elektrische Strömungsmelder und Druckschalter

16.2.1 Allgemeines

Elektrische Einrichtungen zur Meldung des Ansprechens von Sprinkleranlagen müssen entweder Strömungsmelder nach EN 12259-5 oder Druckschalter sein.

16.2.2 Strömungsmelder

Strömungsmelder dürfen nur in Nassanlagen verwendet werden. Hinter jedem Strömungsmelder ist ein Prüfanschluss vorzusehen, um den Betrieb eines einzelnen Sprinklers zu simulieren. Der Prüfanschluss ist mit einer Entwässerung zu versehen. Das Abflussrohr ist in verzinktem Stahl oder Kupfer auszuführen.

Die Druck-Durchflusskennlinie des voll geöffneten Prüfventils und des Abflussrohrs muss der des Sprinklers mit der kleinsten Nennweite entsprechen, der durch den Strömungsmelder gespeist wird. Alle Drosseln müssen sich am Rohrauslass befinden und sind in nicht rostendem Stahl oder NE-Metall auszuführen.

Der Auslauf des Prüfrohrs ist bezüglich des Entwässerungssystems so anzuordnen, dass jeder Durchfluss während des Prüfvorgangs gut sichtbar ist.

16.2.3 Trocken- und vorgesteuerte Anlagen

Jede Anlage ist mit einem Luft-/Gasunterdruckalarm zu versehen, um eine optische und akustische Warnung nach Anhang I zu bewirken.

16.3 Anschlüsse für die Feuerwehr und die Brandmeldezentrale

Einrichtungen für die automatische Übertragung von Alarmsignalen aus einer Sprinklergruppe an die Feuerwehr oder an eine ständig besetzte Stelle müssen auf Folgendes prüfbar sein:

- a) Durchgängigkeit der Verbindung;
- b) Durchgängigkeit der Verbindung zwischen dem Alarmschalter und dem Schaltgerät.

ANMERKUNG Bei Vorhandensein einer direkten Verbindung zur Feuerwehr sollte der Prüfvorgang mit den zuständigen Stellen abgesprochen werden, um Fehlalarmierungen zu vermeiden.

17 Rohrleitungen

17.1 Allgemeines

17.1.1 Erdverlegte Rohrleitungen

Rohre sind nach den Empfehlungen des Lieferanten zu verlegen und gegen Korrosion zu schützen.

ANMERKUNG Es werden folgende Rohrarten empfohlen: Gusseisen, duktiles Gusseisen, Betonauskleidung, glasfaserverstärkter Kunststoff, Polyethylen hoher Rohdichte.

Es sind angemessene Vorkehrungen zur Verhinderung von Beschädigungen an Rohren, z. B. durch vorbeifahrende Fahrzeuge, zu treffen.

17.1.2 Freiverlegte Rohrleitungen

A2 Rohrleitungen hinter den Alarmventilen sind in Stahl oder Kupfer (siehe 17.1.10) oder einem anderen speziell hierfür anerkannten Material nach Anforderungen auszuführen, die am Verwendungsort der Anlage gelten. Wenn Stahlrohre mit einem Nenndurchmesser bis zu 150 mm mit einem Gewinde oder einer Nut versehen oder anderweitig bearbeitet sind, müssen sie eine Mindestwandstärke nach ISO 65 M haben. Wenn die Enden von Stahlrohren ohne nennenswerte Reduzierung der Wandstärke bearbeitet werden (sollen), z. B. durch gerollte Nuten oder die Rohrvorbereitung für das Schweißen, müssen die Rohre eine Mindestwandstärke nach ISO 4200, Gruppe D haben.

Werden mechanische Rohrverbindungen verwendet, muss die Mindestwandstärke auch mit den Herstellerempfehlungen übereinstimmen. **A2**

Kupferrohre müssen EN 1057 entsprechen.

ANMERKUNG Bei Trocken-, Nass-Trocken- und vorgesteuerten Sprinkleranlagen ist vorzugsweise verzinkter Stahl zu verwenden.

17.1.3 Schweißen von Stahlrohren

Rohre und Formstücke mit weniger als 50 mm Durchmesser dürfen nicht auf der Baustelle geschweißt werden, außer wenn der Errichter eine automatische Schweißmaschine verwendet. Brennschneiden, Löten und andere Arten der thermischen Bearbeitung vor Ort sind in keinem Fall zulässig.

Schweißarbeiten an Sprinklerrohrleitungen sind so auszuführen, dass:

- alle Verbindungen durchgehend geschweißt werden;
- die Innenseiten von Schweißnähten den Wasserdurchfluss nicht beeinträchtigen;
- die Rohrleitung entgratet und die Schlacke entfernt wird.

Die Schweißer müssen nach EN 287-1 anerkannt sein.

17.1.4 Flexible Schläuche und Verbindungen

Wenn eine relative Bewegung zwischen verschiedenen Abschnitten der Rohrleitungen innerhalb einer Sprinkleranlage möglich ist, z. B. aufgrund von Dehnungsfugen oder bei bestimmten Regaltypen, ist ein flexibler Abschnitt oder eine flexible Verbindung an der Anschlussstelle zum Hauptverteilerrohr einzusetzen. Folgende Anforderungen müssen erfüllt sein:

- a) die flexible Rohrverbindung muss vor dem Einbau einem Prüfdruck von mindestens dem größeren vom vierfachen des maximalen Betriebsdrucks oder 40 bar widerstehen können. Sie darf keine Teile enthalten, die im Brandfall die Integrität oder die Wirksamkeit der Sprinkleranlage beeinträchtigen könnten;
- b) flexible Schläuche müssen ein durchgehendes, druckbeständiges Innenrohr aus nicht rostendem Stahl oder NE-Metall haben:
 - 1) flexible Schläuche dürfen nicht ganz gestreckt installiert werden;
 - 2) flexible Schläuche und Verbindungen dürfen nicht dazu verwendet werden, Fluchtungsfehler zwischen einem Hauptverteilerrohr und den Speiseleitungen zu Sprinklern in Zwischenebenen auszugleichen.

17.1.5 Verdeckte Verlegung

Rohre müssen so verlegt werden, dass sie für Reparaturen und Änderungen leicht zugänglich sind. Sie dürfen nicht in Betonböden oder -decken verlegt werden.

ANMERKUNG Soweit möglich sollten Rohre nicht in Zwischenboden- und Zwischendeckenbereichen verlegt werden, die Überprüfungen, Reparaturen und Änderungen erschweren.

17.1.6 Schutz vor Brandeinwirkung und mechanischer Beschädigung

Rohre sind so zu verlegen, dass sie nicht durch mechanische Beschädigungen gefährdet werden. Werden Rohre über Durchgängen mit geringer Kopffreiheit, in Zwischenebenen oder an vergleichbaren Orten verlegt, sind Vorkehrungen gegen mechanische Beschädigungen zu treffen.

Wenn es unvermeidbar ist, Wasserversorgungsleitungen durch ein ungesprinklertes Gebäude zu verlegen, sind diese auf Bodenhöhe zu verlegen und sind zur Vermeidung mechanischer Beschädigung mit einem Schutz mit einer angemessenen Feuerwiderstandsfähigkeit zu umschließen.

17.1.7 Anstriche

Nicht verzinkte Rohrleitungen aus Eisenwerkstoffen müssen einen Anstrich erhalten, wenn die Umgebungsbedingungen dies erfordern. Bei Beschädigungen, z. B. durch Gewindeschneiden, müssen verzinkte Rohrleitungen ebenfalls mit einem Anstrich versehen werden.

ANMERKUNG Ein zusätzlicher Schutz kann bei ungewöhnlich starken korrosiven Umgebungsbedingungen erforderlich werden.

17.1.8 Entwässerung

Es sind Einrichtungen für eine Entwässerung aller Rohrleitungen vorzusehen. Kann diese nicht über das Entwässerungsventil an der Alarmventilstation erfolgen, sind zusätzliche Ventile nach 15.4 einzubauen.

Bei Trocken-, Nass-Trocken- und vorgesteuerten Anlagen müssen die Strangrohre zu den Verteilerrohren ein Gefälle von mindestens 0,4 % haben. Die Verteilerrohre müssen zu dem dazugehörigen Entwässerungsventil ein Gefälle von mindestens 0,2 % aufweisen.

A2 ANMERKUNG In kalten Klimazonen, in denen strenge Frostbedingungen herrschen können, kann es notwendig sein, bei Nassanlagen ein Gefälle einzubauen und das Gefälle bei Trockenanlagen zu erhöhen. **A2**

Strangrohre dürfen nur seitlich oder an der Oberseite von Verteilerrohren angeschlossen werden.

17.1.9 Kupferrohre

Kupferrohre dürfen nur in Nassanlagen hinter Stahlrohren für LH-, OH1-, OH2- und OH3-Anlagen verwendet werden. Kupferrohre müssen entweder mit mechanischen Kupplungen oder durch Hartlöten mit Fittings nach EN 1254 verbunden werden.

Für Hartlötverbindungen, Kupfer-zu-Kupfer-Verbindungen und Verbindungen mit Kupfer- und Zinklegierungen (Messing) müssen Zinn und Zink (Rotguss) nach ISO 3677 verwendet werden. Hartlötverbindungen dürfen nur durch ausreichend geschultes Personal ausgeführt werden.

Kupfer-zu-Stahl-Verbindungen müssen geflanscht werden, und es müssen Schrauben aus rostfreiem Stahl verwendet werden. Rohre dürfen nicht auf der Baustelle gebogen werden.

Zur Vermeidung galvanischer Korrosion sind entsprechende Maßnahmen zu treffen.

17.2 Rohrhalterungen

17.2.1 Allgemeines

Rohrhalterungen müssen direkt am Gebäude oder, falls erforderlich, direkt an Maschinen, Lagerregalen oder sonstigen Konstruktionen befestigt werden. Sie dürfen nicht zur Befestigung anderer Installationen benutzt werden. Sie müssen verstellbar sein, um eine gleichmäßige Tragfähigkeit sicherzustellen. Halterungen müssen das Rohr ganz umschließen und dürfen mit diesem oder mit Fittings nicht verschweißt werden.

Der Teil des Gebäudes, an dem die Halterungen angebracht werden, muss die Rohrleitungen tragen können (siehe Tabelle 40). Rohre von mehr als 50 mm Durchmesser dürfen nicht an Stahlwellblechen oder Gasbetonplatten befestigt werden.

Verteilerrohre und Steigrohre müssen eine ausreichende Anzahl von Befestigungspunkten zum Aufnehmen der Axialkräfte haben.

Kein Teil der Halterungen darf aus brennbarem Material bestehen. Nägel dürfen nicht verwendet werden.

Halterungen für Kupferrohre sind mit einer geeigneten Auskleidung mit ausreichendem elektrischen Widerstand zur Vermeidung von Kontaktkorrosion zu versehen.

17.2.2 Abstände und Anordnung

A2 Halterungen müssen Abstände von maximal 4 m für Stahlrohre und 2 m für Kupferrohre haben, außer bei Rohren von über 50 mm Durchmesser, in diesem Fall können diese Abstände um 50 % erhöht werden, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft **A2**:

- es sind zwei unabhängige Halterungen direkt am Gebäude befestigt;
- es wird eine Halterung verwendet, die eine um 50 % höhere Tragfähigkeit aufweist als die nach Tabelle 40 geforderte.

Bei Verwendung mechanischer Rohrverbindungen:

- muss maximal 1 m von jeder Rohrverbindung entfernt mindestens eine Halterung vorhanden sein;
- muss jeder Rohrabschnitt mindestens eine Halterung haben.

Der Abstand vom letzten Sprinkler auf einem Rohr zu einer Halterung darf nicht größer sein als:

- 0,9 m für Rohrleitungen mit 25 mm Durchmesser;
- 1,2 m für Rohrleitungen mit mehr als 25 mm Durchmesser.

Der Abstand von stehenden Sprinklern zu einer Halterung darf maximal 0,15 m betragen.

Vertikal verlegte Rohre müssen in folgenden Fällen zusätzliche Halterungen haben:

- bei Rohrlängen von mehr als 2 m;
- bei Versorgung einzelner Sprinkler durch Rohre von mehr als 1 m Länge.

Folgende Rohrleitungen brauchen keine gesonderte Halterung, wenn sie weder auf geringer Höhe installiert sind noch auf andere Weise mechanischen Stößen ausgesetzt sind:

- horizontale Abzweigrohre mit weniger als 0,45 m Länge, die einzelne Sprinkler speisen;
- Fall- oder Steigrohre von weniger als 0,6 m Länge, die einzelne Sprinkler speisen.

17.2.3 Bemessung

Rohrhalterungen sind nach den Anforderungen der Tabellen 40 und 41 zu bemessen.

Tabelle 40 — Auslegungsparameter für Rohrhalterungen

Nenn Durchmesser des Rohres d mm	Mindesttragfähigkeit bei 20 °C (siehe ANMERKUNG 1) kg	Mindestquerschnitt (siehe ANMERKUNG 2) mm ²	Mindestlänge des Ankerbolzens (siehe ANMERKUNG 3) mm
$d \leq 50$	200	30 (M8)	30
$50 < d \leq 100$	350	50 (M10)	40
$100 < d \leq 150$	500	70 (M12)	40
$150 < d \leq 200$	850	125 (M16)	50

ANMERKUNG 1 Wenn der Werkstoff auf 200 °C erwärmt wird, sollte sich die Tragfähigkeit nicht um mehr als 25 % verringern.

ANMERKUNG 2 Der Nennquerschnitt von Gewindestäben sollte so weit vergrößert werden, dass der Mindestquerschnitt noch erreicht wird.

ANMERKUNG 3 Die Länge der Ankerbolzen ist abhängig vom verwendeten Typ, der Güte und der Art des Werkstoffs, in dem er befestigt wird. Die angegebenen Werte gelten für Beton.

Tabelle 41 — Mindeststärke von Flacheisenhaltern und Rohrschellen

Nenn Durchmesser des Rohres d mm	Flacheisenhalter		Rohrschellen	
	Verzinkt mm	Nicht verzinkt mm	Verzinkt mm	Nicht verzinkt mm
$d \leq 50$	2,5	3,0	25 × 1,5	25 × 3,0
$50 < d \leq 200$	2,5	3,0	25 × 2,5	25 × 3,0

17.3 Rohrleitungen in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen

Ist Sprinklerschutz in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen erforderlich, müssen die Rohrleitungen wie folgt ausgelegt werden:

17.3.1 Zwischendecken über OH-Nutzungen

Sprinkler über Zwischendecken dürfen von denselben Strangrohren gespeist werden wie die unter der Decke befindlichen Sprinkler. Bei vorberechneten Anlagen sind die Sprinkler für die Festlegung der Rohrdurchmesser zu kumulieren.

