

Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen
Automatische Sprinkleranlagen
Planung und Installation
Deutsche Fassung prEN 12845 : 1997

DIN
EN 12845

Einsprüche bis 31. Aug 1997

ICS 13.220.20

Fixed firefighting systems - Automatic sprinkler systems -
Design and installation; German version prEN 12845 : 1997

Installations fixes de lutte contre l'incendie - Systèmes d'extinction
automatiques du type sprinkleur - Calcul et installation;
Version allemande prEN 12845 : 1997

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten an den Normenausschuß Feuerwehrwesen (FNFW) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V., 10772 Berlin.

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm ist vom Technischen Komitee CEN/TC 191 "Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen" (Sekretariat: BSI, England) erarbeitet worden und wird national vom FNFW-Arbeitsausschuß FG 191 "Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen" betreut.

Für die im Abschnitt 2 zitierten Internationalen Normen wird im folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

EN 12259-1	siehe E DIN EN 12259-1
EN 12259-2	siehe E DIN EN 12259-2
ISO 2016	siehe DIN 2856-11
ISO 3677	siehe DIN EN ISO 3677

Fortsetzung Seite 2
und 156 Seiten prEN

Normenausschuß Feuerwehrwesen (FNFW) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN 2856-11

Kapillarlötfittings; Baumasse ausgewählter Formen

E DIN EN 12259-1

Ortsfeste Löschanlagen - Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen - Teil 1: Sprinkler; Deutsche Fassung prEN 12259-1 : 1997

E DIN EN 12259-2

Ortsfeste Löschanlagen - Bauteile für Sprinkler- und Sprühwasseranlagen - Teil 2: Naßalarmventil-Stationen; Deutsche Fassung prEN 12259-2 : 1997

DIN EN ISO 3677

Zusätze zum Weich-, Hart- und Fugenlöten - Bezeichnung (ISO 3677:1992); Deutsche Fassung
EN ISO 3677 : 1995

EUROPAISCHE NORM

ENTWURF
prEN 12845

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPEENNE

Mai 1997

ICS

Deskriptoren:

Deutsche Fassung

Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Automatische
Sprinkleranlagen - Planung und Installation

Fixed firefighting systems - Automatic
sprinkler systems - Design and
installation

Installations fixes de lutte contre
l'incendie - Systèmes d'extinction
automatiques du type sprinkleur -
Calcul et installation

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur CEN-Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 191 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder 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.

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

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CEN

Europäisches Komitee für Normung
European Committee for Standardization
Comité Européen de Normalisation

Zentralsekretariat: rue de Stassart 36, B - 1050 Brüssel

© 1997 CEN - Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. prEN 12845



Documents

Document Sharing Hub

Inhalt

0 Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Definitionen	8
4 Vertragsplanung und Dokumentation	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Grundsätzliche Überlegungen	13
4.3 Vorbereitungsstadium	13
4.4 Planungsstadium	13
5 Umfang des Sprinklerschutzes	18
5.1 Zu schützende Gebäude und Bereiche	18
5.2 Lagerung im Freien	19
5.3 Brandabschnitte	19
5.4 Schutz von Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen	19
6 Einstufung in Brandgefahrenklassen	20
6.1 Allgemeines	20
6.2 Brandgefahrenklassen	20
6.3 Lagerung	21
7 Hydraulische Bemessung	24
7.1 LH, OH und HHP	24
7.2 Hohe Brandgefahr, Lagerrisiko (HHS)	25
7.3 Anforderungen an Druck- und Durchflußraten für vorberechnete Anlagen	28
8 Wasserversorgungen - Allgemeines	31
8.1 Eignung	31
8.2 Anschlüsse für andere Verbraucher	32
8.3 Einbauort von Bestandteilen für die Wasserversorgung	33
8.4 Prüfeinrichtung und Meßgeräte	33
8.5 Druck- und Durchflußprüfungen an Wasserversorgungen	33
8.6 Druckprüfung der Wasserversorgung	33
9 Wahl der Wasserversorgung	34
9.1 Allgemeines	34
9.2 Öffentliches Wasserleitungsnetz	34
9.3 Wasserbehälter	35
9.4 Unerschöpfliche Wasserquellen	39
9.5 Druckluftwasserbehälter	42
9.6 Art der Wasserversorgung	43
9.7 Absperrungen der Wasserversorgung	44
10 Pumpen	45
10.1 Allgemeines	45
10.2 Anordnungen mit mehreren Pumpen	45
10.3 Bauliche Trennung von Pumpenanlagen	45
10.4 Maximale Temperatur der Wasserversorgung	46
10.5 Ventile und Zubehör	46

10.6 Förderbedingungen	46
10.7 Leistungsbemessung	50
10.8 Elektrisch angetriebene Pumpen	53
10.9 Dieselmotorgetriebene Pumpen	55
11 Art und Größe von Sprinkleranlagen	59
11.1 Naßanlagen	59
11.2 Trockenanlagen	60
11.3 Naß-Trocken-Anlagen	61
11.4 Vorgesteuerte Anlagen	61
11.5 Tandem-Trocken- und -Naß-Trockenanlagen	62
11.6 Tandem-Sprühwasser-Löschanlagen	63
12 Abstände und Anordnung von Sprinklern	63
12.1 Allgemeines	63
12.2 Maximale Schutzfläche je Sprinkler	63
12.3 Mindestabstände zwischen Sprinklern	65
12.4 Anordnung von Sprinklern zu Wänden und Decken	65
12.5 Zwischenebenensprinkler in HH-Risiken	71
13 Dimensionierung und Anordnung von Rohren	75
13.1 Allgemeines	75
13.2 Berechnung des Druckverlustes im Rohrnetz	75
13.3 Vorberechnete Anlagen	78
13.4 Hydraulisch berechnete Anlagen	93
14 Konstruktionsmerkmale und Verwendungen von Sprinklern	99
14.1 Allgemeines	99
14.2 Sprinklerarten und ihre Anwendungen	100
14.3 Ausflußrate von Sprinklern	101
14.4 Nennöffnungstemperaturen	101
14.5 Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern	102
14.6 Sprinklerschutzkorb	103
14.7 Abschirmhauben für Sprinkler	103
14.8 Sprinklerrosetten	103
14.9 Korrosionsschutz für Sprinkler	103
15 Armaturen	103
15.1 Alarmventilstationen	103
15.2 Absperrarmaturen	103
15.3 Ringleitungsarmaturen	104
15.4 Entwässerungsventile	104
15.5 Prüfventile	104
15.6 Spülanschlüsse	105
15.7 Manometer	105
16 Alarme und Alarmierungseinrichtungen	106
16.1 Alarmglocken	106
16.2 Elektrische Strömungsmelder, Wasser- und Luftdruckschalter	107
17 Rohrleitungen	107
17.1 Allgemeines	107
17.2 Rohrhalterungen	109
17.3 Rohrleitungen in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen	111

18 Schilder, Hinweise und Informationen	111
18.1 Übersichtsplan	111
18.2 Schilder und Hinweise	112
19 Inbetriebnahme- und Abnahmeprüfungen	114
19.1 Inbetriebnahmeprüfungen	114
19.2 Installationsattest und Dokumente	114
20 Wartung	114
20.1 Allgemeines	114
20.2 Verfahrensweise nach einer Auslösung der Anlage	116
20.3 Inspektions- und Prüfprogramm für den Betreiber	117
20.4 Service- und Wartungspläne	118

Anhang A (Normativ) Klassifizierung von Risiken	122
Anhang B (Normativ) Methode für die Zuordnung von Lagergut	126
Anhang C (Normativ) Alphabetische Auflistung gelagerter Produkte und deren Kategorien	132
Anhang D Zonenunterteilung von Sprinkleranlagen	136
Anhang E (normativ) Besondere Anforderungen an Hochhausanlagen	140
Anhang F (Normativ) Besondere Anforderungen an Anlagen für den Personenschutz	145
Anhang G (normativ) Schutz bei besonderen Gefährdungen	147
Anhang H (informativ) Überwachung von Sprinkleranlagen	154
Anhang J (informativ) Besondere Technologien	156

Vorwort

Die vorliegende EN BYRG gehört zu einer Reihe Europäischer Normen, die vom CEN/TC 191 "Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen" erarbeitet worden ist und behandelt automatische Sprinkleranlagen.

Die vorliegende Norm ist Teil einer Reihe geplanter Europäischer Normen, die auch behandeln:

- a) Bauteile für automatische Sprinkleranlagen (EN 12259);
- b) Bauteile für CO₂-Löschanlagen (EN 12094);
- c) Pulverlöschanlagen (EN 12416)
- d) Explosionsschutzanlagen (EN 26184);
- e) Schaumlöschanlagen (EN BKWV);
- f) Anlagen mit formstabilem Schlauch, Hydranten- und Schlauchhaspelanlagen (EN 671-1, EN 671-2);
- g) Rauchkontrollanlagen (EN 12101);
- h) Wassersprühanlagen (EN);
- i) CO₂-Löschanlagen (EN 12094).

Anwender sollten beachten, daß Normen der Überarbeitung unterliegen und sich jede Verweisung auf eine Europäische Norm oder Internationale Norm auf die letzte Ausgabe bezieht, wenn es nicht anders angegeben worden ist.

Um der vorliegenden Norm zu entsprechen, muß der Anwender sämtlichen Anforderungen dieser Norm gerecht werden. Es ist eine Anforderung der vorliegenden Norm, sich mit den verschiedenen Behörden zu konsultieren, die sich mit der Anlage befassen.

Bei der Erarbeitung der vorliegenden Norm wurde davon ausgegangen, daß die Anwendung der darin enthaltenen Festlegungen entsprechend qualifiziertem und erfahrenem Personal übertragen wird.

Produktzertifizierung: Anwendern dieser Europäischen Norm wird empfohlen zu berücksichtigen, daß eine unabhängige Zertifizierung der Übereinstimmung des Produkts mit dieser Europäischen Norm auf der Grundlage von Prüfungen und kontinuierlichen Überwachungen wünschenswert ist, die mit der Bewertung des Qualitätsmanagementsystems des Lieferanten nach dem zutreffenden Teil von EN ISO 9000 oder einer gleichwertigen Norm verbunden werden kann.

0 Einleitung

Eine automatische Sprinkleranlage ist dafür ausgelegt, einen Brand schon im Entstehungsstadium zu entdecken und zu löschen oder das Feuer unter Kontrolle zu halten, so daß 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 Gruppe sind in Bild 1 dargestellt.