17.3.2 Alle anderen Fälle

Die Sprinkler in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen müssen über getrennte Strangrohre gespeist werden. Bei vorberechneten Anlagen dürfen Verteilerrohre, die Sprinkler innerhalb und außerhalb von Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen speisen, nicht weniger als 65 mm Durchmesser haben.

18 Schilder, Hinweise und Informationen

18.1 Übersichtsplan

18.1.1 Allgemeines

Ein Übersichtsplan des Betriebsgeländes ist nahe dem Haupteingang oder an einer sonstigen Stelle auszuhängen, wo er für die Feuerwehr und andere alarmierte Personen gut sichtbar ist. Der Plan muss Folgendes zeigen:

- a) Nummer der Gruppe und Einbauort der dazugehörigen Alarmventilstation und der Alarmvorrichtung mit Alarmglocke;
- b) alle nach unterschiedlichen Brandgefahrenklassen eingestuftene Bereiche, die zugehörige Brandgefahrenklasse und die maximale Lagerhöhe;
- c) mithilfe von Farbgebung oder Schraffierung die von jeder Gruppe geschützten Flächen und, falls von der Feuerwehr verlangt, Angabe der Wege durch das Betriebsgelände zu diesen Bereichen;
- d) Lage aller Zusatz-Absperrarmaturen.

18.2 Schilder und Hinweise

18.2.1 Hinweisschild

Außen an der Außenwand, so nahe wie möglich am Eingang zu der/den nächsten Alarmventilstation(en), ist ein wetterbeständiges Hinweisschild anzubringen. Das Schild muss den folgenden Wortlaut tragen:

SPRINKLER-ABSPERRARMATUR

in Buchstaben von mindestens 35 mm Höhe, und:

IM GEBÄUDE

in Buchstaben von mindestens 25 mm Höhe. Die Beschriftung muss in weißen Buchstaben auf rotem Grund ausgeführt werden.

18.2.2 Schilder für Absperrarmaturen

Nahe der Haupt- und allen Zusatz-Absperrarmaturen ist ein Schild mit der Aufschrift:

SPRINKLER-ALARMVENTIL

anzubringen. Das Schild muss rechteckig sein, mit weißen, mindestens 20 mm hohen Buchstaben auf rotem Grund.

Ist die Absperrarmatur in einem Raum mit einer Tür installiert, ist das Schild an der Außenseite der Tür anzubringen. Ein zweites Schild mit der Aufschrift „Tür geschlossen halten“ ist an der Innenseite der Tür anzubringen. Das zweite Schild muss rund sein, mit weißen, mindestens 5 mm hohen Buchstaben auf blauem Grund.

18.2.3 Alarmventilstation

18.2.3.1 Allgemeines

Besteht die Sprinkleranlage aus mehr als einer Gruppe, muss jede Alarmventilstation gut sichtbar ein Schild mit der Nummer der zugehörigen Gruppe haben.

18.2.3.2 Hydraulisch berechnete Anlagen

Bei hydraulisch berechneten Anlagen ist am Steigrohr direkt neben allen Alarmventilstationen dauerhaft ein Hinweis anzubringen. Darin müssen folgende Informationen enthalten sein:

- a) Nummer der Gruppe;
- b) Brandgefahrenklasse(n) der durch diese Gruppe geschützten Bereiche;
- c) für jeden Bereich einer Brandgefahrenklasse innerhalb einer Gruppe:
 - 1) die Auslegungsparameter (Wirkfläche und Wasserbeaufschlagung);
 - 2) Druck-/Durchflussraten-Anforderungen am C-Manometer oder der Wassermesseinrichtungen für die hydraulisch günstigste und ungünstigste Wirkfläche;
 - 3) Druck-/Durchflussraten-Anforderungen am Manometer an der Pumpendruckseite für die hydraulisch günstigste und ungünstigste Wirkfläche;
 - 4) Höhe des höchsten Sprinklers über der Höhe des C-Manometers;
 - 5) Höhenunterschied zwischen C-Manometer und Manometer an der Pumpendruckseite.

18.2.4 Wasserversorgungsanschlüsse für andere Verbraucher

Absperrarmaturen, die Wasserversorgungen von Versorgungsleitungen oder der Hauptleitung der Sprinkleranlage für andere Verbraucher kontrollieren, sind entsprechend mit erhabenen oder geprägten Buchstaben zu beschriften, z. B. „Schlauchhaspelanlagen für Feuerwehr“, „Hauswasserversorgung“ usw.

18.2.5 Saug- und Druckerhöhungspumpen

18.2.5.1 Allgemeines

An jeder Saug- und Druckerhöhungspumpe ist ein Typenschild anzubringen, das folgende Informationen enthält:

- a) Ausgangsdruck (in bar) und die entsprechende Nenndrehzahl sowie die Durchflussrate in Litern je Minute bei den in Tabelle 16 angegebenen Zulaufbedingungen und Nenndurchflussraten;
- b) maximale Leistungsaufnahme bei der jeweiligen Drehzahl und allen Durchflussraten.

18.2.5.2 Hydraulisch berechnete Anlagen

Neben der Pumpe muss sich ein Datenblatt der Errichterfirma befinden, auf dem folgende Informationen gegeben werden:

- a) Datenblätter des Pumpenlieferanten;
- b) Liste mit den in 4.4.4.4 angegebenen technischen Daten;
- c) Kopie des Pumpenkennlinienblatts des Errichters in Anlehnung an Bild 7;
- d) Druckverlust bei maximaler Wasserrate Q_{\max} zwischen Pumpendruckseite und der hydraulisch entferntesten Alarmventilstation.

18.2.6 Elektrische Schalter und Schalttafeln

18.2.6.1 Zur Feuerwehr übertragene Alarmmeldungen

Wenn durch den Wasserfluss in eine Gruppe eine automatische Alarmübertragung zur Feuerwehr erfolgt, ist ein entsprechender Hinweis neben dem/den Alarm-Prüfventil(en) anzubringen.

18.2.6.2 Dieselmotorbetriebene Pumpen

Die in 10.8.6.1 und 10.9.11 aufgeführten Alarmmeldungen sind sowohl am Schaltschrank der Pumpe als auch an einer durch zuständiges Personal besetzten Stelle entsprechend zu beschriften:

- a) Startautomatik der Pumpe abgeschaltet;
- b) Pumpe startet nicht;
- c) Pumpe läuft;
- d) Fehler im Schaltschrank des Dieselmotors.

Die manuelle Abschaltvorrichtung (siehe 10.9.7.1) ist wie folgt zu beschriften:

SPRINKLERPUMPEN-ABSCHALTUNG

18.2.6.3 Elektromotorgetriebene Sprinklerpumpen

Jeder Schalter an der ausschließlich für einen elektrischen Sprinklerpumpenmotor verwendeten Zuleitung ist wie folgt zu beschriften:

STROMVERSORGUNG FÜR SPRINKLERPUMPENMOTOR — IM BRANDFALL NICHT ABSCHALTEN

18.2.7 Prüf- und Bedieneinrichtungen

Sämtliche für Prüfung und Betrieb der Anlage benötigten Ventile und Messeinrichtungen sind entsprechend zu beschriften. Die entsprechende Identifikation muss in der Dokumentation erscheinen.

19 Inbetriebnahme

19.1 Inbetriebnahmeprüfungen

19.1.1 Rohrleitungen

19.1.1.1 Trockenrohrnetz

Trockenrohrleitungen müssen pneumatisch mit einem Druck von mindestens 2,5 bar für mindestens 24 h geprüft werden. Jede Undichtheit, die einen Druckabfall von mehr als 0,15 bar in den 24 h hervorruft, ist zu beheben.

ANMERKUNG Wenn die klimatischen Bedingungen keine Druckprüfung nach 19.1.1.2 direkt nach der pneumatischen Prüfung zulassen, so ist diese durchzuführen, sobald es die Bedingungen zulassen.

19.1.1.2 Alle Rohrnetze

Sämtliche zu einer Anlage gehörenden Rohrleitungen müssen für mindestens 2 h mit dem höheren Druck von 15 bar oder dem 1,5-Fachen des maximalen Betriebsdrucks, dem die Anlage ausgesetzt wird (beides gemessen an den Steuerventilen der Gruppen), einer Druckprüfung unterzogen werden.

Wenn Mängel, wie bleibende Deformationen, Risse oder Leckagen, erkannt werden, sind diese zu beheben, und die Prüfung ist zu wiederholen.

Es ist darauf zu achten, dass keine Anlagenteile Drücken ausgesetzt werden, die über den vom Lieferanten empfohlenen Werten liegen.

19.1.2 Anlageneinrichtungen

Die Anlage muss nach 20.2.2 und 20.3.2 geprüft werden (d. h. Durchführung der Prüfungen, die routinemäßig wöchentlich oder quartalsmäßig auszuführen sind). Sämtliche Mängel sind zu beheben.

19.1.3 Wasserversorgungen

Wasserversorgungen müssen nach 8.6, dieselmotorbetriebene Pumpen nach 20.2.2.5 geprüft werden.

19.2 Installationsattest und Dokumente

Der Errichter der Anlage muss dem Betreiber Folgendes liefern:

- a) Installationsattest, das bescheinigt, dass die Anlage allen geltenden Anforderungen dieser Norm entspricht oder detaillierte Angaben über Abweichungen von diesen Anforderungen aufführt;
- b) vollständiger Satz von Bedienungsanleitungen und den Einbauzustand beschreibende Zeichnungen, in denen sämtliche für Prüfungen und Betrieb verwendeten Ventile und Messeinrichtungen verzeichnet sind, sowie eine Anleitung für den Betreiber bei Inspektionen und Prüfungen (siehe 20.2).

20 Instandhaltung

20.1 Allgemeines

20.1.1 Instandhaltungsprogramme

Der Betreiber muss ein Programm von Inspektionen und Prüfungen durchführen (siehe 20.2), einen Prüfungs-, Service- und Instandhaltungsplan aufstellen (siehe 20.3) und entsprechende Aufzeichnungen sowie ein auf dem Betriebsgelände zu verwahrendes Betriebsbuch führen.

Der Betreiber hat zu veranlassen, dass die planmäßigen Prüf-, Service- und Instandhaltungsarbeiten vom Errichter oder einer ähnlich qualifizierten Firma unter einem entsprechenden Vertrag ausgeführt werden.

Nach Inspektions-, Prüfungs-, Service- oder Instandhaltungsarbeiten sind die Anlage sowie die automatischen Pumpen, Druckluftwasserbehälter und Hochbehälter wieder in den ordnungsgemäßen Betriebszustand zu versetzen.

ANMERKUNG Falls erforderlich, sollte der Betreiber alle Beteiligten von der Absicht zur Durchführung von Prüfungen und/oder den Ergebnissen in Kenntnis setzen.

20.1.2 Vorkehrungen bei der Durchführung von Arbeiten

Zu den Vorkehrungen, die zu treffen sind, wenn die Anlage nicht betriebsbereit ist bzw. in Betrieb war, siehe Anhang J.

20.1.3 Ersatzsprinkler

Zum Austausch von geöffneten oder beschädigten Sprinklern ist auf dem Betriebsgelände ein Bestand an Ersatzsprinklern vorrätig zu halten. Ersatzsprinkler und Sprinklerschlüssel sind wie vom Lieferanten geliefert in einem Schrank oder in Schränken an einem gut sichtbaren und zugänglichen Ort, an dem die Umgebungstemperatur 27 °C nicht überschreitet, aufzubewahren.

Die Anzahl der Ersatzsprinkler darf nicht geringer sein als:

- a) 6 für LH-Anlagen;
- b) 24 für OH-Anlagen;
- c) 36 für HHP- und HHS-Anlagen.

Der Bestand ist nach Entnahme von Ersatzsprinklern unverzüglich aufzufüllen.

Sofern in der Anlage Sprinkler mit hohen Öffnungstemperaturen, Seitenwandsprinkler oder andere Arten von Sprinklern oder Steuerventile eingesetzt werden, ist auch für diese ein ausreichender Bestand als Ersatz vorzuhalten.

20.2 Inspektions- und Prüfprogramm für den Betreiber

20.2.1 Allgemeines

Die Errichterfirma liefert dem Betreiber ein Inspektions- und Prüfprogramm für die Anlage. Das Programm enthält Anweisungen für Maßnahmen, die bei Störungen und Auslösung der Anlage zu ergreifen sind. Das Verfahren für den manuellen Notstart von Pumpen sowie Einzelheiten zur wöchentlichen Routineprüfung nach 20.2.2 sind darin besonders zu behandeln.

20.2.2 Wöchentliche Routineprüfung

20.2.2.1 Allgemeines

Jeder Teil der wöchentlichen Routineprüfung ist in Abständen von nicht mehr als 7 Tagen durchzuführen.

20.2.2.2 Kontrollen

Folgendes ist zu kontrollieren und aufzuzeichnen:

- a) alle Werte von Wasser- und Luft-Manometern an Gruppen, Hauptversorgungsleitungen und Druckluftwasserbehältern;

ANMERKUNG Der Druck in den Rohrleitungen von Trocken-, Nass-Trocken- und vorgesteuerten Gruppen sollte um nicht mehr als 1,0 bar je Woche abfallen.

- b) alle Wasserstände in Hochzwischenbehältern, Flüssen, Kanälen, Seen und Vorratsbehältern (einschließlich Auffüllbehälter für Pumpen und Druckluftwasserbehälter);
- c) die richtige Stellung sämtlicher Haupt-Absperrarmaturen.

20.2.2.3 Prüfung der wassergetriebenen Alarmglocke

Jede wassergetriebene Alarmglocke muss mindestens 30 s lang ertönen.

20.2.2.4 Prüfung des automatischen Pumpenstarts

Die Prüfung des automatischen Pumpenstarts umfasst:

- a) Prüfung des Kraftstoff- und Motorenölstands bei Dieselmotoren;
- b) Auslösen des automatischen Starts durch Minderung des Wasserdrucks an der Starteinrichtung;
- c) Messung und Aufzeichnung des Startdrucks sobald die Pumpe anläuft;
- d) Prüfung des Öldrucks von Dieselpumpen und des Wasserdurchflusses, der durch offene Kühlkreisläufe strömt.