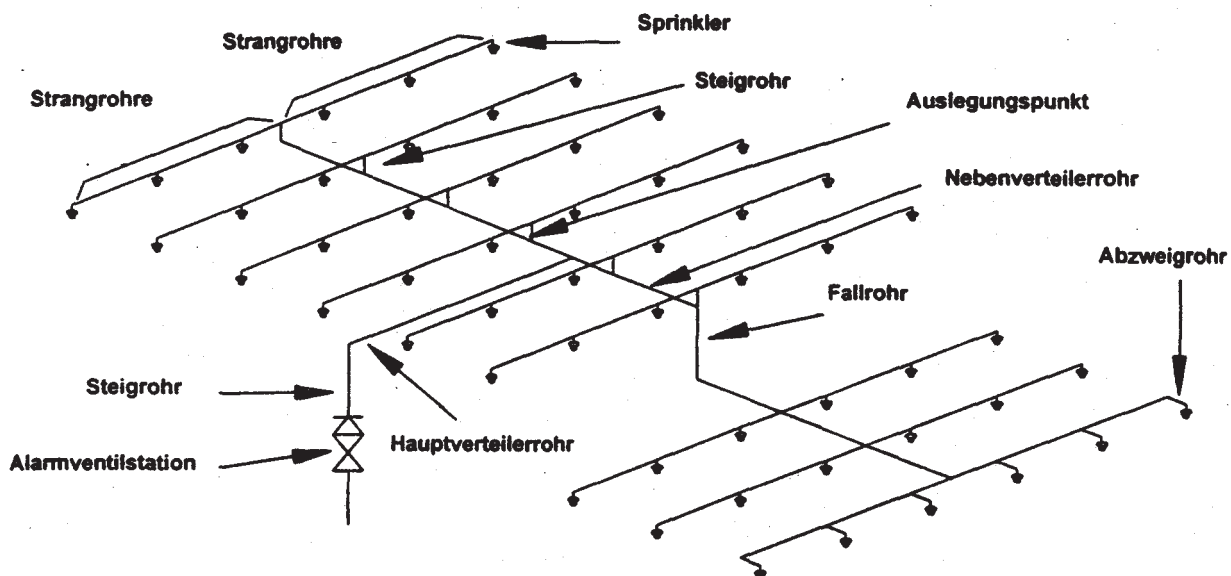


Bild 1: Hauptbestandteile von Sprinkleranlagen

Die Sprinkler öffnen bei vorbestimmten Temperaturen, um Wasser auf die vom Brand betroffenen Teilflächen unter ihnen zu verteilen. Der Wasserstrom durch das Alarmventil löst einen Feuersalarm aus. Die Nennöffnungstemperatur wird im allgemeinen 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 des Personenschutzes kann es sein, daß eine zuständige Stelle den Sprinklerschutz nur für bestimmte ausgewiesene Bereiche und nur zur Erhaltung sicherer Bedingungen für die Evakuierung von Personen vorschreibt.

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 besondere Brandschutzmaßnahmen erfordern, Schlauchhaspel- und Hydrantenanlagen, Handfeuerlöcher 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 vom zuständigen Personal leicht übersehen und außer acht gelassen. Ist das der Fall, so birgt dies Lebensgefahr für die Benutzer der Gebäude und empfindliche finanzielle Verluste in sich. Die Bedeutung einer ausreichenden Wartung kann nicht hoch genug bewertet werden.

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

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 auf Schiffen), müssen für diese Anwendungen mit hoher Wahrscheinlichkeit zusätzliche Aspekte berücksichtigt werden.

Es wird prinzipiell davon ausgegangen, daß diese Norm von Errichtern angewendet wird, die auf ihrem Fachgebiet kompetentes Personal beschäftigen. Planung, Einbau und Wartung von Sprinkleranlagen sollten nur durch ausgebildetes und erfahrenes Personal erfolgen. Desgleichen sollte bei der Installation und Prüfung der Anlagen sachkundiges technisches Personal eingesetzt werden.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm spezifiziert Anforderungen und gibt Empfehlungen für Planung, Einbau und Wartung von ortsfesten Sprinkleranlagen in Gebäuden und Industrieanlagen. Sie legt besondere Anforderungen an Sprinkleranlagen fest, die für Maßnahmen des Personenschutzes wesentlich sind.

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

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

Die Anforderungen an Wasserversorgungen können auch auf andere ortsfeste Brandbekämpfungseinrichtungen als Sprinkleranlagen angewendet werden, insbesondere auf Schaumlösch-, Sprühwasser-Lösch-, Hydranten- und Schlauchhaspelanlagen. In diesen Fällen dient diese Norm nur als Leitfaden. Sie sollte jedoch nur nach sachverständiger Beurteilung angewendet werden.

Sprühwasser-Löschanlagen werden in dieser Norm nicht behandelt.

Diese Norm gilt weder für automatische Sprinkleranlagen auf Schiffen, in Flugzeugen, auf Fahrzeugen und mobilen Brandbekämpfungseinrichtungen noch für unterirdische Anlagen in der Bergbauindustrie.

2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, wenn sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikationen.

Die Mitglieder von CEN, CENELEC, ISO und IEC führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Normen.

EN 12259-1	Sprinkler
EN 12259-2	Naß-Alarmventilbaugruppen
EN 12259-3	Trocken-Alarmventilbaugruppen
EN 12259-4	Wassermotalarme
EN 12259-5	Wasserdurchflußmelder
EN 12259-6	Rohrkupplungen
EN 12259-7	Rohraufhängungen
EN 12259-8	Druckschalter
EN 12259-12	Pumpensätze für Sprinkler
EN ISO 9000 : 1994	Qualitätssicherungssysteme - Allgemeine Grundsätze und Anwendung
EN 287-1 : 1992	Prüfung von Schweißern - Schmelzschweißen - Teil 1: Stähle
EN 65	Kohlenstoffstahlrohre für Verschraubungen nach ISO 7/1
EN 671 : 1995	Ortsfeste Löschanlagen - Schlauchanlagen
EN 60095-1	Blei-Starterbatterien - Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen
prEN 54-2	Bestandteile automatischer Brandmeldeanlagen - Brandmelderzentralen
IEC 623	Vented nickel-cadmium prismatic rechargeable single cells
IEC 947-1	Low voltage switchgear and control gear - Part 1: general rules
IEC 947-4	Low voltage switchgear and control gear - Part 4: contactors and motor starters
ISO 274 : 1975-	Copper tubes of circular section - dimensions
ISO 3677 : 1992	Filler metal for soft soldering, brazing and braze welding - designation
ISO 3046	Reciprocating internal combustion engines
ISO 2016 : 1981	Capillary solder fittings for copper tubes - assembly dimensions and tests

3 Definitionen

Für die Anwendung dieser Norm gelten die folgenden Definitionen.

3.1 A-Manometer: Manometer, am öffentlichen Wasserleitungsnetz, zwischen der Absperrarmatur der Versorgungsleitung und dem Rückschlagventil angeschlossen

- 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 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 Sprinkleranlage 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 werden kann, daß Sprinkler bei einem Brand öffnen
- 3.10 Hydraulisch günstigste Wirkfläche:** Lage einer Wirkfläche mit festgelegter Form innerhalb eines Sprinklernetzes, bei der die Wasserrate bei gegebenem Druck am größten ist
- 3.11 Hydraulisch ungünstigste Wirkfläche:** Lage einer Wirkfläche mit festgelegter Form innerhalb eines Sprinklernetzes, bei welcher der größte Wasserversorgungsdruck benötigt wird, um die erforderliche Wasserbeaufschlagung zu erreichen.
- 3.12 Abzweigrohr:** Rohr mit weniger als 0,30 m Länge, das nicht der letzte Abschnitt eines Strangrohrs ist und das einen einzigen Sprinkler speist
- 3.13 Zuständige Stellen:** Organisationen, Beamte oder Einzelpersonen, 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 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 angeschlossen wird und den Druck hinter dem Ventil anzeigt
- 3.17 Alarm-Ventilstation:** Baugruppe, die ein Alarmventil, eine Absperrarmatur und sämtliche dazugehörigen Ventile und Zubehör für die Steuerung einer Sprinklergruppe enthält
- 3.18 Öffnungssprinkler:** 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 mm/min, für die eine Sprinkleranlage ausgelegt ist, ermittelt aus der Ausflußrate an einer bestimmten Gruppe von Sprinklern, in l/min, geteilt durch die Schutzfläche, in m²
- 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 Anregesprinkler:** Geschlossener Sprinkler, der auf einer unter Druck stehenden Rohrleitung installiert ist und der ein Sprühwasser-Alarmventil steuert; das Öffnen des Anregesprinklers bewirkt einen Luft- bzw. Inertgasdruckverlust, durch den das Ventil geöffnet wird
- 3.22 Verteilerrohr:** Rohr, das entweder ein Strangrohr direkt speist oder einen einzelnen Sprinkler auf einem Strangrohr, das kein Endrohr und über 300 mm lang ist.
- 3.23 Nebenverteilerrohr:** Verteilerrohr, das von einem Hauptverteilerrohr zu einem verzweigten Strangrohrnetz führt, das keinen weiteren Bereich versorgt
- 3.24 Sprühwasserdüse:** Düse, die Wasser über eine Oberfläche verteilt, um ein Schutz vor Brandeinwirkung zu erreichen.
- 3.25 Fallrohr:** Vertikales Verteilerrohr, das ein darunterliegendes Verteilerrohr oder Strangrohr speist
- 3.26 Doppel-Kammanordnung:** Rohranordnung mit Strangrohren auf beiden Seiten eines Verteilerrohrs
- 3.27 Kammanordnung:** Rohranordnung mit Strangrohren auf nur einer Seite eines Verteilerrohrs
- 3.28 Sprinklerrosette:** Rosette, die den Zwischenraum zwischen dem Schaft oder Gehäuse des Sprinklers, der aus einer abgehängten Decke hervorragt, und der Decke füllt
- 3.29 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
- 3.30 Bauliche Brandabschnittstrennung:** Geschlossener Bereich, der seine Feuerwiderstandsfähigkeit für eine festgelegte Mindestzeit erhalten kann
- 3.31 Hydraulisch berechnet:** Begriff, der eine Anlage kennzeichnet, bei der alle Rohrleitungen mittels hydraulischer Berechnung durch einen anerkannten Sprinklererrichter dimensioniert werden
- 3.32 Vermaschtes Rohrnetz:** Rohrnetz, bei dem Wasser auf mehr als einem Weg zu jedem Sprinkler fließt
- 3.33 Rohrhalter:** Baugruppe zum Abhängen von Rohrleitungen von Gebäudekonstruktionen
- 3.34 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
- 3.35 Unerschöpfliche Wasserquellen:** Natürliche und künstliche angelegte Wasserquellen, wie Flüsse, Kanäle und Seen, die aufgrund der Kapazität und des Klimas usw. praktisch unerschöpflich sind
- 3.36 Gruppe (Sprinklergruppe):** Teil der Sprinkleranlage, der eine Alarm-Ventilstation sowie die dazugehörigen nachgeschalteten Rohre und Sprinkler enthält
- 3.37 Naß-Trocken-Anlage:** Anlage, bei der das Rohrleitungsnetz je nach den Temperaturbedingungen der Umgebung entweder mit Wasser oder Luft/Inertgas gefüllt ist
- 3.38 Trocken-Anlage:** Anlage, bei der die Rohrleitungen mit Luft oder Inertgas unter Druck gefüllt sind
- 3.39 Vorgesteuerte Anlage:** Trocken-Anlage oder Naß-Trocken-Anlage (in der Betriebsart Trocken-Anlage), bei der das Alarmventil von einer unabhängigen Brandmeldeanlage geöffnet werden kann
- 3.40 Naß-Anlage:** Anlage, bei der die Rohrleitungen immer mit Wasser gefüllt sind
- 3.41 Jockey-Pumpe:** Kleine Pumpe, die geringfügigen Wasserverlust ausgleicht, um einen unnötigen Anlauf von automatischen Sprinkler- oder Druckerhöhungspumpen zu vermeiden
- 3.42 Personenschutz:** Begriff, der bei Sprinkleranlagen verwendet wird, die wesentlicher Bestandteil von Maßnahmen sind, die zum Schutz von Menschenleben gefordert werden

- 3.43 Ringleitungsanordnung:** Rohrnetzanordnung, bei dem das Wasser über mehrere Verteilerrohre verteilt zu den Strangrohren fließen kann
- 3.44 Hauptverteilerrohr:** Rohr, das ein Verteilerrohr speist
- 3.45 Maximale Durchflußrate ($Q_{\max}$):** Wasserrate am Schnittpunkt der Druck-Durchflußratenkennlinie der günstigsten Wirkfläche und der Wasserversorgungsdruck-Durchflußratenkennlinie, der Wasserquelle bei den ungünstigsten Bedingungen
- 3.46 Elastische Rohrkupplung:** Rohrverbindung für Rohre und Bauteile, die keine Verbindung mit Gewinderohren, Gewindefittings, Muffen- oder geflanschte Verbindung ist
- 3.47 Mehrstöckiges Gebäude:** Gebäude mit zwei oder mehr über- oder unterirdischen Stockwerken
- 3.48 Knoten:** Punkt im Rohrleitungsnetz, für den Druck und Durchflußmenge(n) berechnet werden. Jeder Knoten ist ein Bezugspunkt der Anlage im Sinne der hydraulischen Berechnung
- 3.49 Rohrnetzart:** Rohre, die eine Gruppe von Sprinklern versorgen; Rohrnetze können ein Ringnetz, ein vermaschtes oder ein verzweigtes Rohrnetz sein
- 3.50 Vorberechnet:** Begriff, der eine Anlage kennzeichnet, bei der die Rohre hinter den Auslegungspunkten nach schon vorher erstellten hydraulischen Berechnungen dimensioniert und die Querschnitte aus Tabellen entnommen werden
- 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 (Automatischer) Sprinkler:** Düse mit einem temperaturempfindlichen Verschlusselement, die öffnet, um Wasser zur Brandbekämpfung zu verteilen
- 3.55 Bündiger Deckensprinkler:** Hängender Sprinkler, der teilweise oberhalb, jedoch mit dem temperaturempfindlichen 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 Rohrs, 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 Rohrs, das durch eine Einrichtung geschlossen gehalten wird, die vom Sprinklerauslösemechanismus in Position gehalten wird
- 3.60 Flachschrimsprinkler:** 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 temperaturempfindliche Element ganz oder teilweise oberhalb der Deckenunterkante befindet
- 3.67 Seitenwandsprinkler:** Sprinkler, der Wasser mit einem halbparabolischen Sprühbild verteilt

- 3.68 Schirmsprinkler:** Sprinkler, der Wasser mit einem nach unten gerichteten parabolischen Sprühbild verteilt
- 3.69 Stehender Sprinkler:** Sprinkler, bei dem das Wasser von der Düse nach oben abgegeben wird
- 3.70 Sprinkleranlage:** Gesamtanlage, die in dem Betrieb Sprinklerschutz bietet und eine oder mehrere Sprinklergruppen, die Rohrleitungen zu den Gruppen und die Wasserversorgungen umfaßt
- 3.71 Sprinklerarme:** Teil eines Sprinklers, der das temperaturempfindliche Element in kraftschlüssigem Kontakt mit dem Sprinklerverschlußteil hält
- 3.72 Versetzte Sprinkleranordnung:** Anordnung, bei der die Sprinkler auf dem Strangrohr um einen halben Sprinklerabstand gegenüber den Sprinklern auf den benachbarten Strangrohren versetzt sind
- 3.73 Normale Sprinkleranordnung:** Anordnung, bei der die Sprinkler auf benachbarten Strangrohren ein Rechteck bilden
- 3.74 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
- 3.75 Tandemanlage:** Teil einer Naß- oder Naß-Trocken-Anlage, der ständig mit Luft oder Inertgas unter Druck gefüllt ist
- 3.76 Anerkannte Bauteile für Sprinkleranlagen:** Eine Bezeichnung für Teile oder Bauteile, die durch die zuständigen Stellen als geeignet für die spezielle Verwendung in Sprinkleranlagen anerkannt sind und die entweder EN Normen für die Prüfung von Bauteilen entsprechen, soweit vorhanden, oder mit spezifizierten Anforderungen übereinstimmen.
- 3.77 Versorgungsrohr:** Rohr, das eine Wasserversorgung mit einer Hauptversorgungsleitung oder den Alarmventilstationen verbindet oder eine Leitung, die einen Zwischen- oder Vorratsbehälter mit Wasser versorgt
- 3.78 Abgehängte offene Decke:** Decke mit regelmäßigen offenen Zellen, durch die Wasser von den Sprinklern frei verteilt werden kann
- 3.79 End-Hauptleitungs-Anordnung:** Rohrnetz mit nur einem Wasserversorgungsweg zu jedem Strangrohr
- 3.80 End-Strang-Anordnung:** Rohrnetz mit nur einem Wasserversorgungsweg von einem Verteilerrohr
- 3.81 Hauptversorgungsleitung:** Rohr, das zwei oder mehrere Wasserversorgungsleitungen mit den Alarmventilstationen verbindet
- 3.82 Berechnungspunkt der Wasserversorgung:** Punkt im Rohrleitungsnetz, an dem Wasserversorgungsdruck und Durchflußrate spezifiziert und gemessen werden
- 3.83 Zone:** Unterteilung einer Anlage mit einem eigenen Ventil und einem überwachten Absperrschieber

4 Vertragsplanung und Dokumentation

4.1 Allgemeines

Die Errichtung, Erweiterungen und Änderungen von Sprinkleranlagen müssen von Errichtern durchgeführt werden, die Personal beschäftigt, daß auf diesem Gebiet kompetent ist.

Die in 4.3 und 4.4 aufgeführten Unterlagen müssen dem Betreiber oder Eigentümer bei Bedarf zugänglich sein. Sämtliche Zeichnungen und Unterlagen müssen folgende Einzelinformationen enthalten:

- a) Name des Betreibers und des Eigentümers;
- b) Anschrift und Standort der Anlage;
- c) Nutzungsart der einzelnen Gebäude;
- d) Name des Errichters;
- e) Name der für die Überprüfung der Planung verantwortlichen Person, die nicht gleichzeitig der Planer sein darf;
- f) Datum und Ausgabennummer.

4.2 Grundsätzliche Überlegungen

Bei der Konzeption der Anlage sind Überlegungen von Verbesserungen einzubeziehen, die möglicherweise durch Veränderungen an Gebäuden, Arbeitsverfahren usw. zu erzielen sind.

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. Die Brandschutzmaßnahmen im gesamten Betrieb sind 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.

4.3 Vorbereitungsstadium

Folgende Unterlagen sind bereitzustellen:

- a) allgemeine Beschreibung der Anlage;
- b) Übersichtsplan des Betriebs, der folgendes zeigt:
 - 1) Arten der Gruppen, die Brandgefahrenklassen 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 der Gebäude, der die Höhe des höchsten Sprinklers über einem festgelegten Bezugsniveau zeigt;
- c) Einzelheiten über die Wasserversorgungen, bei öffentlichen Wasserleitungsnetzen Druck, Durchflußraten und Zeitpunkt der Prüfungsdurchführung sowie einen Plan der Prüfeinrichtung;
- d) Erklärung, daß die Anlage in vollem Umfang dieser Norm entspricht oder die Angabe von Einzelheiten über Abweichungen von den Anforderungen mit entsprechenden Begründungen.

4.4 Planungsstadium

4.4.1 Allgemeines

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

4.4.2 Installationsanzeige

Die Installationsanzeige muß folgenden Unterlagen enthalten:

- a) Name des Projekts;
- b) alle Referenznummern der Zeichnungen oder Dokumente;
- c) alle Ausgabenummern der Zeichnungen oder Dokumente;
- d) alle Ausgabedaten der Zeichnungen oder Dokumente;
- e) alle Titel der Zeichnungen oder Dokumente;
- f) Arten der Gruppen und die Nenndurchmesser jeder Alarmventilstation;
- g) Anzahl der Bezugspunkte der Alarmventilstation innerhalb der Anlage;
- h) Anzahl der Sprinkler jeder Alarmventilstation;
- i) Rohrleitungsvolumen von Trocken- oder Naß-Trocken-Anlagen;
- j) Höhe des höchsten Sprinklers jeder Alarmventilstation;
- k) Erklärung, daß die Anlage in vollem Umfang dieser Norm entspricht oder die Angabe von Einzelheiten über alle Abweichungen von den Anforderungen mit entsprechenden Begründungen;
- l) Liste der in der Anlage verwendeten anerkannten Bauteile jeweils mit Herstellername und Modell/Referenznummer.