20.2.2.5 Wiederholungsstartprüfung bei Dieselmotoren

Unmittelbar nach dem Pumpenstart nach 20.2.2.4 sind Dieselmotoren wie folgt zu prüfen:

- a) der Motor muss für die Dauer nach den Angaben des Lieferanten, jedoch mindestens für 20 min, laufen. Danach wird der Motor abgestellt und sofort mithilfe der manuellen Notstarteinrichtung neu gestartet;
- b) der Wasserspiegel des Primärkreislaufs von Kühlsystemen mit geschlossenem Kreislauf ist zu prüfen.

Öldruck (falls hierfür Druckmessgeräte installiert sind), Motortemperaturen und Kühlwasserstrom sind während der gesamten Prüfung zu überwachen. Ölschläuche sind zu prüfen; außerdem ist eine allgemeine Prüfung auf Leckagen von Kraftstoff, Kühlmittel und Abgas durchzuführen.

20.2.2.6 Begleitheizungen und örtliche Heizungen

Heizungen, die ein Einfrieren der Sprinkleranlage verhindern, sind auf richtiges Funktionieren zu prüfen.

20.2.3 Monatliche Kontrollen

Es sind Elektrolytstand und -dichte aller Zellen von Blei-Akkumulatoren (einschließlich der Starterbatterien für Dieselmotoren und denen für die Stromversorgung der Schaltschränke) zu prüfen. Wenn die Dichte zu gering ist, ist das Batterieladegerät zu prüfen. Falls dieses einwandfrei funktioniert, sind die betroffenen Batterien auszutauschen.

20.3 Service- und Instandhaltungspläne

20.3.1 Allgemeines

20.3.1.1 Verfahren

Zusätzlich zu den in diesem Abschnitt beschriebenen Plänen sind alle von den Lieferanten der Bauteile empfohlenen Verfahren durchzuführen.

20.3.1.2 Aufzeichnungen

Dem Betreiber ist ein unterzeichneter und datierter Inspektionsbericht zu liefern, der über alle durchgeführten oder erforderlichen Abhilfemaßnahmen informieren und genaue Angaben zu äußeren Bedingungen enthalten muss, die die Ergebnisse beeinflusst haben könnten (z. B. die Wetterbedingungen).

20.3.2 Vierteljährliche Routineinspektionen

20.3.2.1 Allgemeines

Die im Folgenden genannten Prüfungen und Inspektionen sind in Abständen von nicht mehr als 13 Wochen durchzuführen.

20.3.2.2 Überprüfung der Einstufung in Brandgefahrenklassen

Die Auswirkungen von Änderungen an Konstruktionen, Nutzungen, Lagerkonfigurationen, Heizungen, Beleuchtungen oder Maschinen und Geräten usw. innerhalb eines Gebäudes auf die Einstufung in Brandgefahrenklassen oder die Auslegung der Anlage sind festzustellen, sodass geeignete Veränderungen durchgeführt werden können.

20.3.2.3 Sprinkler, Steuerventile und Sprühdüsen

Sprinkler, Steuerventile und Sprühdüsen, auf denen sich Ablagerungen (außer Farbe) gebildet haben, sind sorgfältig zu reinigen. Angestrichene oder verformte Sprinkler, Steuerventile oder Sprühdüsen sind auszutauschen.

Rohvaselinebeschichtungen sind zu überprüfen. Bestehende Beschichtungen sind, falls erforderlich, zu entfernen. Sprinkler, Steuerventile und Sprühdüsen sind zweimal mit einer Vaselinebeschichtung zu versehen (bei Glasfasssprinklern nur Sprinklergehäuse und Sprinklerarme).

Besonders zu beachten sind Sprinkler in Sprühkabinen, wo häufigere Reinigungen und/oder Schutzmaßnahmen erforderlich sind.

20.3.2.4 Rohrleitungen und Rohrhalterungen

Rohrleitungen und Rohrhalterungen sind auf Korrosion zu untersuchen und ggf. mit einem Anstrich zu versehen.

Anstriche auf Bitumenbasis an Rohrleitungen, einschließlich Gewindeenden verzinkter Rohre sowie Rohrhalterungen, sind nach Bedarf zu erneuern.

ANMERKUNG Je nach den vorherrschenden Bedingungen kann für Anstriche auf Bitumenbasis in Abständen zwischen einem und fünf Jahren eine Erneuerung notwendig werden.

Wickelband an Rohren ist nach Bedarf zu reparieren.

Elektrische Erdungsanschlüsse der Rohrleitungen sind zu überprüfen. Sprinklerrohre dürfen nicht zur Erdung elektrischer Geräte benutzt werden. Alle Erdungsanschlüsse von elektrischen Geräten sind zu entfernen und anderweitig anzuschließen.

20.3.2.5 Wasserversorgungen und zugehörige Alarmierungseinrichtungen

Jede Wasserversorgung ist mit jeder einzelnen Alarmventilstation der Anlage zu prüfen. Die Pumpen, falls in der Wasserversorgung vorhanden, müssen automatisch anfahren. Der Versorgungsdruck bei der entsprechenden Durchflussrate darf nicht kleiner sein als der in Abschnitt 10 geforderte Wert unter Berücksichtigung aller in 20.3.2.2 geforderten Veränderungen.

20.3.2.6 Stromversorgungen

Alle sekundären Stromversorgungen von Dieselgeneratoren sind auf richtiges Funktionieren zu prüfen.

20.3.2.7 Absperrarmaturen

Alle Absperrarmaturen, die den Wasserfluss zu den Sprinklern kontrollieren, sind zu betätigen, um sicherzustellen, dass sie sich in funktionsfähigem Zustand befinden. Sie sind danach wieder in die korrekte Stellung zu bringen und zu sichern. Dies gilt für die Absperrarmaturen an allen Wasserversorgungen, an Alarmventilen sowie allen Zonen- oder sonstigen Zusatz-Absperrarmaturen.

20.3.2.8 Strömungsmelder

Strömungsmelder sind auf richtiges Funktionieren zu prüfen.

20.3.2.9 Ersatzteile

Der Bestand an Ersatzteilen ist auf Anzahl und Zustand zu prüfen.

20.3.3 Halbjährliche Routineinspektionen

20.3.3.1 Allgemeines

Die im Folgenden genannten Prüfungen und Inspektionen sind in Abständen von nicht mehr als 6 Monaten durchzuführen.

20.3.3.2 Trockenalarmventile

Die beweglichen Teile von Trockenalarmventilen sowie alle Schnellöffner und Schnellentlüfter in Trockenanlagen und Tandemanlagen sind nach den Angaben des Lieferanten zu kontrollieren.

ANMERKUNG Nass-Trocken-Anlagen brauchen so nicht geprüft zu werden, da sie zweimal im Jahr infolge der Umstellung von Nass- auf Trockenbetrieb bzw. Rückstellung betätigt werden.

20.3.3.3 Alarmübertragung zur Feuerwehr und zu externen zentralen Leitstellen

Die elektrische Installation ist zu überprüfen.

20.3.4 Jährliche Routineinspektionen

20.3.4.1 Allgemeines

Die im Folgenden genannten Prüfungen und Inspektionen sind in Abständen von nicht mehr als 12 Monaten durchzuführen.

20.3.4.2 Prüfung der Durchflussrate von automatischen Pumpen

Jede der Wasserversorgung dienende Pumpe einer Anlage ist unter Vollastbedingungen zu prüfen (wobei der Proberleitungsanschluss an die Pumpendruckseite hinter der Rückschlagklappe der Pumpe angeschlossen wird). Dabei müssen die auf dem Typenschild angegebenen Druck- und Durchflussratenwerte erbracht werden.

Druckverluste in den Zuleitungen und Ventilen zwischen der Wasserquelle und jeder Alarmventilstation sind zu berücksichtigen.

20.3.4.3 Prüfung der Dieselmotoren auf Fehlstart

Die Alarmmeldung für einen Fehlstart des Motors ist nach 10.9.7.2 zu prüfen.

Unmittelbar nach dieser Prüfung ist der Motor mit der manuellen Starteinrichtung zu starten.

20.3.4.4 Schwimmerventile für Vorratsbehälter

Die Schwimmerventile für Vorratsbehälter sind auf richtiges Funktionieren zu prüfen.

20.3.4.5 Pumpenansaugkammern und Steinfänger

Pumpenansaugseitige Steinfänger und Absetzbecken und deren Siebe sind mindestens einmal je Jahr zu untersuchen und bei Bedarf zu reinigen.

20.3.5 3-Jahres-Routineinspektionen

20.3.5.1 Allgemeines

Die im Folgenden genannten Prüfungen und Inspektionen sind in Abständen von nicht mehr als 3 Jahren durchzuführen.

20.3.5.2 Vorrats- und Druckluftwasserbehälter

Alle Behälter sind von außen auf Korrosion zu prüfen. Sie sind zu entleeren, nach Bedarf zu reinigen und innen auf Korrosion zu prüfen.

Alle Behälter sind, wie jeweils erforderlich, mit einem neuen Anstrich und/oder neuem Korrosionsschutz zu versehen

20.3.5.3 Absperrarmaturen, Alarm- und Rückschlagventile der Wasserversorgung

Alle Absperrarmaturen, Alarm- und Rückschlagventile der Wasserversorgung sind zu überprüfen und je nach Bedarf auszutauschen oder in Stand zu setzen.

20.3.6 10-Jahres-Routineinspektion

In Abständen von nicht mehr als 10 Jahren sind alle Vorratsbehälter zu reinigen und von innen zu untersuchen, und der Baukörper ist nach Bedarf in Stand zu setzen.

 gestrichener Text 

Anhang A (normativ)

Klassifizierung typischer Risiken

A₂ Die Tabellen A.1, A.2 und A.3 enthalten Listen von Mindest-Brandgefahrenklassen. Sie sind auch als Leitfaden für nicht speziell angesprochene Nutzungen anzuwenden. Sie sind im Zusammenhang mit 6.2 anzuwenden.

Tabelle A.1 — Nutzungen der Brandgefahrenklasse LH

Schulen und andere Bildungsstätten (bestimmte Bereiche) — siehe 6.2.1
Büros (bestimmte Bereiche) — siehe 6.2.1
Gefängnisse

Tabelle A.2 — Nutzungen der Brandgefahrenklasse OH

Nutzung	Brandgefahrenklasse			
	OH1	OH2	OH3	OH4
Glas und Keramik			Glasfabriken	
Chemikalien	Zementwerke	Filmfabriken	Färbereien, Seifenfabriken, Fotolabors, Lackierereien mit wasserlöslichen Lacken	
technische Betriebe	Betriebe für Blechprodukte	Metallverarbeitung	Elektronik-, Rundfunkempfänger-, und Waschmaschinenfabriken, Autowerkstätten	
Lebensmittel und Getränke		Schlachthöfe, Fleischereibetriebe, Bäckereien, Keksfabriken, Brauereien, Schokoladen- und Süßwarenfabriken, Molkereibetriebe	Tierfutterfabriken, Getreidemühlen, Fabriken für Trocken- gemüse und -suppen, Zuckerfabriken	Brennereien
Verschiedenes	Krankenhäuser, Hotels, Bibliotheken (außer Buchhandlungen), Restaurants, Schulen (siehe 6.2.1), Büros (siehe 6.2.1)	(physikalische) Laboratorien, Wäschereien, Parkhäuser, Museen	(kleine) Rundfunkstudios, Bahnhöfe, technische Betriebsräume, Bauernhöfe	Kinos und Theater, Konzerthallen, Tabakfabriken, Film- und TV-Produktionsstudios
Papier			Buchbindereien, Kartonagen-, Papierfabriken	Altpapierverarbeitung

Tabelle A.2 (fortgesetzt)

Nutzung	Brandgefahrenklasse			
	OH1	OH2	OH3	OH4
Geschäfte und Büros	Datenverarbeitung (Computerräume, außer Lager für Bänder), Büros (siehe 6.2.1)		Warenhäuser, Einkaufszentren	Ausstellungshallen ^a
Textilien und Bekleidung		Lederwaren-Fabriken	Teppichfabriken (ohne Gummi und Schaumstoff), Stoff- und Bekleidungs-fabriken, Spanplatten-, Schuh-fabriken (ohne Kunst-stoff und Gummi), Strickwaren-, Bett-waren-, Matratzen-fabriken (ohne Schaumstoff), Nähereien, Wollwaren- und Kammgarngewebe-fabriken	Baumwoll-verarbeitung, Flachs- und Hanf-bearbeitung
Holz			Holzverarbeitungs-betriebe, Möbelfabriken (ohne Schaumstoff), Möbelausstellungs-räume, Polstereien (ohne Schaumstoff)	Sägewerke, Sperrholz-Herstellung
ANMERKUNG Bereiche, in einer OH1- oder OH2-Nutzung, in denen lackiert wird oder Bereiche mit ähnlich hoher Brandlast, sollten als OH3 behandelt werden.				
^a sehr große Abstände sind zu berücksichtigen				

Tabelle A.3 — Nutzungen der Brandgefahrenklasse HHP

HHP1	HHP2	HHP3	HHP4
Bodenbelag- und Linoleumherstellung	Feuerzeugherstellung	Zellulosenitrat-Herstellung	Feuerwerkskörper-Herstellung
<p>Harz-, Ruß- und Terpentinherstellung,</p> <p>Gummiersatzproduktion,</p> <p>Holzwoleherstellung,</p> <p>Zündholzherstellung,</p> <p>Verkaufsstellen für Farben mit Lösungsmitteln,</p> <p>Kühlgerätfabriken,</p> <p>Druckereien,</p> <p>Kabelfabriken für die Herstellung von PP/PE/PS oder mit ähnlichen Brenneigenschaften, andere als OH3,</p> <p>Spritzgussfabriken (Kunststoffe) für PP/PE/PS oder mit ähnlichen Brenneigenschaften, andere als OH3,</p> <p>Kunststofffabriken und Fabriken für die Herstellung von Kunststoffen (außer Schaumstoffe) für PP/PE/PS oder mit ähnlichen Brenneigenschaften, andere als OH3,</p> <p>Fabriken für Gummiwaren</p> <p>Fabriken zur Kunstfaserherstellung (außer Acryl),</p> <p>Seilereien,</p> <p>Teppichfabriken, einschließlich ungeschäumter Kunststoffe</p> <p>Schuhfabriken, einschließlich Kunststoff und Gummi</p>	<p>Teerdestillation,</p> <p>Busdepots, unbeladene Lastwagen und Eisenbahnwaggons,</p> <p>Kerzenwachs- und Paraffinhersteller,</p> <p>Papiermaschinenhallen,</p> <p>Teppichfabriken, einschließlich Gummi und Schaumstoffe,</p> <p>Sägewerke,</p> <p>Spanplatten-Herstellung (siehe ANMERKUNG),</p> <p>Farben- und Lackherstellung</p>	<p>Gummireifen für PKW und LKW</p> <p>Herstellung von geschäumten Kunststoffen mit Materialfaktor M3 (siehe Tabelle B1), Schaumstoffen, Schaumgummi und Schaumgummiprodukten (außer M4, siehe Tabelle B.1)</p>	
ANMERKUNG Zusätzlicher Objektschutz kann notwendig sein.			