4.4.3 Übersichtszeichnungen für die Anlage

4.4.3.1 Allgemeines

Der Maßstab darf nicht kleiner als 1:200 sein. Die Übersichtszeichnungen müssen folgende Daten enthalten:

- a) Angabe der Nordrichtung;
- b) Brandgefahrenklassen 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) Querschnittzeichnungen mit Höhenangaben von jedem Stockwerk jedes Gebäudes, die den Abstand der Sprinkler von Decken, Konstruktionselementen usw., welche die Sprinkleranordnung oder die Wasserverteilung ungünstig beeinträchtigen könnten, zeigen;
- e) Ort und Größe von Zwischendach- und Zwischendeckenhohlräumen, Büros und anderen abgetrennten Räumen, die unterhalb des Dachniveaus oder des Niveaus der eigentlichen Decke angeordnet sind;
- f) Eintragung von Verbindungsleitungen, Arbeitsbühnen, Plattformen, Maschinen, Beleuchtungs- und Heizkörpern, abgehängten offenen Decken usw., welche die Wasserverteilung beeinträchtigen könnten;
- g) Sprinklerarten und Nennöffnungstemperaturen;
- h) Art und ungefähre Einbauort von Rohrhalterungen;
- i) Einbauort und Art der Alarmventilstationen sowie Einbauort der Alarmglocken;
- j) Einbauort und Einzelheiten zu sämtlichen Strömungsmeldern, Luft- und Wasser-Alarmdruckschaltern;
- k) Einbauort und Größe aller Zusatzventile, Zusatzabsperrrarmaturen und Entwässerungsventile;
- l) Gefälle der Rohrleitungen;
- m) Verzeichnis mit Anzahl der Sprinkler für jeden einzelnen Schutzbereich;

- n) Einbauort aller Prüfventile;
- o) Einbauort von und Einzelheiten zu allen Alarmanzeigeeinrichtungen;
- p) Lage von und Einzelheiten zu allen Feuerwehreinspeisungen;
- q) 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) Zusammenfassung der Druckverluste zwischen der Alarmventilstation und den Auslegungspunkten bei folgenden Auslegungs-Durchflußraten:
 - 1) für LH-Anlagen: 225 l/min;
 - 2) für OH-Anlagen: 1000 l/min;
 - 3) für HH-Anlagen Durchflußmengen nach der in Tabelle 7 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 Tabelle 31 bis Tabelle 34 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, mit:
 - P_d Druck am Auslegungspunkt wie in Tabelle 7 aufgeführt oder diesem entsprechend, in bar;
 - P_f Druckverlust in den Verteilerrohren zwischen dem Auslegungspunkt und dem C-Manometer, in bar;
 - P_h statischer Druck zwischen der Höhe des höchsten Auslegungspunkts auf dem betreffenden Stockwerk und der Höhe des höchsten Auslegungspunkts im obersten Stockwerk, in bar;
 - P_s statischer Druckverlust für die Höhe des höchsten Sprinklers innerhalb der betreffenden Anordnung über dem C-Manometer, 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) Name des Programms und Versionsnummer;
- b) Datum des Arbeitsblatts bzw. Ausdrucks;
- c) tatsächliche Innendurchmesser sämtlicher in der Berechnung vorkommenden Rohre;
- d) für jede Wirkfläche:

- 1) Bezeichnung der Wirkfläche;
- 2) Brandgefahrenklasse;
- 3) Auslegungs-Wasserbeaufschlagung, in mm/min;
- 4) angenommene maximale Wirkfläche;
- 5) Anzahl der Sprinkler innerhalb der Wirkfläche;
- 6) Nenndurchmesser der Sprinkler in mm;
- 7) maximale Schutzfläche pro Sprinkler in m²;
- 8) detaillierte Fertigungszeichnungen mit Maßangaben, die folgendes zeigen:
 - 1) Knoten- oder Rohrreferenzplan, in dem die Rohre, Verbindungsstücke, Sprinkler und Fittings, die für die hydraulische Berechnung benötigt werden, gekennzeichnet sind;
 - 2) Lage der hydraulisch ungünstigsten Wirkfläche;
 - 3) Lage der hydraulisch günstigsten Wirkfläche;
 - 4) die vier Sprinkler, die für die Auslegungs-Wasserbeaufschlagung herangezogen werden;
 - 5) Höhe über dem Bezugspunkt für jede Druckangabe;
- e) für jeden Sprinkler in der Wirkfläche:
 - 1) Sprinklerknoten oder die Referenznummer;
 - 2) k-Faktor
 - 3) Ausflußrate des Sprinklers, in l/min;
 - 4) Druck am Sprinkler bzw. an der Sprinklerbaugruppe, in bar;
- f) für jedes, für die hydraulische Berechnung wichtige Rohr:
 - 1) Rohrknoten oder sonstige Referenzangabe;
 - 2) Nenndurchmesser, in mm;
 - 3) Rohrkonstante (C-Wert);
 - 4) Durchflußrate, in l/min;
 - 5) Fließgeschwindigkeit, in m/s;
 - 6) Länge, in m;
 - 7) Anzahl, Arten und Äquivalentlängen von Fittings;
 - 8) Änderung der statischen Druckhöhe, in m;
 - 9) Drücke an 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 zu den Alarmventilen der Anlage dargestellt werden. Der Maßstab der Zeichnungen ist anzugeben und muß mindestens 1:200 betragen. Eine Legende der Symbole muß vorhanden sein. Einbauort und Art von Absperr- und Rückschlagarmaturen und allen Druckminderventilen, Durchflußmeßgeräten, Hauptabsperrventilen 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 Wasserstrom am Alarmventil erbracht wird.

4.4.4.3 Öffentliches Wasserleitungsnetz

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

- a) Nenndurchmesser der öffentlichen Wasserleitung;
- 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 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 des Wasserleitungsnetzes;
- e) Lage des Prüfpunkts der Wasserleitungsnetzprüfung zu dem Alarmventil.

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 Alarmventils gemessen wird.

4.4.4.4 Automatische Pumpenanlage

Werden automatische Pumpenanlagen für eine oder mehrere der Wasserversorgungen verwendet, sind folgende Einzelheiten zu jeder automatischen Pumpenanlage anzugeben:

- a) Pumpenkennlinie für den tiefsten Wasserstand 'X' (siehe Bild 4 und Bild 5), welche die angenommene Förderleistung der Pumpe oder der Pumpen unter den installierten Bedingungen am C-Manometer des Alarmventils zeigt;
- b) Datenblatt des Pumpenherstellers, mit folgenden Angaben:
 - 1) errechnete Druckhöhenkurve;
 - 2) Leistungsaufnahmekurve;
 - 3) NPSH-Kurve;
 - 4) Angabe der Leistungsabgabe jeder Antriebsmaschine;
- c) Datenblatt des Errichters, das die installierte Leistung, die Druck-/Durchfluß-Kennlinien der Pumpenanlage am C-Manometer des Alarmventils bei normalem Wasserstand und beim tiefsten Wasserstand 'X' (siehe Bild 4 und Bild 5) sowie am Manometer an der Pumpendruckseite bei normalem Wasserstand zeigt;
- d) Höhenunterschied zwischen C-Manometer am Alarmventil und Manometer an der Pumpendruckseite;
- e) Gruppennummer und Brandgefahrenklassen;
- f) verfügbare und geforderte NPSH bei maximaler Durchflußrate;
- g) Mindestüberdeckungshöhe bei Tauchmotorpumpen.

Zusätzlich sind für hydraulisch berechnete Rohrnetze folgende Einzelheiten anzugeben:

- h) erforderliche Druck-Durchflußkennlinie für die hydraulisch ungünstigste und die hydraulisch günstigste Wirkfläche am C-Manometer des Alarmventils.

4.4.4.5 Druckluftwasserbehälter

Folgende Einzelheiten sind anzugeben:

- a) Lage;
- b) Gesamtinhalt;
- c) Wasserinhalt;
- d) Luftdruck;
- e) Höhe des höchsten Sprinklers über dem Boden des Druckluftwasserbehälters;
- f) Einzelheiten über die Auffüllrichtungen.

4.4.4.6 Vorratsbehälter

Folgende Einzelheiten sind anzugeben:

- a) Lage;
- b) Gesamtinhalt;
- c) Wassermenge und die sich daraus ergebende Betriebszeit;
- d) Zulauf für Zwischenbehälter;
- e) vertikaler Abstand zwischen Pumpenhauptachse und dem tiefsten Wasserstand 'X' des Behälters;
- f) bauliche Details des Behälters und der Behälterabdeckung;
- g) voraussichtliche Häufigkeit regelmäßiger Wartungsarbeiten, die ein Entleeren des Behälters erfordern.

5 Umfang des Sprinklerschutzes

5.1 Zu schützende Gebäude und Bereiche

Alle Bereiche eines Gebäudes ebenso wie alle angrenzenden Gebäude sind durch Sprinkler zu schützen, außer in den in 5.1.1 und 5.1.2 aufgeführten Fällen.

Alle Öffnungen zwischen gesprinklerten und ungesprinklerten Gebäuden oder Gebäudeteilen müssen selbstschließend sein oder im Brandfall automatisch verschlossen werden.

5.1.1 Zulässige Ausnahmen innerhalb eines Gebäudes

Sprinklerschutz ist grundsätzlich 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 Umkleieräume), die einschließlich der Türen aus Baustoffen mit einer Brandwiderstandsdauer von mindestens 30 min bestehen und die nicht zur Lagerung brennbarer Materialien genutzt werden;
- b) abgetrennte Treppenträume, in denen kein brennbares Material gelagert wird und die als feuerbeständiger Brandabschnitt mit einer Brandwiderstandsdauer von mindestens 60 min errichtet sind;
- c) abgetrennte vertikale Schächte (z. B. Lifte oder Lastenaufzüge), die keine brennbaren Materialien enthalten und die als feuerbeständiger Brandabschnitt errichtet sind;

- d) Räume, die durch andere automatische Löschanlagen geschützt sind (z. B. Gas-, Pulverlöschanlagen), die nach den Europäischen Normen (siehe Vorwort) geplant und errichtet sind;
- e) 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.

In solchen Fällen sind andere automatische Löschanlagen (z. B. Gas-, Pulver- oder Sprühwasser-Löschanlagen) einzusetzen, die nach den Europäischen Normen (siehe Vorwort) geplant und errichtet sind.

5.2 Lagerung im Freien

Der Abstand zwischen im Freien gelagerten brennbaren Materialien und dem gesprinklerten Gebäude muß mindestens dem höheren Wert von 10 m oder dem 1,5-fachen der Höhe des Lagerguts entsprechen, wenn keine Abtrennung mit einer Feuerwiderstandsdauer von 60 min vorhanden ist.

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 eine Feuerwiderstandsdauer von 60 min haben.

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 Dachs und der Oberseite der abgehängten Decke oder zwischen dem Boden und der Unterseite des Zwischenbodens, müssen diese Bereiche gesprinklert werden.

Sind Zwischendecken- oder Zwischenbodenbereiche zwischen 0,3 m und 0,8 m hoch, müssen die Bereiche nur dann gesprinklert werden, wenn sie brennbare Materialien enthalten oder durch brennbare Bauteile begrenzt sind.

Sind Zwischendecken- oder Zwischenbodenbereiche weniger als 0,3 m hoch, ist kein Sprinklerschutz erforderlich. In diesen Bereichen geführte elektrische Kabel mit geringer Last für Beleuchtung und Wandsteckdosen sind zulässig.

Der Schutz in Zwischenbereichen ist als LH einzustufen, wenn die Haupt-Brandgefahrenklasse LH ist. In allen anderen Fällen ist die Einstufung OH1. Die Anordnung von Rohrleitungen ist in 17.2.3 beschrieben.

6 Einstufung in Brandgefahrenklassen

6.1 Allgemeines

Die Brandgefahrenklasse, 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) und hohe (HH) Brandgefahr einzustufen.

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

6.2 Brandgefahrenklassen

Zu schützende Gebäude oder Bereiche mit einer oder mehreren der folgenden Nutzungen und Brandgefahren sind einer der folgenden Brandgefahrenklassen zuzuordnen.

6.2.1 Leichte Brandgefahr (LH)

Die Brandgefahrenklasse LH umfaßt nichtindustrielle Nutzungen mit geringer Brandbelastung und Brennbarkeit, bei denen kein einzelner Bereich, der nicht mindestens eine Feuerwiderstandsdauer von 30 min hat, größer als 126 m² sein darf.

6.2.2 Mittlere Brandgefahr (OH)

Die Brandgefahrenklasse OH umfaßt Handels- und industrielle Nutzungen, bei denen brennbare Materialien mit mittlerer Brandbelastung und mittlerer Brennbarkeit verarbeitet oder hergestellt werden.

Die Brandgefahrenklasse 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, OH 2 und OH 3-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.

Wenn das entsprechende Produktionsrisiko für dieselben Waren jedoch als OH4 eingestuft ist, muß die Einstufung der Lagerung nach HHS erfolgen

Tabelle 1: Maximale Lagerhöhen für OH1, OH 2 und OH3

Lagerkategorie	Maximale Lagerhöhe m	
	Freistehende oder Kompaktlager (ST1)	Alle anderen Fälle
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: Für Lagerhöhen, die diese Werte übersteigen: siehe 6.2.3.2		

6.2.3 Hohe Brandgefahr, HH

6.2.3.1 Produktionsrisiken (HHP)

Die Brandgefahrenklasse HHP umfaßt Handels- und industrielle Nutzungen mit Materialien, die eine hohe Brandbelastung und hohe Brennbarkeit aufweisen und bei denen sich ein schnell ausbreitender oder heftiger Brand entwickeln kann.

Die Brandgefahrenklasse 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.

6.2.3.2 Hohe Brandgefahr, Lagerrisiken (HHS)

Die Brandgefahrenklasse HHS umfaßt die Lagerung von Waren mit höheren als den in 6.2.2 angegebenen Lagerhöhen.

Die Brandgefahrenklasse 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.

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.

F.7 sollte zu Rate gezogen werden. Ist F.7 nicht zutreffend und wenn die Materialien oder die Verpackung Kunststoffe oder Gummi enthalten ist die im Anhang B aufgeführte Kategorisierungsmethode zu verwenden.

Ist beides nicht anwendbar ist die alphabetische Liste im Anhang C anzuwenden und erforderlichenfalls zu extrapolieren.

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.

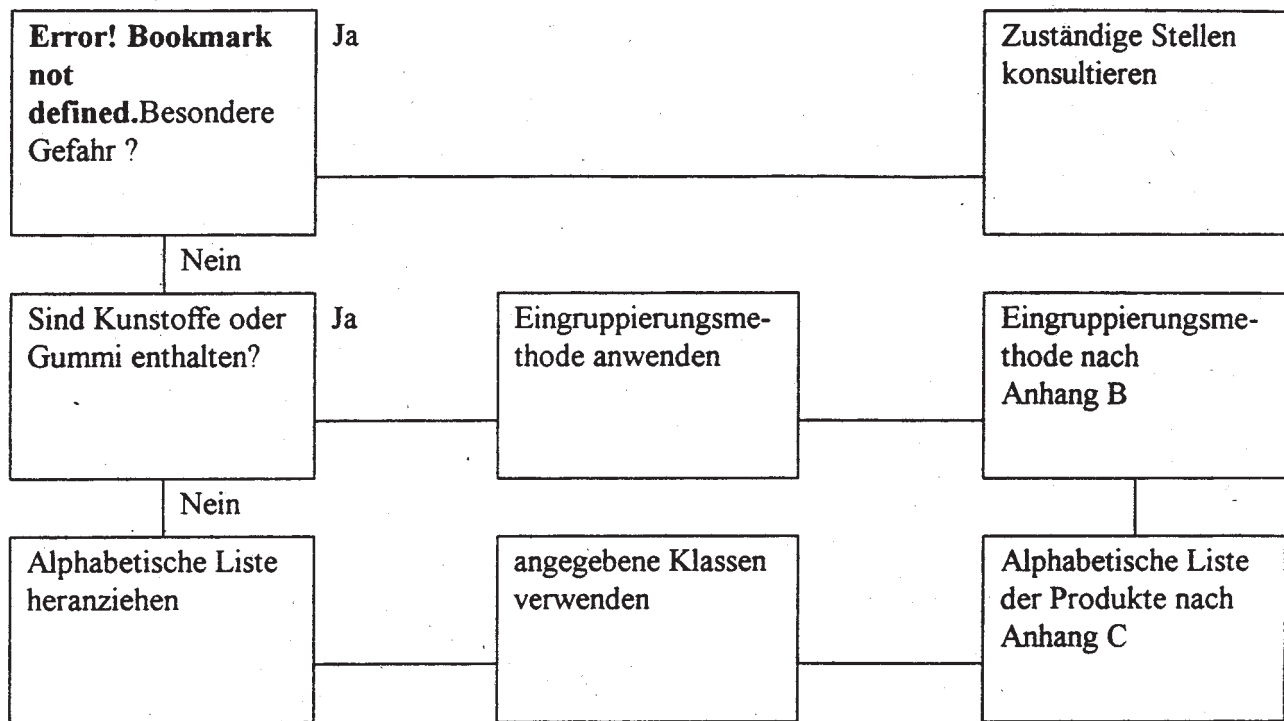


Bild 2: Schaubild zur Bestimmung der Lagerartklasse

6.3.2 Lagerart

Die Lagerarten sind wie folgt eingestuft:

- ST1: freistehende Lager oder Kompaktlager;
- ST2: einreihige Ständer- oder Gitterboxpaletten (Freistreifenbreite mindestens 2,4 m);
- ST3: mehrreihige Ständer- oder Gitterboxpaletten (einschließlich Doppelreihen);
- ST4: Paletten-Regallager;
- ST5: geschlossene oder gelattete Zwischenböden bis 1 m Breite;
- ST6: geschlossene oder gelattete 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	Einschränkungen	Anforderungen für zusätzlichen Schutz zu den Sprinklern an der Decke oder dem Dach
ST1	keine	keine
ST2	Freistreifen zwischen den Reihen sind mindestens 2,4 m breit	keine
ST3	jede Teillagerfläche muß rundum einen Freistreifen von mindestens 2,4 m Breite haben; Teillagerflächen dürfen nicht mehr als 150 m ² Fläche haben	keine
ST4	Freistreifen zwischen den Reihen sind mindestens 1,2 m breit	Sprinklerschutz in Zwischenebenen wird empfohlen ⁽¹⁾
	Freistreifen zwischen den Reihen sind weniger als 1,2 m breit	Sprinklerschutz in Zwischenebenen ist erforderlich
ST5	Freistreifen müssen zwischen den Reihen entweder mindestens 1,2 m breit sein oder die Teillagerflächen dürfen nicht mehr als 150 m ² Fläche haben und die Freistreifen rundum müssen mindestens 2,4 m breit sein	Sprinklerschutz in Zwischenebenen wird empfohlen ⁽¹⁾
ST6	Freistreifen müssen zwischen den Reihen entweder mindestens 1,2 m breit sein oder die Teillagerflächen dürfen nicht mehr als 150 m ² Fläche haben und die Freistreifen rundum müssen mindestens 2,4 m breit sein	Sprinklerschutz in Zwischenebenen ist erforderlich; wo dies nicht möglich ist, sind durchgehende, nichtbrennbare vertikale Brandschotten in voller Höhe in jedem Regalfach längs und quer einzubauen
Anmerkung (1): Wenn der Abstand Lagergut zur Decke über 4 m beträgt, müssen Regalsprinkler eingebaut werden.		

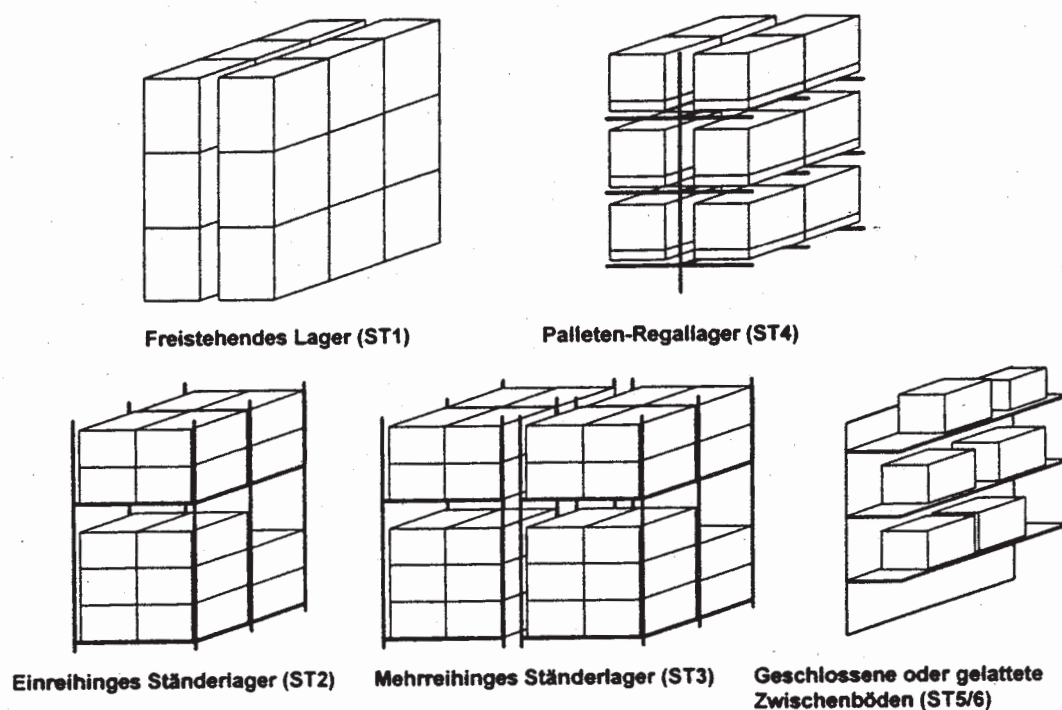


Bild 3: Lagerarten

7 Hydraulische Bemessung

7.1 LH, OH und HHP

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

Anmerkung: Bei vorberechneten Anlagen wird davon ausgegangen, daß die erforderlichen Bemessungswerte erfüllt werden, wenn die Wasserversorgungen und die Rohrleitungen nach den Festlegungen an anderen Stellen dieser Norm dimensioniert werden.

Tabelle 3: Wasserbeaufschlagung und Wirkfläche für die Brandgefahrenklassen LH, OH und HHP

Brandgefahren- klasse	(Mindest-) Wasser- beaufschlagung mm/min	Wirkfläche m ²	
		Naß- oder vorgesteuerte Anlage	Trocken- oder Naß- Trockenanlage
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: Spezielle Maßnahmen sind erforderlich. Sprühwasser-Löschanlagen sind kein Bestandteil dieser Norm.			

7.2 Hohe Brandgefahr, Lagerrisiko (HHS)

7.2.1 Allgemeines

Die Schutzart und die Bemessung der Wasserbeaufschlagung und der Wirkfläche hängen von der Brennbarkeit der Lagermaterialien (oder der Mischung von Lagermaterialien) und der 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 der Tabelle 4 angegebenen Lagerhöhen sind als das Maximum für einen wirksamen Sprinklerschutz anzusehen, wenn Sprinkler nur an Decke oder Dach installiert sind. Der Abstand zwischen maximal zulässiger Lagerhöhe und Dach bzw. Decke sollte 4 m nicht übersteigen.