A2

Anhang B (normativ)

Methode für die Zuordnung von Lagergut

B.1 Allgemeines

ANMERKUNG Brandgefahr von Lagergut (definiert als das Produkt, einschließlich seiner Verpackung) ist eine Funktion seiner Wärmefreisetzungsrate (kW), die wiederum eine Funktion seines spezifischen Brennwertes (kJ/kg) und seiner Abbrandrate (kg/s) ist.

Der spezifische Brennwert wird durch die Art des Materials bzw. der Materialmischung der Waren bestimmt. Die Abbrandrate hängt sowohl von den betroffenen Materialien als auch von der Konfiguration des Materials ab.

Das Material ist zu untersuchen, um einen Materialfaktor zu bestimmen. Wenn die Konfiguration der Waren es erfordert, wird der Materialfaktor modifiziert, um die endgültige Kategorie zu erhalten. Wenn keine Modifizierung erforderlich ist, gilt der Materialfaktor als einziger bestimmender Faktor für die Kategorie.

B.2 Materialfaktor (M)

B.2.1 Allgemeines

Sind die Waren ein Materialgemisch, muss der Materialfaktor nach Bild B.1 bestimmt werden. Bei der Anwendung von Bild B.1 wird das Lagergut mit Verpackungsmaterial und Paletten als eine Einheit betrachtet. Für diese Bewertung ist Gummi genauso zu behandeln wie Kunststoff.

Zur Bestimmung der Kategorie müssen die folgenden vier Materialfaktoren verwendet werden:

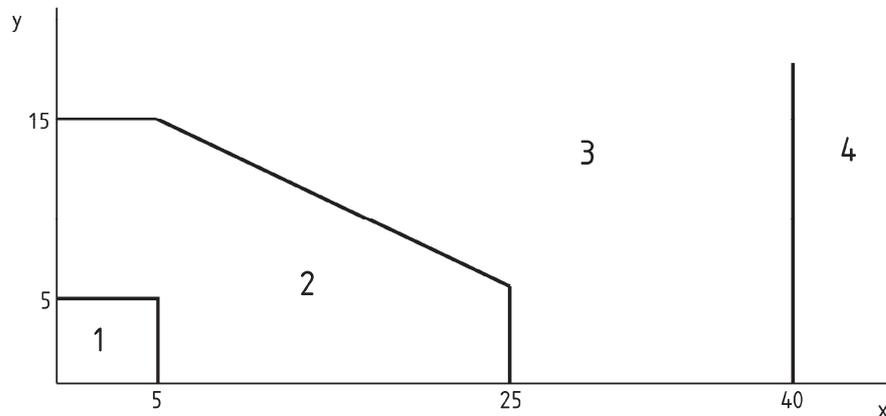
B.2.2 Materialfaktor 1

Hierzu gehören nicht brennbare Produkte in brennbarer Verpackung sowie schwer und mittelschwer brennbare Produkte in brennbarer/nicht brennbarer Verpackung. Produkte mit geringem Kunststoffgehalt werden wie folgt definiert:

- Gewichtsanteil an ungeschäumten Kunststoffen weniger als 5 % (einschließlich der Palette);
- Volumenanteil an geschäumten Kunststoffen weniger als 5 %.

BEISPIELE

- Metallteile mit/ohne Kartonverpackung auf Holzpaletten;
- Lebensmittel in Pulverform in Säcken;
- Lebensmittel in Dosen;
- nicht synthetische Gewebe;
- Lederwaren;
- Holzprodukte;
- Keramik in Kartons/Holzboxen;
- Metallwerkzeuge in Karton-/Holzverpackung;
- Kunststoff- oder Glasflaschen mit nicht brennbaren Flüssigkeiten;
- große elektrische Geräte (mit wenig Verpackungsmaterial).



Legende

- | | | | |
|---|------------------|---|--|
| 1 | Materialfaktor 1 | 4 | Materialfaktor 4 |
| 2 | Materialfaktor 2 | x | Anteil an geschäumten Kunststoffen, in Volumenprozent |
| 3 | Materialfaktor 3 | y | Anteil an ungeschäumten Kunststoffen, in Gewichtsprozent |

Bild B.1 — Materialfaktor

B.2.3 Materialfaktor 2

Hierzu gehören Waren mit einem höheren Energiegehalt als solche mit Materialfaktor 1. Das sind z. B. solche, die Kunststoffe in größerer Menge enthalten als in Bild B.1 aufgezeigt (siehe Bild B.1).

BEISPIELE

- Holz- oder Metallmöbel mit Kunststoffsitzen;
- elektrische Geräte mit Kunststoffteilen oder -verpackung;
- elektrische Kabel auf Trommeln oder in Kartons;
- Kunstfasern.

B.2.4 Materialfaktor 3

Hierzu gehören Materialien, die überwiegend aus ungeschäumten Kunststoffen bestehen (siehe Bild B.1) oder Materialien mit ähnlichem Energiegehalt.

BEISPIELE

- leere Autobatterien (ohne Elektrolyt);
- Kunststoffaktenkoffer;
- Personal-Computer;
- ungeschäumte Kunststoffassen und -besteck.

B.2.5 Materialfaktor 4

Hierzu gehören Materialien, die vorwiegend aus geschäumten Kunststoffen bestehen (mehr als 40 % Volumenanteil) oder Materialien mit ähnlichem Energiegehalt (siehe Bild B.1).

BEISPIELE

- Schaumstoffmatratzen;
- Verpackungen aus geschäumtem Polystyrol;
- Schaumstoffpolstermöbel.

B.3 Lagerkonfiguration

B.3.1 Auswirkungen der Lagerkonfiguration

Nachdem der Materialfaktor bestimmt ist, ist anhand der in Spalte 1 von Tabelle B.1 ausgewiesenen Lagerkonfiguration die geeignete Zuordnung zu ermitteln. Wenn in Tabelle C.1 ebenfalls eine entsprechende Kategorie angegeben ist, ist der höhere der beiden Werte anzuwenden.

Tabelle B.1 — Kategorien als Funktion der Lagerkonfiguration

Lagerkonfiguration	Materialfaktor			
	1	2	3	4
außen liegender Kunststoffbehälter mit nicht brennbarem Inhalt	Kategorien I, II, III	Kategorien I, II, III	Kategorien I, II, III	Kategorie IV
außen liegende Kunststoffflächen — ungeschäumt	Kategorie III	Kategorie III	Kategorie III	Kategorie IV
außen liegende Kunststoffflächen — geschäumt	Kategorie IV	Kategorie IV	Kategorie IV	Kategorie IV
offene Struktur	Kategorie II	Kategorie II	Kategorie III	Kategorie IV
Materialien in massiven Blöcken	Kategorie I	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie IV
granulierte oder pulverisierte Materialien	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie II	Kategorie IV
keine besondere Konfiguration	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III	Kategorie IV
ANMERKUNG Erläuterungen zu Lagerkonfigurationen, siehe B.3.2 bis B.3.8.				

Die in der Tabelle angegebenen Lagerkonfigurationen werden im Folgenden beschrieben:

B.3.2 Außen liegender Kunststoffbehälter mit nicht brennbarem Inhalt

Diese Konfiguration trifft nur auf Kunststoffbehälter zu, die nicht brennbare Flüssigkeiten oder feste Stoffe enthalten, die direkten Kontakt mit dem Behälter haben.

ANMERKUNG 1 Diese Konfiguration trifft nicht auf Metallteile in Kunststofflagerbehältern zu.

- Kategorie I: Behälter mit nicht brennbaren Flüssigkeiten;
- Kategorie II: kleine Behälter (≤ 50 l) mit nicht brennbaren festen Stoffen;
- Kategorie III: große Behälter (> 50 l) mit nicht brennbaren festen Stoffen.

BEISPIELE

- Kunststoffflaschen mit alkoholfreien Getränken oder Flüssigkeiten mit unter 20 % Alkoholgehalt;
- Kunststoffwannen oder -fässer mit inertem Pulver, wie z. B. Talkum.

ANMERKUNG 2 Der nicht brennbare Inhalt fungiert als Wärmespeicher und verringert die Abbrandgeschwindigkeit der Behälter. Flüssigkeiten sind effektiver als feste Stoffe, weil sie besser wärmeleitend sind.

B.3.3 Außen liegende Kunststoffoberflächen — ungeschäumt

Die Kategorie sollte auf III oder IV erhöht werden, wenn die Güter auf einer oder mehreren Seiten außen liegende Kunststoffoberflächen haben oder diese mehr als 25 % der Gesamtoberfläche ausmachen.

BEISPIELE

- Metallteile in PVC-Lagerbehältern;
- Lebensmittel in Dosen in Schrumpffolie.

Zu Lagerbehältern aus Polypropylen und Polyethylen, siehe G.8.

B.3.4 Außen liegende Kunststoffoberflächen — geschäumt

Außen liegende geschäumte Kunststoffe sind gefährlicher als nicht außen liegende Kunststoffe. Sie sind als Kategorie IV einzustufen.

B.3.5 Offene Struktur

Materialien mit besonders offener Struktur stellen im Allgemeinen eine größere Gefahr dar als Materialien mit geschlossener Struktur. Die größere Oberfläche sowie der größere Luftzutritt erleichtern ein schnelleres Verbrennen.

Besonders bei mittelschwer brennbaren Materialien kann die Gefahrerhöhung erheblich sein.

BEISPIELE

- Karton hat den Materialfaktor 1;
- als Flachkarton: Kategorie I;
- als leere aufgestellte Kartons: Kategorie II (aufgrund des guten Luftzutritts);
- in stehend gelagerten Rollen: entweder Kategorie III oder größer (Sonderrisiko), je nach Lagerverfahren (eng gestapelt, mit und ohne Paketbänder usw.).

B.3.6 Materialien in massiven Blöcken

Bei Materialien in massiven Blöcken ist das Verhältnis von Oberfläche zu Volumen/Masse gering. Die dadurch reduzierte Abbrandgeschwindigkeit erlaubt die Einstufung in eine niedrigere Kategorie.

BEISPIEL

- Blöcke aus massivem Kautschuk, Vinylbodenplatten in Kompaktlagerung usw.

ANMERKUNG Diese Konfiguration ist nicht auf Blöcke aus geschäumtem Kunststoff (Kategorie IV) anzuwenden.

B.3.7 Materialien in Granulat- oder Pulverform

ANMERKUNG 1 Granulat, außer solches aus geschäumtem Kunststoff, das bei einem Feuer ausläuft, neigt dazu, ein Feuer zu ersticken und ist daher weniger gefährlich als das entsprechende Ausgangsmaterial.

BEISPIEL

- Kunststoffgranulat für das Spritzgießen, gelagert in Kartons.

ANMERKUNG 2 Diese Konfiguration gilt nicht bei Regallagerung.

B.3.8 Keine besondere Konfiguration

Das sind Materialien, auf die keines der o. g. Merkmale zutrifft, z. B. in Kartons verpackte Materialien.

Anhang C (normativ)

Alphabetische Auflistung gelagerter Produkte und deren Kategorien

Tabelle C.1 ist zur Bestimmung der Kategorie gelagerter Produkte anzuwenden, wenn die Verpackung mit oder ohne Palette nicht gefährlicher ist als ein Pappkarton oder eine einzelne Lage Wellpappeinschlag.

A₂ Tabelle C.1 — Gelagerte Produkte und deren Kategorien

Produkt	Kategorie	Bemerkungen
Alkohol	III	> 20% Alkoholgehalt, nur in Flaschen, ansonsten siehe Anhang G
Alkohol	I	≤ 20% Alkoholgehalt
Asphaltpapier	II	liegende Rollen
Asphaltpapier	III	stehende Rollen
Bänder und Seile, Naturfasern	II	
Batterien, nasse Zellen	II	leere Kunststoffgehäuse erfordern einen besonderen Schutz
Batterien, trockene Zellen	II	
Baumwolle, in Ballen	II	besondere Maßnahmen sind ggf. erforderlich, z. B. Vergrößerung der Wirkfläche
Bier	I	
Bier	II	Behälter in Holzkisten
Bücher	II	
Büromaterial	III	
Dachpappe auf Rollen	II	liegend gelagert
Dachpappe auf Rollen	III	stehend gelagert
Dünger, trocken	II	erfordert ggf. besondere Maßnahmen
elektrische Geräte	I	Aufbau vorwiegend aus Metall mit einem Massenanteil an Kunststoffen von ≤ 5 %
elektrische Geräte	III	sonstige
elektrische Kabel und Leitungen	III	Lagerung in Regalen erfordert Sprinkler in Zwischenebenen
Espartozellstoff	III	lose oder in Ballen
Farben	I	wasserlöslich
Faserplatten	II	
Felle	II	liegend in Kisten
Flachs	II	besondere Maßnahmen sind ggf. erforderlich, z. B. Vergrößerung der Wirkfläche
Fleisch	II	gekühlt oder tiefgefroren
Geschirr	I	
Getreide	II	in Kisten
Getreidekörner	I	in Säcken
Glasfasern	I	unverarbeitet
Glaswaren	I	leer
Grillanzünder	III	
Hanf	II	besondere Maßnahmen sind ggf. erforderlich, z. B. Vergrößerung der Wirkfläche