Lagerhöhen, die diese Grenzen überschreiten, erfordern die Installation von Regalsprinklern in Zwischenebenen wie in 7.2.3 beschrieben.

Anmerkung: 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 mehr als 50 Regalsprinkler in Zwischenebenen installiert, müssen Decken- bzw. Dachsprinkler an getrennte Alarmventile angeschlossen werden.

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 hydraulisch ungünstigste Situation ist anzunehmen, daß in maximal drei Ebenen von Regalsprinklern auf jeder Ebene jeweils drei Sprinkler 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 sind, müssen drei Regale berücksichtigt werden.

Anmerkung 1: Es ist nicht erforderlich, das gleichzeitige Öffnen der Sprinkler von drei Sprinklerreihen, die vertikal nebeneinander liegen, oder von drei Sprinklerreihen, die horizontal übereinander liegen anzunehmen.

Anmerkung 2: Der Mindestdruck an allen Sprinklern muß mindesten 2,0 bar betragen (siehe 13.4.4).

Anmerkung 3: Regalsprinkler und die zugehörigen Deckensprinkler müssen immer hydraulisch berechnet werden (siehe 13.1.1).

Tabelle 4: Wasserbeaufschlagungen und Wirkflächenen für HHS bei ausschließlichem Deckenschutz

Lagerart	Maximal zulässige Lagerhöhe (siehe Anmerkung 1) m				Mindestwasser- beaufschlagung mm/min	Wirkfläche (Naß- oder vorgesteuerte Anlage) (siehe Anmerkung 2) m²
	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	260
	7,6	5,9	4,1	2,3	12,5	260
	-	6,7	4,7	2,7	15,0	260
	-	7,5	5,2	3,0	17,5	260
	-	-	5,7	3,3	20,0	300
	-	-	6,3	3,6	22,5	300
	-	-	6,7	3,8	25,0	300
	-	-	7,2	4,1	27,5	300
	-	-	-	4,4	30,0	300
ST2 einreihige Ständer- Palettenlager; ST4 Paletten- Regallager	4,7	3,4	2,2	1,6	7,5	260
	5,7	4,2	2,6	2,0	10,0	260
	6,8	5,0	3,2	2,3	12,5	260
	-	5,6	3,7	2,7	15,0	260
	-	6,0	4,1	3,0	17,5	260
	-	-	4,4	3,3	20,0	300
	-	-	5,3	3,8	25,0	300
	-	-	6,0	4,4	30,0	300
ST3 mehrreihige Ständer-Paletten oder Gitterboxlager; ST5 und ST6 geschlossene oder gelattete Zwischen-böden	4,7	3,4	2,2	1,6	7,5	260
	5,7	4,2	2,6	2,0	10,0	260
	-	5,0	3,2	2,3	12,5	260
	-	-	-	2,7	15,0	260
	-	-	-	3,0	17,5	260

Anmerkung (1): der kleinere Wert des vertikalen Abstandes vom Boden zu den Sprinklersprühtellern abzüglich 1 m oder der höchste Wert in der Tabelle

Anmerkung (2): Trocken- und Naß-Trocken-Anlagen sollten bei HHS Lagerungen mit hoher Brandgefahr vermieden werden, besonders bei brennbareren Produkten der höheren Kategorien und größeren Lagerhöhen. Sollte es dennoch erforderlich sein, eine Trocken- oder Naß-Trocken-Anlage zu installieren, muß die Wirkfläche um 25 % erhöht werden.

Tabelle 5: Wasserbeaufschlagungen und Wirkflächen für Deckensprinkler und bei Vorhandensein von Regalsprinklern

Lagerart	Maximal zulässige Lagerhöhe (siehe Anmerkung 1)				Mindestwasser- beaufschlagung mm/min	Wirkfläche (Naß- oder vorgesteuerte Anlage) (siehe Anmerkung 2) m ²
	Kategorie 1	Kategorie 2	Kategorie 3	Kategorie 4		
ST4	3,5	3,5	2,2	1,6	7,5	260
Paletten- Regallager	-	-	2,6	2,0	10,0	260
	-	-	3,2	2,3	12,5	260
	-	-	3,5	2,7	15,0	260
ST5 und ST6	4,7	3,4	2,2	1,6	7,5	260
Geschlossene	5,7	4,2	2,6	2,0	10,0	260
oder	-	5,0	3,2	2,3	12,5	260
gelattete	-	-	-	2,7	15,0	260
Zwischenböden	-	-	-	3,0	17,5	260

Anmerkung (1): der vertikale Abstand von der höchsten Regalsprinklerebene zu den Dach- oder Deckensprinklern abzüglich 1 m.
Anmerkung (2): Trocken- und Naß-Trocken-Anlagen sollten bei der Lagerung mit hoher Brandgefahr vermieden werden, besonders bei brennbareren Produkten höherer Kategorien und größeren Lagerhöhen. Sollte es dennoch erforderlich sein, eine Trocken- oder Naß-Trocken-Anlage zu installieren, muß die Wirkfläche um 25 % erhöht 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 die in Tabelle 6 aufgeführten Durchflußraten und Drücke zu liefern. Der Druckabfall infolge von Rohrreibung und der statische Druckabfall zwischen der Wasserversorgung und jeder der Alarmventilstationen muß getrennt berechnet werden.

Tabelle 6: Druck- und Durchflußratenanforderungen für vorberechnete LH- und OH-Anlagen

Brandgefahren- -klasse	Durchflußrate l/min	Druck an der Alarmventil- station bar	Maximale Durchflußrate l/min	Druck an der Alarmventil- station bei maximaler Durchflußrate bar
LH Naß- und vorgesteuerte Anlage	225	2,2+P _s	-	-
OH1 Naß- und vorgesteuerte Anlage	375	1,0+P _s	540	0,7+P _s
OH1 Trocken- und Naß- Trocken- Anlage OH2 Naß- und vorgesteuerte Anlage	725	1,4+P _s	1000	1,0+P _s
OH2 Trocken- und Naß- Trocken- Anlage OH3 Naß- und vorgesteuerte Anlage	1100	1,7+P _s	1350	1,4+P _s
OH3 Trocken- und Naß- Trocken- Anlage OH4 Naß- und vorgesteuerte Anlage	1800	2,0+P _s	2100	1,5+P _s
Anmerkung: P _s ist der statische Druckverlust entsprechend dem Höhenunterschied des höchsten Sprinklers über dem "C"-Manometer 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 wie in 7.3.2.2 bis 7.3.2.5 aufgeführt ergeben. Der gesamte geforderte Druck ist die Summe aus dem Druck am Auslegungspunkt, dem Druck entsprechend dem Höhenunterschied zwischen der Alarmventilstation und dem Auslegungspunkt sowie dem durch den Durchfluß durch die Rohrleitungen bedingten Druckverlust von der Alarmventilstation bis zum Auslegungspunkt.

Tabelle 7: Druck- und Durchflußratenanforderungen bei Anlagen, die nach Tabelle 31 bis Tabelle 44 ausgelegt werden

Wasserbeauf- schlagung mm/min	Erforderliche Durchflußrate l/min		Druck (p _d) am höchsten Auslegungspunkt bar			
	Naß- oder vorge-steuerte Anlage	Trocken- oder Naß-Trocken Anlage	Schutzfläche je Sprinkler m ²			
			6	7	8	9
(1) Mit Rohrdurchmesser nach Tabelle 31 & 32 und Sprinklern mit einem k-Faktor von 80						
7,5	2300	2900	-	-	1,80	2,25
10,0	3050	3800	1,80	2,40	3,15	3,90
(2) Mit Rohrdurchmesser nach Tabelle 31 & 33 und Sprinklern mit einem k-Faktor von 80						
7,5	2300	2900	-	-	1,35	1,75
10,0	3050	3800	1,30	1,80	2,35	3,00
(3) Mit Rohrdurchmesser nach Tabelle 34 & 33 und Sprinklern mit einem k-Faktor von 80						
7,5	2300	2900	-	-	0,70	0,90
10,0	3050	3800	0,70	0,95	1,25	1,60
(4) Mit Rohrdurchmesser nach Tabelle 34 & 33 und Sprinklern mit einem k-Faktor von 115						
10,0	3050	3800	-	-	-	0,95
12,5	3800	4800	-	0,90	1,15	1,45
15,0	4550	5700	0,95	1,25	1,65	2,10
17,5	4850	6000	1,25	1,70	2,25	2,80
20,0	6400	8000	1,65	2,25	2,95	3,70
22,5	7200	9000	2,05	2,85	3,70	4,70
25,0	8000	10000	2,55	3,50	4,55	5,75
27,5	8800	11000	3,05	4,20	5,50	6,90
30,0	9650	12000	3,60	4,95	6,50	-

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 7.3.2.7). Jedoch muß der Druck am höchsten Sprinkler der Fläche entweder gleich dem in der Tabelle 7 aufgeführten für die entsprechende Durchflußrate 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 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 auf der Ebene 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.

7.3.2.5 Wenn die Wirkfläche von mehr als einem Verteilerrohr gespeist wird, muß der Druck an den Auslegungspunkten der höchsten Sprinklerebene entweder der in Tabelle 7 aufgeführte Druck für die entsprechende Durchflußrate sein oder durch hydraulische Berechnung ermittelt werden. Die Durchflußrate für jedes Verteilerrohr wird anteilmäßig ermittelt (siehe 7.3.2.7).

7.3.2.6 Wird die ursprüngliche Wirkfläche bei einer gegebenen Wasserbeaufschlagung vergrößert, muß die Durchflußrate proportional dazu erhöht 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:

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

mit:

Q_2 erforderliche Durchflußrate oder Durchflußrate jedes Verteilerrohrs bei den in 7.3.2.5 beschriebenen Bedingungen, in l/min;

Q_1 erforderliche Durchflußrate nach Tabelle 7, in l/min;

a_1 Wirkfläche für die Wasserbeaufschlagung, in m²;

a_2 erforderliche Wirkfläche oder die von jedem Verteiler versorgte Fläche bei den in 7.3.2.5 beschriebenen Bedingungen, in m².

8 Wasserversorgungen - Allgemeines

8.1 Eignung

8.1.1 Wasserversorgungen müssen in der Lage sein, automatisch mindestens die für die Anlage erforderlichen Druck-Durchflußraten-Bedingungen zu liefern. Mit Ausnahme von Druckluftwasserbehältern muß jede Wasserversorgung eine ausreichende Kapazität für folgende Mindestwirkzeit haben:

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

Anmerkung 1: Bei öffentlichen Wasserleitungsnetzen, unerschöpflichen Quellen und allen vorberechneten Anlagen ist die Wirkzeit in den Anforderungen, die in dieser Norm angegeben sind, enthalten.

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 der Wasserversorgung sicherzustellen.

Anmerkung 2: 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.

Anmerkung 3: Ist keine geeignete Süßwasserquelle verfügbar, kann eine Salz- oder Brackwasserversorgung unter der Voraussetzung verwendet werden, daß die Anlage normalerweise mit Süßwasser gefüllt ist.

8.1.2 Frostschutz

Die Alarmventilstation und das Versorgungsrohr müssen auf einer Mindesttemperatur von 4 °C gehalten werden.

8.2 Anschlüsse für andere Verbraucher

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

- a) Die Auslegung entspricht Tabelle 8;
- b) Die Wasserentnahme erfolgt durch eine Absperrarmatur vor den Alarmventilstationen und so nahe wie möglich an dem Anschlußpunkt der Sprinkleranlage an die Wasserversorgung;
- c) Die Anlage ist keine Hochhausanlage;
- d) Die Anlage schützt kein mehrstöckiges Gebäude.

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 Geschöß

Art der Wasserversorgung	Zulässige Anzahl, Durchmesser und Zweck des Anschlusses/der Anschlüsse
Öffentliches Wasserleitungsnetz; Haupt- und Versorgungsleitung > 100 mm	1 Anschluß mit nicht mehr als 25 mm Durchmesser für nicht-industrielle Zwecke
Öffentliches Wasserleitungsnetz; Haupt- und Versorgungsleitung > 150 mm	1 Anschluß mit nicht mehr als 40 mm Durchmesser für nicht-industrielle Zwecke oder 1 Anschluß mit nicht mehr als 50 mm Durchmesser für Schlauchhaspelanlagen, an die weitere Anschlüsse möglich sind (nahe dem ersten Anschluß, ausgerüstet mit einer Absperrarmatur nahe dem Einspeisepunkt), mit nicht mehr als 40 mm Durchmesser, für nicht-industrielle Zwecke.
Hochbehälter oder automatische Pumpenanlage	1 Anschluß, nicht mehr als 50 mm Durchmesser, für Schlauchhaspelanlagen

8.3 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.

8.4 Prüfeinrichtung und Meßgeräte

Sprinkleranlagen müssen ständig mit geeigneten Meßgeräten für Druck und Durchflußrate ausgestattet sein, damit die Einhaltung der Regelungen aus 7.3 und Abschnitt 10 überprüft werden können.

8.4.1 An den Alarmventilstationen

An jeder Alarmventilstation ist ein Durchflußmeßgerät zu installieren, mit Ausnahme der folgenden Fälle:

- a) Sind zwei oder mehr Alarmventilstationen nebeneinander installiert, muß ein Durchflußmeßgerät nur an der hydraulisch ungünstigsten Station installiert werden, oder an der Alarmventilstation, die den höchsten Durchfluß erfordert, sofern die Gruppen unterschiedliche Brandgefahrenklassen versorgen;
- b) Erfolgt die Wasserversorgung durch eine oder mehrere automatische Pumpen, kann das Durchflußmeßgerät in der Pumpenstation installiert werden.

In allen Fällen müssen die entsprechenden Korrekturwerte für Druckverluste zwischen der Wasserquelle und den Alarmventilstationen nach dem in 13.2 aufgeführten Berechnungsverfahren berechnet werden.

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

Anmerkung: Trocken- oder Naß-Trocken-Alarmventilstationen (Haupt- oder Tandemstationen) können eine zusätzliche Durchfluß-Prüfventilanordnung mit unspezifiziertem Durchflußverlustkennwert haben, die unter der Alarmventilstation hinter der Hauptabsperrramatur 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.

8.4.2 An Wasserversorgungen

An jeder Wasserversorgung muß für Prüfungen mindestens eine Durchfluß- und Druckprüfeinrichtung ständig installiert sein.

Die Prüfgeräte müssen einen ausreichenden Meßbereich haben und sind nach den Herstellerangaben zu installieren. Dabei ist auf ausreichende Abstände zu Ventilen und Absperrramaturen zu achten. Die Geräte sind an frostgeschützter Stelle zu installieren.

8.5 Druck- und Durchflußprüfungen an Wasserversorgungen

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

8.6 Druckprüfung der Wasserversorgung

8.6.1 Allgemeines

Die in 8.4.2 beschriebene Prüfeinrichtung ist zu verwenden. Jede Wasserversorgung der Anlage ist getrennt zu prüfen, wobei jeweils alle anderen Versorgungen abzusperren sind.

8.6.2 Wasserversorgung mit Vorratsbehälter und Druckluftwasserbehälter

Die Absperrarmaturen, die den Durchfluß von der Wasserversorgung zur Anlage regulieren, sind ganz zu öffnen. Die Entwässerungs- und Prüfventile des Alarmventils werden geöffnet und der automatische Anlauf der Pumpe wird überprüft. Es wird geprüft, ob die Durchflußrate mit den Angaben in Abschnitt 7 und den Werten, die während der Inbetriebnahmeprüfung aufgezeichnet wurden, übereinstimmt. Der am C-Manometer gemessene Versorgungsdruck ist aufzuzeichnen und mit dem Wert nach Abschnitt 7 und dem während der Inbetriebnahmeprüfung aufgezeichneten Wert zu vergleichen.

8.6.3 Wasserversorgung durch öffentliches Wasserleitungsnetz, Druckerhöhungspumpe, Hochbehälter

Die Absperrarmaturen, die den Durchfluß von der Wasserversorgung zur Anlage regulieren, sind ganz zu öffnen. Die Entwässerungs- und Prüfventile des Alarmventils werden geöffnet und der automatische Anlauf der Pumpe wird überprüft. Durch Regulierung des Entwässerungs- und Prüfventils ist die Durchflußrate nach Abschnitt 7 einzustellen. Wenn die Durchflußrate stabil ist, wird der am C-Manometer gemessenen Versorgungsdruck aufgezeichnet und mit dem entsprechenden Wert in Abschnitt 7 und dem während der Inbetriebnahmeprüfung aufgezeichneten Wert verglichen.

9 Wahl 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

Anmerkung: Es kann erforderlich sein, erhöhte Durchflußraten für Feuerwehrzwecke zu berücksichtigen.

In allen Verbindungen zum öffentlichen Wasserleitungsnetz müssen Steinfänger installiert sein.

Bei einer einfachen Wasserversorgung muß am Versorgungsanschluß ein Druckschalter installiert werden, der ein Alarmsystem aktiviert, wenn der Druck in der Versorgung einen zuvor festgelegten Wert unterschreitet. Der Druckschalter ist auf der Zulaufseite von allen Rückschlagklappen anzuordnen und mit einem Prüfventil auszurüsten.

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. Die Wasserbehörde oder das Wasserversorgungsunternehmen fordern normalerweise, daß bei allen Betriebszuständen der Wasserversorgung und der Wasserentnahme durch den Betrieb der Pumpe kein Vakuum entstehen darf.

Wird eine einzelne Pumpe mit einem Bypaßanschluß verwendet, muß dieser mindestens denselben Durchmesser wie der Wasserversorgungsanschluß zur Pumpe haben. Es müssen eine Rückschlagklappe sowie zwei Absperrarmaturen eingebaut werden. Die Pumpen dürfen nur für Brandschutzzwecke verwendet werden.

9.3 Wasserbehälter

9.3.1 Allgemeines

Wasserbehälter müssen eine oder mehrere der folgenden Ausführungen sein:

- Vorrats- Zwischenbehälter;
- Hochbehälter;
- Reservoir.

9.3.2 Mindestwasservolumen

9.3.2.1 Allgemeines

Für jede Anlage ist ein Mindestwasservolumen spezifiziert. Dieses muß aus einer oder mehreren der folgenden Möglichkeiten geliefert werden:

- Vorratsbehälter mit einer tatsächlichen Wassermenge, die mindestens der erforderlichen Wassermenge entspricht;
- Zwischenbehälter (siehe 9.3.4), bei dem die erforderliche Wassermenge gemeinsam durch die tatsächliche Wassermenge des Zwischenbehälters und die automatische Nachspeisung erbracht wird.

Die effektive Wassermenge des Behälters errechnet sich, indem die Mengendifferenz zwischen normalem Wasserstand und niedrigstem tatsächlichen Wasserstand ermittelt wird. Wenn der Behälter nicht frostgeschützt ist, wird der normale Wasserstand um 1,0 m erhöht. Ferner ist eine Entlüftung durch eine gegebenenfalls vorhandene Eisschicht vorzusehen. Bei geschlossenen Behältern muß ein leichter Zugang möglich sein.

9.3.2.2 Vorberechnete Anlagen

In Tabelle 9 ist für vorberechnete LH- und OH-Anlagen die erforderliche Mindestwassermenge aufgeführt. Die angegebenen Wassermengen sind ausschließlich zur Verwendung in der Sprinkleranlage vorgesehen.

Tabelle 9: Mindestwasservolumen für vorberechnete LH- und OH-Anlagen

Anlagenart	Höhe h des höchsten Sprinklers über dem tiefsten Sprinkler ⁽¹⁾ m	Mindestwasservolumen m ³
LH, Naß- oder vorgesteuerte Anlage	$h \leq 15$	9
	$15 < h \leq 30$	10
	$30 < h \leq 45$	11
OH1, Naß- oder vorgesteuerte Anlage	$h \leq 15$	55
	$15 < h \leq 30$	70
	$30 < h \leq 45$	80
OH1, Trocken- oder Naß-Trocken- Anlage OH2, Naß- oder vorgesteuerte Anlage	$h \leq 15$	105
	$15 < h \leq 30$	125
	$30 < h \leq 45$	140
OH2, Trocken- oder Naß-Trocken- Anlage OH3, Naß- oder vorgesteuerte Anlage	$h \leq 15$	135
	$15 < h \leq 30$	160
	$30 < h \leq 45$	185
OH3, Trocken- oder Naß-Trocken- Anlage OH4, Naß- oder vorgesteuerte Anlage	$h \leq 15$	160
	$15 < h \leq 30$	185
	$30 < h \leq 45$	200
OH4, Trocken- oder Naß-Trocken- Anlage	Anlage muß nach HH ausgelegt werden	
Anmerkung (1): ausgenommen sind Sprinkler in der Sprinklerzentrale		

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

Tabelle 10: Mindestwasservolumen für vorberechnete HHP- und HHS-Anlagen

Wasserbeaufschlagung nicht mehr als mm/min	Naßanlagen	Trockenanlagen
	Mindestwasservolumen m ³	
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	1000
30,0	875	1090

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 Zulaufzeiten 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 Zuflußregelarmaturen erfolgen. Die Nachspeisung darf das Ansaugverhalten der Pumpe nicht nachteilig beeinflussen;
- 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 Zulaufzeit muß möglich sein;
- Die Nachspeisungseinrichtung muß für Prüfungen zugänglich sein.