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Produkt	Kategorie	Bemerkungen
Holz		siehe Naturholz
Holz-Spanplatten, Sperrholz	II	liegend gelagert, außer luftdurchlässige Stapel ohne Zwischenräume
Holz, Furnierblätter	III	
Holzkohle	II	außer imprägnierte Holzkohle
Holzmasse	II	in Ballen
Holzwohle	IV	in Ballen
Jute	II	
Keramik	I	
Kerzen	III	
Kissen	II	Federn und Daunen
Klebstoffe	III	sind brennbare Lösungsmittel enthalten, ist besonderer Schutz erforderlich
Klebstoffe	I	ohne Lösungsmittel
Kokosmatten	II	
Korbwaren	III	
Kork	II	
Kunstharze	III	außer brennbare Flüssigkeiten
Lebensmittel	II	in Säcken
Lebensmittel, in Dosen	I	in Kartonkisten und Halbkartons
Lederwaren	II	
Leinen	II	
Linoleum	III	
Lumpen	II	lose oder in Ballen
Matratzen	IV	mit hohem Kunststoffanteil
Matratzen	II	sonstige
Mehl	II	in Säcken oder Papiertüten
Metallwaren	I	
Milchpulver	II	in Säcken oder Tüten
Möbel, Holzmöbel	II	
Möbel, Polstermöbel	II	mit Naturfasern und -materialien, jedoch ohne Kunststoff
Naturholz, gesägt	III	luftdurchlässig gestapelt
Naturholz, gesägt	II	nicht luftdurchlässig gestapelt
Naturholz, ungesägt	II	
Papier	II	Blätter liegend gelagert
Papier	III	Gewicht < 5 kg/100 m ² (z. B. Hygienepapier), Rollen liegend gelagert
Papier	IV	Gewicht < 5 kg/100 m ² (z. B. Hygienepapier), Rollen stehend gelagert
Papier	II	Gewicht ≥ 5 kg/100 m ² (z. B. Zeitungspapier), Rollen liegend gelagert
Papier	III	Gewicht ≥ 5 kg/100 m ² (z. B. Zeitungspapier), Rollen stehend gelagert
Papier — Altpapier	III	besondere Maßnahmen sind ggf. erforderlich, z. B. Vergrößerung der Wirkfläche

Tabelle C.1 (fortgesetzt)

Produkt	Kategorie	Bemerkungen
Papier — Papiermasse	II	in Rollen oder Ballen
Papier, bitumenbeschichtet	III	
Pappe (alle Sorten)	II	flach gestapelt
Pappe (außer Wellpappe)	II	liegend gelagerte Rollen
Pappe (außer Wellpappe)	III	stehend gelagerte Rollen
Pappe (Wellpappe)	III	liegend gelagerte Rollen
Pappe (Wellpappe)	IV	stehend gelagerte Rollen
Pappkartons	III	leer, schwer, fertige Kisten
Pappkartons	II	leer, leicht, fertige Kisten
Pappkarton, gewachst, flach gestapelt	II	
Pappkarton, gewachst, fertige Kisten	III	
Pflanzenfasern	II	besondere Maßnahmen sind ggf. erforderlich, z. B. Vergrößerung der Wirkfläche
Reifen, liegend gelagert	IV	stehend gelagerte Reifen in Regalen sind in dieser Europäischen Norm nicht behandelt
Ruß	III	
Schuhe	II	≤ 5 % Massenanteil an Kunststoff
Schuhe	III	mit einem Kunststoffanteil von > 5 %
Seife, wasserlöslich	II	
Seile, synthetisch	II	
Steingut	I	
Stoffe	II	
Stoffe aus synthetischen Materialien	III	flach gestapelt
Stoffe aus Wolle oder Baumwolle	II	
Streichhölzer	III	
Strickwaren	II	siehe Bekleidung
Süßwaren	II	
Tabak	II	Tabakblätter und fertige Produkte
Teppiche, ohne Schaumrücken	II	Lagerung in Regalen erfordert Sprinkler in Zwischenebenen
Teppichfliesen	III	
Textilien		siehe Bekleidung
Tierhäute	II	
Tuch, teerimprägniert	III	
Wachs (Paraffin)	IV	
Zellulose	II	in Ballen, ohne Nitrit und Acetat
Zellulosemasse	II	
Zucker	II	in Säcken oder Tüten

A₂

Anhang D (normativ)

Zonenunterteilung von Sprinklergruppen

D.1 Allgemeines

Dieser Anhang legt Anforderungen fest, die speziell auf den Sprinklerschutz in Gebäuden zutreffen, die in Zonen unterteilt werden. Er gilt ausschließlich für OH-Nassanlagen.

ANMERKUNG Eine Unterteilung in Zonen ist optional, außer wenn in dieser Norm gefordert (siehe Anhang E und Anhang F).

D.2 Unterteilung von Anlagen in Zonen

OH-Nassanlagen können wahlweise in Zonen unterteilt werden.

A₂ Die geschützte Bodenfläche, die über eine Nassalarmventilstation in OH-Risiken zu versorgen ist, darf die in Tabelle 17 angegebenen Werte überschreiten, sofern folgende Bedingungen eingehalten werden: **A₂**

- a) **A₂** die geschützte Bodenfläche, die von einer Nassalarmventilstation zu versorgen ist, darf 12 000 m² nicht überschreiten; **A₂**
- b) die Anlage muss nach D.3 in Zonen unterteilt sein;
- c) in Zonen unterteilte Anlagen dürfen keine größeren Gefahren als OH III enthalten;
- d) Parkhäuser, Ladezonen sowie Lagerbereiche müssen durch getrennte, nicht in Zonen unterteilte Anlagen geschützt werden;
- e) das Gebäude muss auf allen Etagen sprinklergeschützt sein;
- f) **A₂** die geschützte Bodenfläche, die über eine Nassalarmventilstation zu versorgen ist, darf 120 000 m² nicht überschreiten. **A₂**

D.3 Anforderungen für in Zonen unterteilte Sprinkleranlagen

D.3.1 Umfang von Zonen

A₂ Die geschützte Bodenfläche darf je Zone nicht größer als 6 000 m² sein. **A₂**

D.3.2 Zusatz-Absperrarmaturen für Zonen

Jede Zone muss ihre eigene unabhängige Zusatz-Absperrarmatur haben, die an gut zugänglicher Stelle auf der Etage der überwachten Zone zu installieren ist. Jedes Ventil ist in Offen-Stellung zu sichern und mit einem Schild zu versehen, das den geschützten Bereich bezeichnet.

D.3.3 Spülventile

Jede Zone ist entweder am Ende des Verteilerrohrs, das hydraulisch am entferntesten von der Wasserversorgung ist, oder am Ende jedes Nebenverteilerrohrs mit einem Ventil mit mindestens 20 mm Nenndurchmesser zu versehen. Der Ventilauslass ist mit einem Messingstopfen zu versehen.

D.3.4 Überwachung

In Zonen unterteilte Sprinklergruppen sind mit gegen unbefugten Eingriff gesicherten Einrichtungen zu versehen, um Folgendes zu überwachen:

- a) Stellung jeder Absperrarmatur (d. h. entweder ganz oder nicht ganz geöffnet), einschließlich der Zusatz-Absperrarmaturen, die in der Lage sind, die Wasserversorgung zu den Sprinklern zu unterbrechen;
- b) Betrieb jeder Zone durch Messung des Wasserflusses mithilfe eines Strömungsmelders. Der Strömungsmelder muss bei einem Wasserfluss ansprechen, der gleich oder größer dem eines beliebigen Einzelsprinklers ist. Der Strömungsmelder ist unmittelbar hinter der Zonen-Absperrarmatur einzubauen;
- c) Wasserfluss durch alle Haupt-Alarmventilstationen der Gruppen.

D.3.5 Prüf- und Entwässerungseinrichtungen für Zonen

Unmittelbar hinter dem Strömungsmelder jeder Zone sind fest eingebaute Prüf- und Entwässerungseinrichtungen vorzusehen. Die Prüfeinrichtung muss den Betrieb jedes einzelnen Sprinklers simulieren. Es ist für einen geeigneten Wasserablauf zu sorgen.

D.3.6 Gruppen-Alarmventilstation

Die Alarmventilstation einer in Zonen unterteilten Sprinklergruppe muss zwei Absperrarmaturen auf jeder Seite jedes einzelnen Alarmventils haben. Die Alarmventilstation ist mit einem Bypassanschluss desselben Durchmessers um alle drei Ventile mit einer normalerweise geschlossenen Absperrarmatur zu versehen (siehe Bild D.1). Jede der drei Absperrarmaturen ist mit einer gegen unbefugten Eingriff gesicherten Einrichtung zu versehen, die deren Stellung überwacht.

D.3.7 Überwachung und Alarmmeldungen von Sprinklergruppen

Die in D.3.4 und D.3.6 geforderten Überwachungseinrichtungen sind elektrisch an eine Schalt- und Anzeigetafel anzuschließen, die sich an zugänglicher Stelle auf dem Betriebsgelände befindet und folgende Anzeigen und Warnungen geben kann:

- a) durch grüne optische Anzeigen, dass jede überwachte Absperrarmatur in der jeweils richtigen Betriebsstellung ist;
- b) durch akustische Alarmierung und gelbe optische Anzeigen, dass eine oder mehrere Alarmventilstationen nicht voll geöffnet sind;
- c) durch akustische Alarmierung und gelbe optische Anzeigen, dass eine oder mehrere Zusatz-Zonenabsperrarmaturen nicht voll geöffnet sind;
- d) durch akustische Alarmierung und gelbe optische Anzeigen, dass der statische Druck in einer Hauptspeiseleitung der Anlage auf einen Wert abgefallen ist, der 0,5 bar oder mehr unter dem normalen statischen Druck liegt;
- e) durch akustische Alarmierung und rote optische Anzeigen, dass Wasser in die Sprinklergruppe strömt;
- f) durch akustische Alarmierung und rote optische Anzeigen, dass Wasser in eine oder mehrere Zonen strömt.

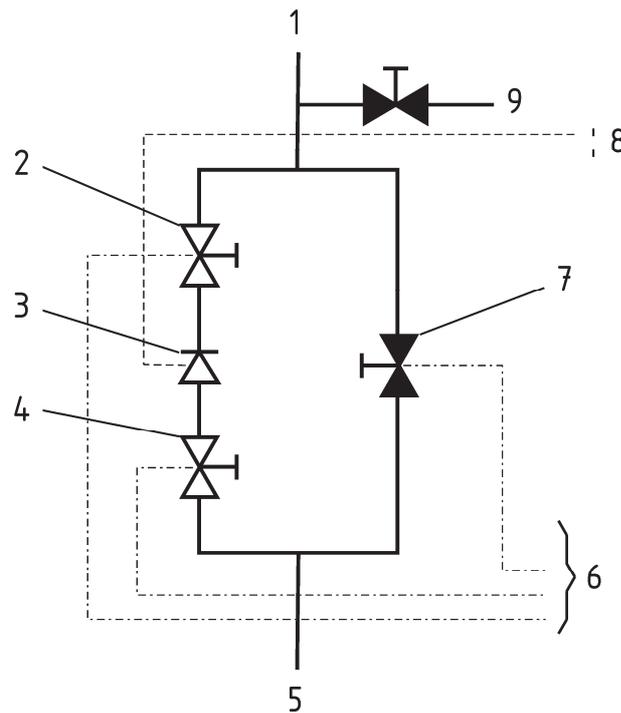
An der Anzeigetafel sind Einrichtungen für das Abstellen der akustischen Alarmierung vorzusehen; die optischen Anzeigen müssen jedoch in Betrieb bleiben, bis die Sprinkleranlage wieder in den normalen Bereitschafts-Zustand versetzt ist.

Feueralarm und Störungsmeldungen sind an einer ständig besetzten Stelle anzuzeigen (siehe Anhang I).

Jede Veränderung des Zustands der Alarm- oder Störungsanzeigen an der Schalttafel nach Abstellen der akustischen Alarmierung muss bewirken, dass der Alarm erneut ertönt, bis er erneut abgestellt oder die Schalttafel wieder in den normalen Bereitschafts-Zustand versetzt wird.

D.4 Übersichtsplan

Sind Sprinkleranlagen in Zonen unterteilt, muss der Übersichtsplan zusätzlich die Positionen der Zonen-Steuerventile anzeigen.



Legende

- | | | | |
|---|----------------------------------|---|------------------------------------|
| 1 | zur Sprinkleranlage | 6 | Überwachungseinrichtung der Anlage |
| 2 | Absperrarmatur hinter dem Ventil | 7 | Bypass-Absperrarmatur |
| 3 | Alarmventil | 8 | Alarmierungseinrichtung |
| 4 | Absperrarmatur vor dem Ventil | 9 | Prüfanschluss |
| 5 | von der Wasserversorgung | | |

Bild D.1 — Anordnung mit Bypass an Steuerventilen bei in Zonen unterteilten Sprinkleranlagen in Gebäuden

Anhang E (normativ)

Besondere Anforderungen an Hochhausanlagen

E.1 Allgemeines

Dieser Anhang beschreibt Anforderungen, die speziell an den Sprinklerschutz in mehrgeschossigen Gebäuden gestellt werden, bei denen der Höhenunterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Sprinkler 45 m überschreitet.

Die Anforderungen gelten für Gebäude, in denen für die Nutzung die Brandgefahrenklasse der Schutzbereiche nicht größer als OH, Gruppe III klassifiziert ist. Für Hochhausanlagen mit größeren Brandgefahrenklassen als OH3 sind spezielle brandschutztechnische Lösungen erforderlich, für die der Rat von Experten einzuholen ist.

E.2 Auslegungskriterien

E.2.1 Gefahrenklasse

Hochhaus-Sprinkleranlagen müssen nach den Anforderungen des Schutzes nach OH, Gruppe III ausgelegt werden.

E.2.2 Unterteilung von Hochhaus-Sprinkleranlagen

Hochhaus-Sprinkleranlagen sind so in Sprinklergruppen zu unterteilen, dass der Höhenunterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Sprinkler in jeder Sprinklergruppe 45 m nicht überschreitet (siehe Bilder E.1 und E.2).

E.2.3 Statischer Wasserdruck an Rückschlag- und Alarmventilen

Der statische Druck am Einlass von Rückschlag- und Alarmventilen muss mindestens 1,25-mal so groß sein wie der Unterschied der statischen Druckhöhe zwischen dem Ventil und dem höchsten Sprinkler der Gruppe.

Rückschlagventile, die den Durchfluss einer Gruppe überwachen, sollten mit einem Verhältnis von Versorgungsdruck zum Druck hinter dem Alarmventil von nicht mehr als 1,16:1 ordnungsgemäß funktionieren. Die Drücke werden dabei bei angehobener Klappe des Ventils und Druckausgleich vor dem Rückschlagventil gemessen.

E.2.4 Berechnung des Verteilernetzes bei vorberechneten Anlagen

Die Hauptverteilerrohre, einschließlich der Steig- und Fallrohre zwischen dem höchsten Auslegungspunkt einer Gruppe und der Zusatz-Zonenabsperrarmatur auf derselben Etage, sind durch hydraulische Berechnung zu dimensionieren. Der maximale Rohrreibungsverlust darf 0,5 bar bei einer Durchflussrate von 1 000 l/min nicht übersteigen (siehe 13.3.4.2).

Erstreckt sich der Sprinklerschutz einer Sprinklergruppe über mehrere Etagen, darf der zulässige Druckverlust zwischen den Auslegungspunkten und den Zusatz-Zonenabsperrarmaturen der tiefer liegenden Zonen um einen Betrag erhöht werden, der der Erhöhung der statischen Druckhöhe zwischen den Sprinklern auf der gleichen Etage und dem höchsten Sprinkler innerhalb der Gruppe entspricht.

E.2.5 Wasserdruck

Rohrleitungen, Fittings, Ventile und andere Teile müssen in der Lage sein, dem maximal möglichen Druck standzuhalten.

Um Drücke von mehr als 12 bar zu handhaben, können hydraulische Alarmglocken über einen Druckminderer oder von einer sekundären Wasserversorgung, z. B. dem öffentlichen Wasserleitungsnetz, angetrieben werden. Gesteuert wird dies von einem Membranventil, welches an der Alarmöffnung des Haupt-Steuerventils der Gruppe angeschlossen ist.

E.3 Wasserversorgungen

E.3.1 Arten der Wasserversorgung

Die Anlage muss mindestens eine einfache Wasserversorgung erhöhter Zuverlässigkeit haben.

E.3.2 Anforderungen an Druck und Durchflussrate bei vorberechneten Gruppen

Die Wasserversorgung ist so auszulegen, dass Mindestdruck und Mindestdurchflussrate am Auslass der Zusatz-Zonenabsperrearmatur nach Tabelle 6 erreicht werden, wobei p_s als Differenzdruck entsprechend der Höhe des höchsten Sprinklers über der Zusatz-Zonenabsperrearmatur einzusetzen ist.

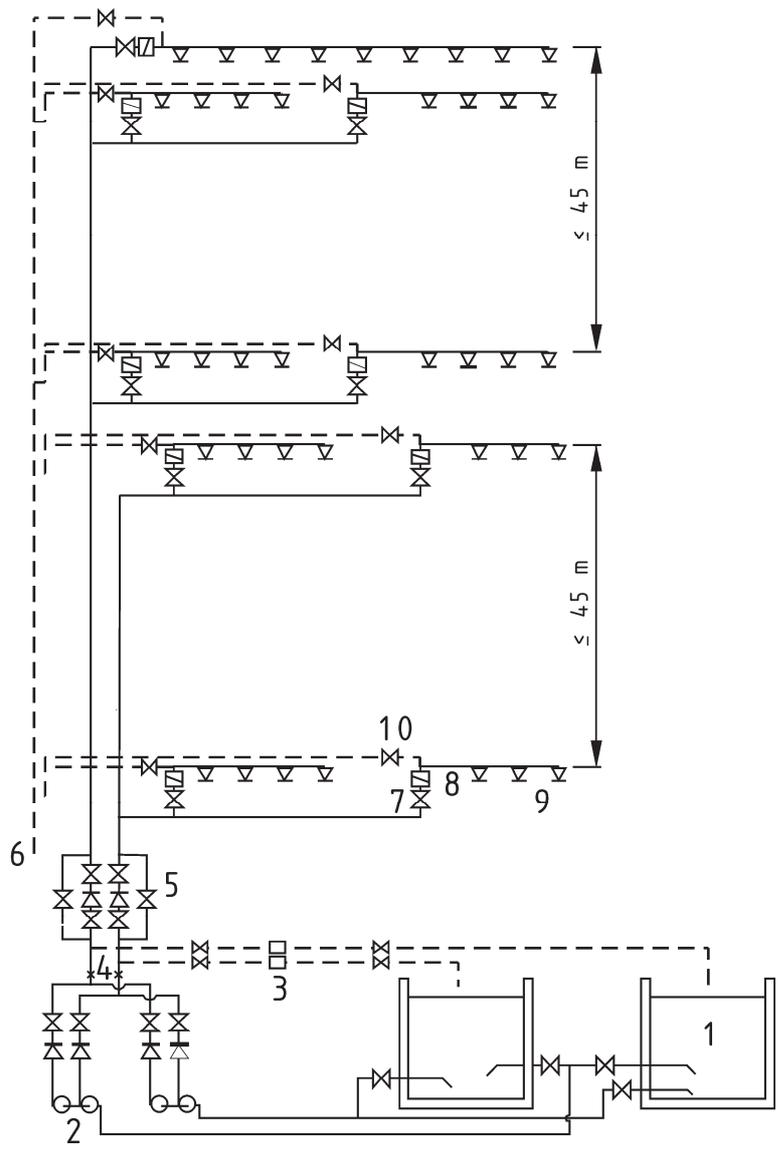
E.3.3 Kenngrößen der Wasserversorgung bei vorberechneten Gruppen

Die Kenngrößen der Wasserversorgung sind durch hydraulische Berechnung des Rohrleitungsnetzes vor dem Auslass der Zusatz-Zonenabsperrearmatur zu ermitteln, und zwar bei der größeren und bei der kleineren in Tabelle 6 angegebenen Durchflussrate. Die Kenngrößen müssen Berechnungen am Bezugspunkt der Wasserversorgung einschließen.

E.3.4 Pumpenleistung bei vorberechneten Gruppen

Automatische Pumpen müssen die Kenngrößen nach Tabelle 16 aufweisen.

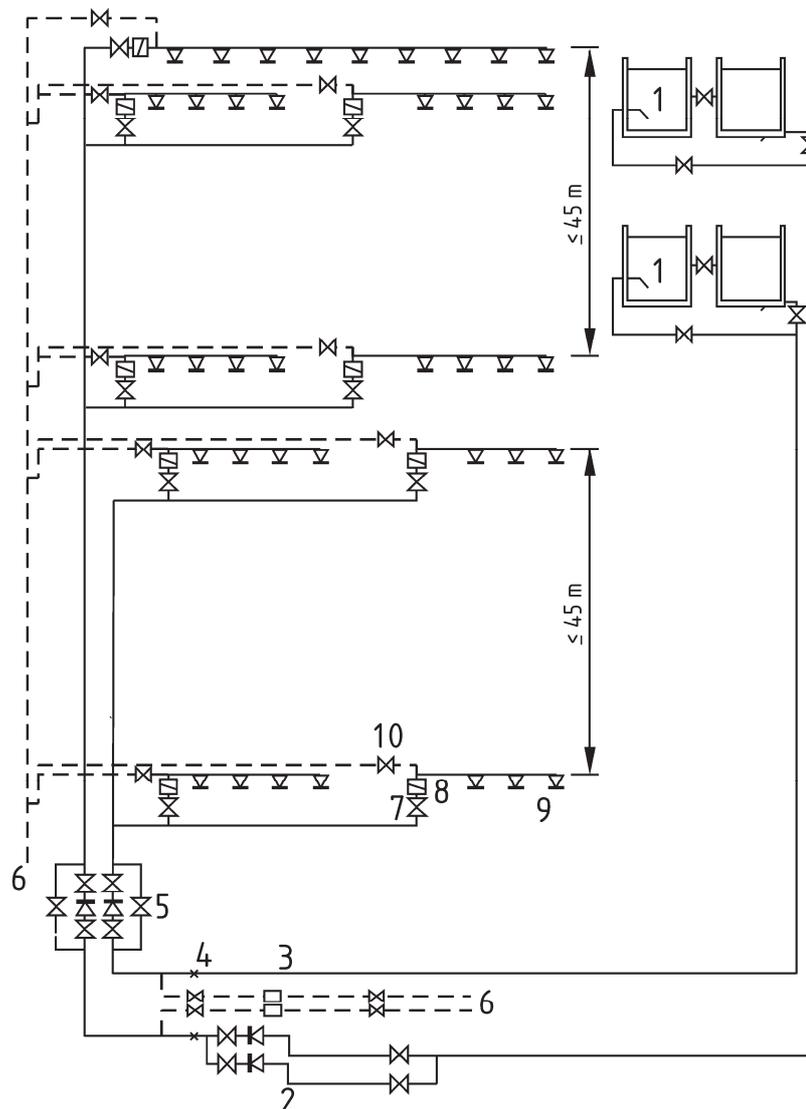
ANMERKUNG Die Drücke werden an der Pumpendruckseite oder an der betreffenden Stufe von Mehrstufenpumpen an der Druckseite einer eventuell vorhandenen Drosselblende gemessen.



Legende

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Vorratsbehälter | 6 | Strömungsmessgerät und Zonenentwässerung |
| 2 | Mehrstufenpumpe | 7 | Zusatz-Zonenabsperrramatur |
| 3 | Durchflussmessgerät | 8 | Strömungsmelder |
| 4 | Bezugspunkt der Wasserversorgung | 9 | Sprinkler |
| 5 | Alarmventilstation
(Anordnung mit Bypass) | 10 | Ruhe-Strömungsmelder
und Zonenentwässerungsventil |

Bild E.1 — Typische Anordnung einer Hochhausanlage mit Pumpenanlage



Legende

- | | | | |
|---|--|----|--|
| 1 | Vorratsbehälter | 6 | Strömungsmessgerät und Zonenentwässerung |
| 2 | Mehrstufenpumpe | 7 | Zusatz-Zonenabsperriarmatur |
| 3 | Durchflussmessgerät | 8 | Strömungsmelder |
| 4 | Bezugspunkt der Wasserversorgung | 9 | Sprinkler |
| 5 | Alarmventilstation
(Anordnung mit Bypass) | 10 | Ruhe-Strömungsmelder
und Zonenentwässerungsventil |

Bild E.2 — Typische Anordnung einer Hochhausanlage mit Hochbehältern und Druckerhöhungspumpen

Anhang F (normativ)

Besondere Anforderungen an Anlagen für den Personenschutz

F.1 Unterteilung in Zonen

☐_{A2} Sprinklergruppen sind nach Anhang D in Zonen mit maximal 2 400 m² geschützter Bodenfläche zu unterteilen. ☐_{A2}

F.2 ☐_{A2} Nassanlagen ☐_{A2}

Sprinklergruppen für den Personenschutz sind als Nassanlagen auszuführen, und sämtliche Tandem-Trocken- oder Trocken-Nassanlagen müssen 11.5 entsprechen.

F.3 Art und Ansprechempfindlichkeit der Sprinkler

Es sind schnelle Sprinkler zu verwenden; davon ausgenommen sind Räume mit mindestens 500 m² Bodenfläche oder mindestens 5 m Höhe, in denen Standard-Sprinkler A und Spezial-Sprinkler verwendet werden dürfen.

F.4 Alarmventilstation

Während Service- und Instandhaltungsarbeiten an den Alarmventilen muss die Sprinklergruppe in jeder Hinsicht voll einsatzbereit sein.

ANMERKUNG In manchen Ländern werden gedoppelte Alarmventilstationen gefordert.

F.5 Wasserversorgungen

Die Anlage muss mindestens eine einfache Wasserversorgung erhöhter Zuverlässigkeit haben.

ANMERKUNG In manchen Ländern werden für Personenschutz-Anlagen doppelte Versorgungsungen gefordert.

F.6 Theater

In Theatern mit getrennten Bühnen (d. h. dort, wo ein Sicherheits-Vorhang zwischen der Bühne und dem Zuschauerraum vorhanden ist), ist der Vorhang mit einer Reihe von Regenvorhang-Düsen zu versehen, die von einem schnell öffnenden Ventil (z. B. einem Kegelventil) versorgt werden, das an einer gut zugänglichen Stelle eingebaut ist. Die Wasserversorgung für die Regenvorhang-Düsen ist vor den jeweiligen Alarmventilstationen zu entnehmen. Die Bühne ist durch eine Sprühwasser-Löschanlage mit automatischer und manueller Aktivierung zu schützen. Bühnen mit einer Gesamthöhe von höchstens 12 m können alternativ durch Sprinkler geschützt werden.

Alle Werkstätten, Garderoben, Bühnenbilder, Requisitenkammern sowie der Raum unter der Bühne sind durch Sprinkler zu schützen.

F.7 Zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen für die Instandhaltung

Bei Anlagen mit mehreren Zonen darf nur jeweils eine Zone abgeschaltet werden. Eine Anlage oder Zone ist nur für die kürzest mögliche, für die Instandhaltungsarbeiten erforderliche Dauer abzuschalten.

Die Teilabschaltung oder komplette Abschaltung einer Sprinklergruppe für den Personenschutz ist so weit wie möglich zu vermeiden. Der abgeschaltete Teil der Anlage ist so klein wie möglich zu halten.

Wenn eine oder mehrere Zonen nach einer Entwässerung mit Wasser gefüllt bzw. wiederbefüllt werden, sind die Spülventile (siehe Anhang D.3.3) zu benutzen, um zu überprüfen, ob in der Zone (oder den Zonen) Wasser verfügbar ist.

Einzelne Alarmventile in einer gedoppelten Alarmventilstation sind, wo diese gefordert sind, getrennt instand zu halten, sofern die Wasserversorgung zur Anlage aufrechterhalten werden kann.

Vor Instandhaltungsarbeiten an gedoppelten Alarmventilstationen sind zunächst folgende Schritte durchzuführen:

- die Absperrarmaturen zu den zwei Alarmventilen sind zu öffnen. Eine der Absperrarmaturen des zu wartenden Alarmventils ist zu schließen, und an dem anderen Alarmventil ist sofort eine Alarmprüfung (siehe 20.2.2.3) durchzuführen;
- wenn kein Wasser verfügbar ist, ist die Absperrarmatur sofort zu öffnen und die Störung zu beseitigen, bevor fortgefahren wird.

Anhang G (normativ)

Schutz bei besonderen Gefährdungen

G.1 Allgemeines

Die zusätzlichen Anforderungen dieses Anhangs müssen für den Schutz der angegebenen Produkte berücksichtigt werden.

G.2 Aerosole

Werden Aerosol-Produkte von anderen Produktarten getrennt und in Gitterboxpaletten verwahrt, sind für deren Schutz folgende Auslegungskriterien (siehe Tabelle G.1) zu verwenden.

ANMERKUNG Der Sprinklerschutz kann möglicherweise nicht wirksam sein, wenn diese Produkte sich nicht in Gitterboxpaletten befinden.

Tabelle G.1 — Schutzkriterien bei Lagerung von Aerosolen

	Maximale Lagerhöhe bzw. Höhe der Zwischenebene m		Öffnungstemperatur Deckensprinkler °C	Wasserbeaufschlagung mm/min	Wirkfläche m ²
	Auf Alkoholbasis	Auf Kohlenwasserstoffbasis			
ST1 freistehende oder Blocklager	1,5	—	141	12,5	260
	—	1,5	141	25,0	300
ST4 Palettenregale	Zwischenebene ≤ 1,8	—	141	12,5 plus Regalsprinkler	260
	—	Zwischenebene ≤ 1,8	141	25,0 plus Regalsprinkler	300

Regalsprinkler in Zwischenebenen müssen die Ansprechempfindlichkeit „schnell“ und eine Öffnungstemperatur nach 14.4 aufweisen.

G.3 Kleidung in mehrreihigen Konfektionshängelagern

G.3.1 Allgemeines

In diesem Anhang werden besondere Anforderungen für den Schutz von Konfektionshängelagern mit mehreren Reihen oder Konfektionsregalen mit zwei oder mehr Ebenen beschrieben. Die Lager können ein automatisches oder halbautomatisches Liefer-, Aufhänge- und Transportsystem haben. Der Zugang zu erhöhten Konfektionslagerebenen erfolgt in den Lagerhäusern üblicherweise über Laufstege und Rampen. Ein gemeinsames Merkmal von Konfektionshängelagern ist, dass es keine Brandabschottungen zwischen den Ebenen gibt. Laufstege, Gänge, Rampen und Konfektionsregale stellen eine erhebliche Behinderung für den Sprinklerschutz mit Deckensprinklern dar. $\overline{A_2}$ Der Schutz von hängender Kleidung, die an Karussells oder als liegende Stapel ohne Gassen gelagert werden und von anderen Anordnungen, als im Folgenden beschrieben, fällt nicht in den Anwendungsbereich dieses Anhangs. $\overline{A_2}$

G.3.2 Einordnung in Kategorien

Die Anforderungen dieses Anhangs gelten ungeachtet ihrer Lagerkategorie für sämtliche Konfektionsarten.

G.3.3 Sprinklerschutz (außer Deckensprinkler)

Der Sprinklerschutz muss den Anforderungen für Regalsprinkler in Zwischenebenen entsprechen.

Jedes Kleiderregal muss auf zwei Reihen mit hängender Garderobe (nebeneinander) und auf eine Lagerhöhe von 3,5 m zwischen Sprinklern in Zwischenebenen begrenzt werden. Die Regale müssen durch einen mindestens 0,8 m breiten Gang voneinander getrennt werden. Die Kleidungsregale müssen mit einer Sprinklerreihe geschützt werden. Der Abstand zwischen den Sprinklerreihen darf 3,0 m nicht überschreiten.

Die Sprinkler, die direkt über den Kleidungsregalen installiert werden, müssen in der vertikalen Ebene versetzt angeordnet werden, mit horizontalen Abständen von nicht mehr als 2,8 m in Längsrichtung des Regals. Ein Sprinkler muss maximal 1,4 m vom Ende des Regals installiert werden. Der Freiraum zwischen der Oberkante der Kleidung und den Sprinklersprühtellern muss mindestens 0,15 m betragen (siehe Bild G.1).

Außer wenn wie nachstehend beschrieben verfahren wird, ist jede Sprinklerreihe, die Kleidungsregale schützt, mit einer festen, durchgehenden, horizontalen Barriere abzudecken, die mindestens so lang und breit wie die Kleidungsreihe ist. Die Barriere muss aus einem nicht brennbaren Werkstoff bestehen.

Auf die obere Regalsprinklerebene und die Barriere kann verzichtet werden, vorausgesetzt, der Abstand zwischen der Oberkante Kleidung und den Sprühtellern der Deckensprinkler beträgt nicht mehr als 3 m.

Sprinkler müssen unter sämtlichen Zugangsrampen, Hauptgängen, Laufstegen und Transportwegen installiert werden, außer unter Gängen zwischen sprinklergeschützten Kleiderregalreihen, deren Breite 1,2 m nicht überschreitet.

G.3.4 Ausgelöste Sprinkler

Die Anzahl der ausgelösten Regalsprinkler muss wie folgt angenommen werden:

Reihen:	3
Ebenen:	≤ 3
Sprinkler je Reihe:	3

Bei mehr als drei Ebenen des Sprinklerregalschutzes, müssen drei Reihen mit drei Sprinklern auf drei Schutzebenen als geöffnet angenommen werden. Bei drei Ebenen oder weniger sollten drei Reihen mit drei Sprinklern in allen Schutzebenen als geöffnet angenommen werden.

G.3.5 Deckensprinkler

Deckensprinkler müssen für eine Beaufschlagung von 7,5 mm/min über eine Wirkfläche von 260 m² bemessen werden, vorausgesetzt, dass die oberste Regalebene abgedeckt ist und mit Regalsprinklern geschützt wird.

Wenn auf die oberste Ebene oder die Abdeckung verzichtet wird, müssen die Deckensprinkler mindestens auf der Grundlage der Anforderungen für Produkte der Kategorie III ausgelegt werden. Die Lagerhöhe muss von oberhalb der höchsten Zwischenebenensprinkler bis zur Oberkante der hängenden Kleidung gemessen werden.

G.3.6 Automatische Abschaltung

Die Auslösung der Sprinkleranlage muss zu einer automatischen Abschaltung sämtlicher automatischer Verteilungssysteme innerhalb des Lagerhauses führen.

G.3.7 Alarmventilstation

Es dürfen nur Nass-Anlagen installiert werden.

Tabelle G.3 — Brennbare Flüssigkeiten in Metallfässern (ST4) mit einem Volumen > 20 l und ≤ 208 l

Klasse	Eigenschaften °C	Ausrichtung der Fässer	Sprinkler in Zwischenebenen	Deckensprinkler	
				Beaufschlagung mm/min	Wirkfläche m ²
1	FP > 100	liegend stehend	jede 12. Lage jede 6. Lage	10 10	450
2	FP < 100	liegend stehend	jede 6. Lage jede Lage	25 10	450
3	FP < 35	liegend stehend	jede 3. Lage jede Lage	25 10	450
4	FP < 21 und SP < 35	liegend oder stehend	jede Lage	25	450

ANMERKUNG Fässer müssen mit einer Höhe von einem Fass je Lage gelagert werden.

Tabelle G.4 — Brennbare Flüssigkeiten in Metallfässern (ST1, ST5, ST6) mit einem Volumen ≤ 20 l

Klasse	Eigenschaften °C	Lagerungs- art	Maximal zulässige Lagerhöhe m	Deckensprinkler	
				Beaufschlagung mm/min	Wirkfläche m ²
1	FP ≥ 100	ST1 ST5/6	5,5 4,6	10 7,5	450
2	FP < 100	ST1 ST5/6	4,0 4,6	12,5	450
3	FP < 35	ST1 ST5/6	1,5 2,1	12,5	450
4	FP < 21 und SP < 35				

G.5 Leere Paletten

ANMERKUNG Leere Paletten, die als massive Stapel oder auf Paletten gelagert werden, sollten mit Deckensprinklern nach Tabelle G.5 geschützt werden. Paletten, die in Stellagen gelagert werden, sollten nach Tabelle G.6 mit Decken- und Regalsprinklern geschützt werden.

A₂ Tabelle G.5 — Schutz von Leerpaletten (ST1)

Palettenart	Maximal zulässige Lagerhöhe m	Deckensprinkler (siehe Tabelle 4)	Besondere Anforderungen
Holz- und zellulosehaltige Paletten	3,8	wie bei Kategorie IV	—
Kunststoffpaletten	3,3	25 mm/min über 300 m ²	Lagerung in einem Brandabschnitt mit einer Feuerwiderstandsdauer von 60 min

A₂

Tabelle G.6 — Schutz bei der Regallagerung von Paletten (ST4, ST5, ST6)

Palettenart	Regalsprinkler	Deckensprinkler (siehe Tabelle 4)	Besondere Anforderungen
Holz- und zellulosehaltige Paletten, ungeschäumte hochverdichtete Polyethylenpaletten mit festem Boden	Kategorie IV	wie bei Kategorie IV Einsatz von Sprinklern mit einer Öffnungstemperatur von 93 °C oder 100 °C	Abschnitt mit einer Feuerwiderstandsdauer von 60 min, wenn Lagerhöhe > 3,8 m
sämtliche sonstigen Kunststoffpaletten	Kategorie IV, einschließlich einer Sprinklerebene über der obersten Lagerebene, Sprinkler mit $k = 115$ und einem Mindestbetriebsdruck von 3 bar	25 mm/min über 300 m ²	Lagerung in einem Abschnitt mit einer Feuerwiderstandsdauer von 60 min

G.6 Spirituosen in Holzfässern

Bei ausschließlichem Einsatz von Deckensprinklern dürfen die Fässer nur bis zu einer Höhe von maximal 4,6 m gelagert werden. Bei größeren Lagerhöhen müssen Sprinkler in Zwischenebenen nach den Anforderungen an Kategorie III/IV eingesetzt werden. In beiden Fällen müssen Deckensprinkler mit einer Ausbringungsdichte von 15 mm/min über einer Wirkfläche von 360 m² installiert werden.

ANMERKUNG 1 Es sollten Entwässerungen oder Wälle vorgesehen werden, um eine Verbreitung der auslaufenden Flüssigkeit zu begrenzen.

ANMERKUNG 2 Für die Anwendung der vorliegenden Norm werden Spirituosen als Flüssigkeiten festgelegt, die mehr als 20 % Alkohol enthalten.

G.7 Synthetische Vliesstoffe

G.7.1 Freistehende Lagerung

Unter Anwendung der in Tabelle G.7 angegebenen Kriterien müssen Deckensprinkler installiert werden.

ANMERKUNG  Bei Lagerhöhen über 4,1 m sollte der Einsatz spezieller Sprinklertechniken erwogen werden (siehe Anhang L). 

Tabelle G.7 — Synthetische Vliesstoffe — Auslegungskriterien bei ausschließlichem Einsatz von Dach- oder Deckensprinklern

Lagerkonfiguration	Maximal zulässige Lagerhöhe (siehe Anmerkung 1) m	Mindestbeaufschlagung mm/min	Wirkfläche (Nass- oder vorgesteuerte Anlagen (siehe Anmerkung 2) m ²
ST1 freistehendes oder Blocklager	1,6	10,0	260
	2,0	12,5	
	2,3	15,0	
	2,7	17,5	
	3,0	20,0	300
	3,3	22,5	
3,6	25,0		

Tabelle G.7 (fortgesetzt)

Lagerkonfiguration	Maximal zulässige Lagerhöhe (siehe Anmerkung 1) m	Mindestbeaufschlagung mm/min	Wirkfläche (Nass- oder vorgesteuerte Anlagen) (siehe Anmerkung 2) m ²
ST1 freistehendes oder Blocklager	3,8 4,1	27,5 30,0	300
ANMERKUNG 1 Vertikaler Abstand vom Fußboden zu den Sprühtellern der Sprinkler minus 1 m oder der in der Tabelle angegebene Größtwert, je nachdem, welcher der kleinere ist.			
ANMERKUNG 2 Trocken- und Nass-Trockenanlagen sollten vermieden werden.			

G.7.2 Regallagerung

Regalsprinkler müssen nach den Anforderungen an Kategorie IV angewendet werden. Deckensprinkler müssen eine Mindest-Wasserbeaufschlagung von 12,5 mm/min über eine Fläche von 260 m² besitzen.

G.8 Polypropylen- oder Polyethylenlagerbehälter

G.8.1 Allgemeines

Die folgenden Anforderungen müssen eingehalten werden, wenn nicht bei einer entsprechenden Brandprüfung andere Arten des Sprinklerschutzes als geeignet festgestellt worden sind.

G.8.2 Einteilung in Brandgefahrenklassen

Polypropylen- oder Polyethylenlagerbehälter müssen in HHS, Kategorie IV eingestuft werden.

G.8.3 Palettenregallager (ST4)

Der horizontale Abstand von Regalsprinklern darf 1,5 m nicht überschreiten. Zwischen Regalsprinklern darf ein vertikaler Abstand von 2 m nicht überschritten werden. Die Deckensprinkler müssen die Ansprechempfindlichkeit „spezial“ und Regalsprinkler die Ansprechempfindlichkeit „spezial“ oder „schnell“ besitzen.

G.8.4 Sämtliche anderen Lager

Die Lagerhöhe darf 3 m nicht überschreiten. Es dürfen nur nicht entflammbare Paletten, wie Stahlpaletten, verwendet werden. Die Höhe des Lagergutes auf der Palette darf 1 m nicht überschreiten, und der oberste Lagerbehälter jeder Palette muss mit einem Deckel verschlossen werden. Die Sprinkler müssen die Ansprechempfindlichkeit „spezial“ oder „schnell“ haben.

G.8.5 Schaummittelzusatz

Ein zweckmäßiges Film bildendes Schaummittel, das nach den Empfehlungen des Lieferanten eingesetzt wird, muss dem Wasser für die Sprinkler zugesetzt werden.

ANMERKUNG In Brandversuchen in natürlicher Größe hat sich AFFF-Schaum als wirksam erwiesen (AFFF — en: aqueous film forming foam; de: Wasserfilm bildende Schaummittel).

Anhang H (normativ)

Überwachung von Sprinkleranlagen

H.1 Allgemeines

Ziel der Überwachung von Sprinkleranlagen ist die ständige Kontrolle der Hauptfunktionen der Anlage, d. h. der Funktionen, die bei einer Störung das korrekte automatische Auslösen der Anlage im Brandfall beeinträchtigen können, sowie die Auslösung einer Störungsmeldung, um korrigierende Maßnahmen einleiten zu können. Dieser Anhang legt zusätzliche Anforderungen zu den an anderer Stelle in dieser Norm genannten Anforderungen fest. Wird die Überwachung gefordert, müssen diese Anforderungen eingehalten werden.

Sämtliche für die Überwachung eingesetzten Bauteile müssen mindestens die Schutzklasse IP 54 nach EN 60529 haben. An einer Sammelanzeige dürfen nicht mehr als 15 nicht adressierbare Überwachungseinrichtungen angeschlossen werden.

Sämtliche Signal- und Alarmschaltungen müssen vollständig überwacht und für den Fall eines Kurzschlusses oder eines offenen Stromkreises muss ein Störungsalarm ausgelöst werden.

Die Brandmelderzentrale muss nach den im Verwendungsland geltenden Bestimmungen ausgeführt sein.

H.2 Zu überwachende Funktionen

H.2.1 Allgemeines

Zusätzlich zu den Anforderungen an die Überwachung, die an anderer Stelle in der Norm festgelegt sind, müssen folgende Einrichtungen und Zustände überwacht werden (siehe Anhang I).

H.2.2 Absperrventile für die Regelung des Wasserflusses zu den Sprinklern

Die Stellungen sämtlicher normalerweise geöffneter Absperrventile, deren geschlossene Stellungen den Wasserfluss zu den Sprinklern verhindern könnten, einschließlich der Ventile an der Wasserversorgung, den Alarmventilstationen sowie der Neben- und Abschnittsventile, sind zu überwachen. Eine Anzeige muss immer dann erfolgen, wenn die Ventile nicht vollständig geöffnet sind.

H.2.3 Weitere Absperrventile

Die Stellungen sämtlicher normalerweise geöffneter Absperrventile, deren geschlossene Stellungen die korrekten Funktionen von Alarmierungs- und Anzeigeeinrichtungen verhindern könnte, z. B. von Druckschaltern, Strömungs- und Durchflussmeldern, sind zu überwachen. Eine Anzeige muss immer dann erfolgen, wenn die Ventile nicht vollständig geöffnet sind.

H.2.4 Flüssigkeitsstände

Sämtliche kritischen Flüssigkeitsstände, einschließlich der in Wasservorratsbehältern und Kraftstoffbehältern, sind zu überwachen. Eine Anzeige muss erfolgen, bevor der Wasserspiegel im Vorratsbehälter mehr als 10 % unter den Nennfüllstand abgesunken ist oder bevor der Füllstand des Kraftstoffs mehr als 25 % unter den Nennfüllstand abgesunken ist. Bei Druckluftbehältern muss eine weitere Anzeige erfolgen, bevor der Nennfüllstand um 10 % überschritten worden ist.

H.2.5 Drücke

Drücke, einschließlich derer an Wasserversorgungen und nach sämtlichen Trocken- und Nass-Trocken-Alarmventilstationen, sind zu überwachen. An öffentlichen Hauptwasserversorgungen muss eine Anzeige für den Fall erfolgen, dass der statische Druck unter den berechneten Betriebsdruck abgefallen ist. In sämtlichen anderen Fällen muss eine Anzeige erfolgen, wenn der statische Druck um mehr als 20 % unter den Prüfdruck abgefallen ist.

H.2.6 Stromversorgung

Die Stromversorgung der elektrisch betriebenen Pumpenanlagen oder weiterer kritischer elektrischer Ausrüstungen sind zu überwachen. Eine Anzeige muss erfolgen, wenn eine oder mehrere Phasen an einem beliebigen Punkt der Hauptversorgung oder der Steuerschaltung oder einer elektro- oder dieselmotorbetriebenen Pumpe oder einer sonstigen kritischen elektrischen Ausrüstung ausfallen.

H.2.7 Temperatur

Die Mindesttemperaturen von Sprinklerventilen und Pumpenraum sind zu überwachen. Eine Anzeige muss erfolgen, wenn die Temperatur unter den geforderten Mindestwert abgesunken ist.

Anhang I (normativ)

Alarmübertragung

I.1 Zu überwachende Funktionen

Alarmierungen, wie in dieser Norm festgelegt, sind an ein Anzeigegerät im Sprinkler- oder Pumpenraum anzuschließen und je nach Wichtigkeit der Alarmmeldung weiterzuleiten. Alarmmeldungen sind an eine ständig besetzte Stelle innerhalb oder außerhalb des Betriebsgeländes oder an eine zuständige Person so weiterzuleiten, dass sofort angemessene Maßnahmen ergriffen werden können.

I.2 Alarmarten

Signale, wie bspw. zum Melden eines Durchflusses von Wasser, die auf ein Feuer hinweisen könnten, sind als Feuersalarm auszuweisen (Alarmart A in Tabelle I.1). Technische Störungen, wie bspw. ein Stromausfall, die ein ordnungsgemäßes Arbeiten der Anlage im Brandfall verhindern könnten, sind als Störungsmeldungen auszuweisen (Alarmart B in Tabelle I.1).

Tabelle I.1 — Arten der Alarmübertragung

Alarm	Abschnitt	Alarmart
Niederdruck im öffentlichen Versorgungsnetz	9.2.1	B
Durchflussmelder im Pumpenraum	10.3.2	A
elektrische Pumpenanlage	10.8.6.1	
— in Bereitschaft		B
— Fehlstart		B
— läuft		A
— ohne Strom		B
Pumpenanlage mit Dieselmotor	10.9.11	
— Automatik abgeschaltet		B
— Fehlstart		B
— läuft		A
— Störung im Schaltschrank		B
Schaltkreise für die Begleitheizung	11.1.2.2	B
Niederdruck		
— vorgesteuerte Anlage des Typs A	11.4.1.1	B
— Trocken- und vorgesteuerte Anlagen	16.2.3	B
in Zonen unterteilte Anlagen	D.3.7	
— geöffnetes Steuerventil		B
— teilweise geschlossenes Steuerventil		B
— teilweise geöffnetes Zusatz-Ventil		B
— Niederdruck in der Hauptversorgungsleitung		B
— Durchfluss von Wasser in einer Gruppe		A
— Durchfluss von Wasser in einer Zone		A
überwachte Sprinkleranlagen	Anhang H	
— teilweise geschlossene Absperrarmaturen		B
— Flüssigkeitsstände		B
— Niederdruck		B
— Stromausfall		B
— zu niedrige Temperatur im Pumpenraum		B

Anhang J (informativ)

Vorsichtsmaßnahmen und Verfahren, wenn eine Anlage nicht vollständig funktionsfähig ist

J.1 Minimierung der Auswirkungen

Instandhaltung, Änderungen und Reparaturen an Anlagen, die nicht vollständig funktionsfähig sind, sollten so ausgeführt werden, dass der zeitliche Aufwand und die Größe des außer Betrieb befindlichen Teils so gering wie möglich gehalten werden.

Wenn eine Gruppe außer Betrieb gesetzt wird, sollte der Betreiber folgende Maßnahmen ergreifen:

- a) die zuständigen Stellen und alle zentralen Überwachungsstationen sollten informiert werden;
- b) Änderungen und Reparaturen an einer Gruppe oder deren Wasserversorgung (außer im Falle von Anlagen für den Personenschutz (siehe Anhang F)) sollten während der normalen Arbeitszeit ausgeführt werden;
- c) das Aufsichtspersonal in den betroffenen Bereichen sollte entsprechend informiert werden, und der Bereich ist durch ständige Kontrollgänge zu überwachen;
- d) alle Warmarbeiten sollten einem Genehmigungsverfahren unterliegen. Während der Durchführung der Arbeiten sollten Rauchen und offenes Licht in den betroffenen Bereichen verboten werden;
- e) wenn eine Sprinklergruppe außerhalb der normalen Arbeitszeiten funktionsunfähig bleibt, sollten alle Brandschutztüren und -klappen geschlossen bleiben;
- f) Feuerlöschgeräte sollten in Bereitschaft gehalten werden, ebenso sollte in deren Handhabung geschultes Personal zur Verfügung stehen;
- g) so weit wie möglich sollte die Gruppe durch Abblinden der Rohrleitungen in betriebsbereitem Zustand gehalten werden, die den Teil bzw. die Teile versorgen, an denen Arbeiten ausgeführt werden;
- h) befindet sich die Anlage in einem Fertigungsbetrieb, sollten in dem Fall, dass die vorzunehmenden Änderungen und Reparaturen umfangreich sind, oder es notwendig ist, ein Rohr mit mehr als 40 mm Nenn-durchmesser auszubauen, oder wenn eine Haupt-Absperrarmatur, ein Alarmventil oder ein Rückschlagventil überholt oder ausgebaut werden muss, alle Anstrengungen unternommen werden, damit die Arbeiten bei abgeschalteten Maschinen durchgeführt werden;
- i) jede Pumpe, die sich außer Betrieb befindet, sollte mittels der hierfür vorgesehenen Ventile abgesperrt werden;
- j) wenn möglich, sollten Teile von Gruppen wieder in Betriebsbereitschaft gebracht werden, um während der Nachtstunden für einen gewissen Schutz zu sorgen. Dies sollte mithilfe von Blind- und Verschlussstücken in den Rohrleitungen erfolgen, wobei die Blind- und Verschlussstücke mit sichtbaren Markierungen zu versehen sind, die zur Hilfe bei der rechtzeitigen Entfernung nummeriert und protokolliert werden.

J.2 Planmäßige Abschaltung

Nur der Betreiber sollte die Genehmigung für die Abschaltung einer Sprinklergruppe oder einer Zone aus anderen Gründen als denen eines Notfalls erteilen.

Bevor eine Anlage ganz oder teilweise abgeschaltet wird, sollte jeder Teil des Betriebsgeländes überprüft werden, um sicherzustellen, dass es keine Anzeichen für ein Feuer gibt.

Wenn das Betriebsgelände in getrennte Nutzungen unterteilt ist, die sich aus Gebäuden zusammensetzen, die offen miteinander verbunden bzw. gefährdet sind und durch gemeinsame Sprinkleranlagen oder Sprinklergruppen geschützt werden, sollten alle Nutzer ebenfalls davon in Kenntnis gesetzt werden, dass die Wasserversorgung abgestellt wird.

Besondere Aufmerksamkeit sollte Situationen gewidmet werden, in denen Sprinkler-Rohrleitungen durch Wände oder Decken geführt sind und diese möglicherweise Sprinkler in Bereichen speisen, die besonders berücksichtigt werden müssen.

J.3 Außerplanmäßige Abschaltung

Wenn eine Sprinklergruppe aus Dringlichkeitsgründen oder unbeabsichtigt außer Betrieb gesetzt wird, sollten die Vorsichtsmaßnahmen nach J.1, sofern sie zutreffen, so unverzüglich wie möglich beachtet werden. Die zuständigen Stellen sollten ebenfalls so bald wie möglich in Kenntnis gesetzt werden.

J.4 Maßnahmen nach einem Betrieb der Sprinkler

J.4.1 Allgemeines

Nach dem Abschalten einer Sprinklergruppe, nachdem diese in Betrieb war, sollten die geöffneten Sprinklerdüsen durch Sprinklerdüsen des korrekten Typs und der korrekten Öffnungstemperatur ersetzt werden, und die Wasserversorgung ist wiederherzustellen. Nicht geöffnete Sprinkler in dem Bereich, in dem die Anlage in Betrieb gegangen ist, sind auf Beschädigungen durch Hitze oder sonstige Einflüsse zu prüfen und nach Bedarf zu ersetzen.

Die Wasserversorgung zu einer Gruppe oder zu einer Zone einer Gruppe, die in Betrieb gegangen ist, sollte erst dann abgesperrt werden, wenn das Feuer restlos gelöscht ist.

Die Entscheidung zum Abschalten einer Gruppe oder Zone, die wegen eines Feuers in Betrieb war, sollte nur von der Feuerwehr getroffen werden.

Aus der Anlage entnommene Teile sollten vom Betreiber für mögliche Untersuchungen durch eine zuständige Stelle aufbewahrt werden.

J.4.2 Anlagen zum Schutz von Kühlhäusern (Kühlung mit Luftumwälzung)

Nach jedem Auslösen sollte die Anlage zum Trocknen auseinander gebaut werden.

Anhang K (informativ)

25-Jahres-Überprüfung

Rohre und Sprinkler sollten nach 25 Jahren überprüft werden.

Die Rohrleitungen sollten gründlich gespült und einer Druckprüfung mit einem Druck unterworfen werden, der dem höheren Wert des höchsten statischen Drucks oder 12 bar entspricht.

Die Rohrleitungen sollten innen und außen untersucht werden. Je 100 Sprinkler sollte mindestens ein Meter Strangrohrlänge überprüft werden. Für jeden Rohrdurchmesser sollten zwei Rohrabschnitte mit mindestens einem Meter Länge überprüft werden.

Alle Fehler, die die Wirksamkeit der Anlage beeinträchtigen könnten, sollten behoben werden.

Bei Nassanlagen sollte mindestens eine Sprinklergruppe je Gebäude überprüft werden. Sind mehrere Nassalarmventilstationen in einem Gebäude installiert, müssen nur 10 % überprüft werden. Bei Trockenanlagen ist eine Verringerung der Anzahl der zu überprüfenden Gruppen nicht zulässig.

Eine bestimmte Anzahl von Sprinklern sollte ausgebaut und überprüft werden. In Tabelle K.1 ist die Anzahl der jeweils zu überprüfenden Sprinkler als Funktion der Gesamtzahl der installierten Sprinkler angegeben.

Tabelle K.1 — Anzahl der zu überprüfenden Sprinkler

Gesamtzahl der installierten Sprinkler	Anzahl der zu überprüfenden Sprinkler
≤ 5 000	20
≤ 10 000	40
≤ 20 000	60
≤ 30 000	80
≤ 40 000	100

Die Sprinkler sollten auf Folgendes überprüft werden:

- a) Betrieb;
- b) Öffnungstemperatur;
- c) Abweichung beim k -Faktor;
- d) Hindernisse für die Wasserverteilung;
- e) hängen bleibende Verschlusssteile;
- f) Ansprechempfindlichkeit.

Anhang L (informativ)

Besondere Technologien

Diese Europäische Norm behandelt nur Sprinklerarten, die in EN 12259-1 festgelegt worden sind. In den Jahren während der Erarbeitung der vorliegenden Norm wurden besondere Techniken für Spezialanwendungen entwickelt, darunter besonders Folgende:

- Sprinkler zur frühen Brandunterdrückung (EFSR) — (en: Early Suppression Fast Response Sprinkler);
- Großtropfen-Sprinkler;
- Wohnhaus-Sprinkler;
- Weitwurf-Wand-Sprinkler;
- Spezial-Regalsprinkler.

Die Technik dieser Anwendungen ist gegenwärtig sehr spezialisiert. Es ist vorgesehen, sie in zukünftigen Ausgaben dieser Europäischen Norm zu behandeln.

ⓘ

Anhang M (informativ)

Unabhängige Zertifizierungsstellen

In Europäischen Ländern ist es üblich, dass Unternehmen, die für die Planung, Errichtung und Instandhaltung von Sprinkleranlagen nach dieser vorliegenden Europäischen Norm verantwortlich sind, sich für solche Tätigkeiten durch eine unabhängige Zertifizierungsstelle zertifizieren lassen. ⓘ

ⓘ *gestrichener Text* ⓘ

Literaturhinweise

- [1] EN ISO 9001, *Qualitätsmanagementsysteme — Anforderungen (ISO 9001:2000)*
- [2] EN 671, *Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen — Wandhydranten*