Tabelle 11: Mindestvolumen von Zwischenbehältern

Brandgefahrenklasse	Mindestvolumen m^3
LH - Naß- oder vorgesteuerte Anlage	5
OH1 - Naß- oder vorgesteuerte Anlage	10
OH1 - Trocken- oder Naß-Trocken-Anlage	20
OH2 - Naß- oder vorgesteuerte Anlage	30
OH2 - Trocken- oder Naß-Trocken-Anlage	50
OH3 - Naß- oder vorgesteuerte Anlage	70,
OH3 - Trocken- oder Naß-Trocken-Anlage	jedoch mindestens 10% des Gesamtvolumens
OH4 - Naß- oder vorgesteuerte Anlage	
HHP- und HHS-Anlage	

9.3.5 Nennvolumen von Behältern und Dimensionierung der Saugkammern

Das Nennvolumen von Behältern muß wie in Bild 4 gezeigt berechnet werden, mit:

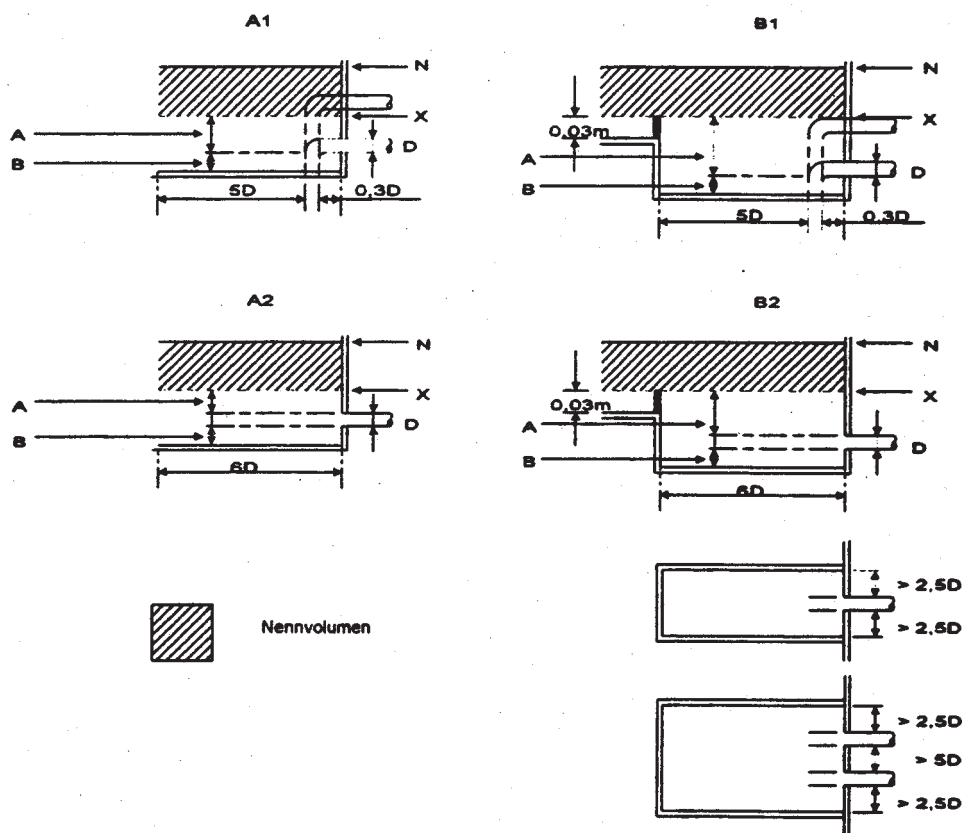


Bild 4: Nennvolumen von Saugbehältern und Dimensionierung der Saugkammern

- N: normaler Wasserspiegel;
- X: tiefster Wasserspiegel;
- D: Durchmesser des Saugrohrs.

In Tabelle 12 sind die Mindestabstände aufgeführt für:

- 'A' vom Saugrohr zum tiefsten Wasserspiegel, (siehe Bild 4);
- 'B' vom Saugrohr zum Boden des Sumpfs, (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 Saugrohreninlaß

Nenndurchmesser des Saugrohrs 'D' mm	Mindestabstand 'A' m	Mindestabstand 'B' m	Mindestmaße 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	0,15	1,00
300	0,90	0,20	1,20
400	1,05	0,20	1,20
500	1,20	0,20	1,20

9.3.6 Filter

Bei Pumpen mit Saugbetrieb ist vor der Rückschlagklappe auf der Saugseite der Pumpe ein Filter einzubauen. Eine Reinigung des Filters muß ohne Entleerung des Behälters möglich sein.

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

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

9.4 Unerschöpfliche Wasserquellen

9.4.1 Absetzkammern und Ansaugbecken

9.4.1.1 Wenn ein Saug- oder anderes Rohr über eine Absetzkammer oder ein Ansaugbecken aus einer unerschöpflichen Quelle ansaugt, müssen Auslegung und Abmessungen Bild 5 entsprechen. 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 nach Tabelle 13 bestimmt werden. Die Abmessungen von Saugkammern müssen den Anforderungen aus 9.3.5 entsprechen.

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

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

Nenndurchmesser von Rohren bzw. Mindestmaß für Zuleitungen (d)	Maximale Durchflußrate der Pumpe (Q)
mm	l/min
200	500
250	940
300	1570
350	2410
400	3510
500	6550
600	10900
Anmerkung: Bei anderen als den in der Tabelle angegebenen Maßen gilt die Formel: $d \geq 21,68 Q^{0,357}$	

9.4.1.2 Der Eintritt der Rohre bzw. Zuleitungen muß um mindestens einen Rohr-Durchmesser unter dem tiefsten bekannten Wasserspiegel liegen. Die Gesamttiefe offener Kanäle und Überläufe muß den höchstmöglichen Wasserspiegel der Wasserquelle aufnehmen können.

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

Die Absetzkammer muß die gleiche Breite und Tiefe haben wie die Saugkammer. Ihre Länge muß mindestens den größeren Wert von 10 d oder 1,5 m haben, wobei d der Mindestinnendurchmesser des Rohres bzw. der Zuleitung bedeutet.

Das System muß so dimensioniert werden, daß die Hauptwassergeschwindigkeit 0,2 m/s an keiner Stelle zwischen dem Einlaß des Einlaufbauwerks und dem Pumpensaugrohr überschreitet.

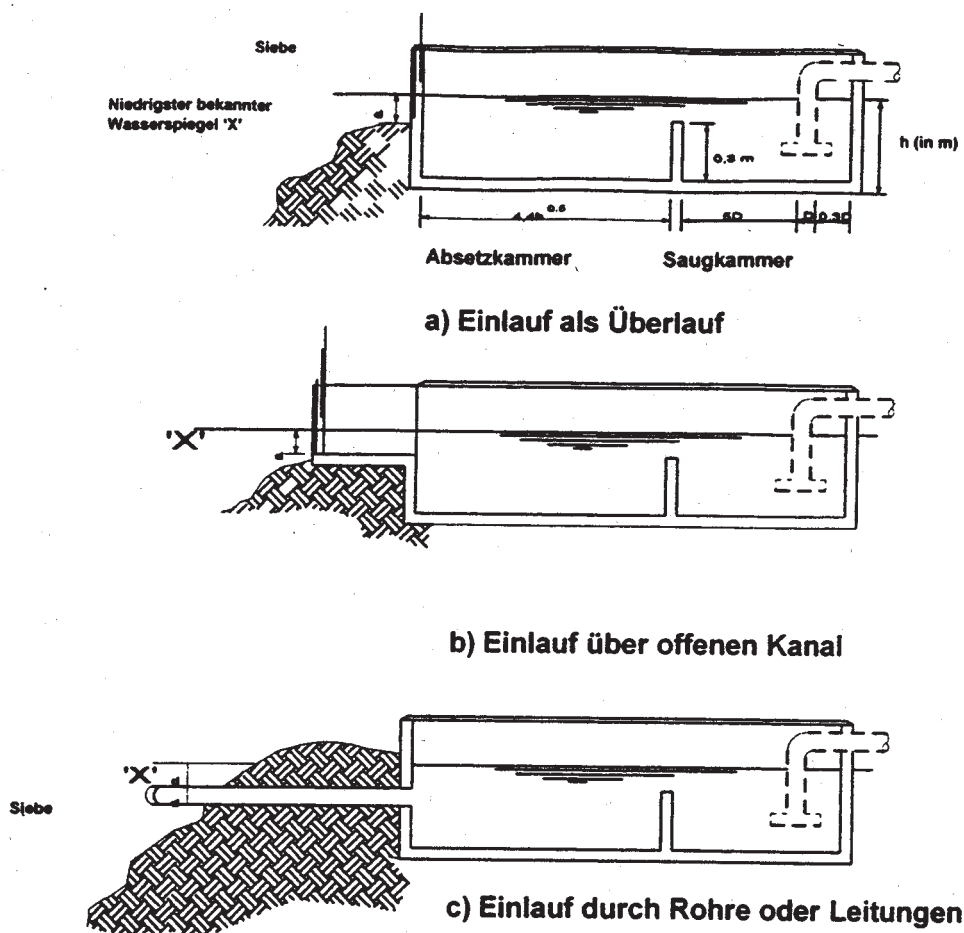


Bild 5: Einlaufbauwerke oder Saugkammern

9.4.1.3 Die Kammer einschließlich aller Siebe muß so angeordnet werden, daß weder Verschmutzungen durch Wind eingetragen noch Sonnenlicht eindringen kann.

9.4.1.4 Vor dem Eintritt in die Absetzkammer muß das Wasser zunächst durch ein herausnehmbares Sieb aus Drahtmaschen oder einer Metallplatte mit Bohrungen geleitet werden, die einen unter Wasser liegenden Gesamtdurchlaßquerschnitt von 150 mm^2 je l/min der Nenn-Durchflußrate der Pumpe bei LH- oder OH-Anlagen bzw. bei maximaler Durchflußrate bei HHP- und HHS-Anlagen aufweisen.

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

9.4.1.5 Der Einlaß des Rohrs oder der Zuleitung, welche die Absetzkammer bzw. das Ansaugbecken speisen, muß mit einem Sieb versehen werden, das 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.

9.4.1.6 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 zu versehen, oder der Raum zwischen der Maueroberkante und der Wasseroberfläche muß mit einem Sieb geschlossen werden. Das Sieb ist nach 9.4.1.4 auszuführen.

9.4.1.7 Das Ausbaggern des Seegrunds usw., um auf die erforderliche Tiefe für eine Einlaufbauwerk zu kommen, wird nicht empfohlen; läßt es sich jedoch nicht vermeiden, so ist der Bereich mit dem größten möglichen Sieb zu versehen, das jedoch in jedem Fall einen ausreichenden Durchlaßquerschnitt nach 9.4.1.4 haben muß.

9.5 Druckluftwasserbehälter

9.5.1 Allgemeines

Ein Druckluftwasserbehälter ist ein Behälter, der Wasser unter Luftdruck enthält. Der Luftdruck muß ausreichen, um das gesamte Wasser mit dem erforderlichen Druck abgeben zu können.

Der Druckluftwasserbehälter darf nur zur Löschwasserversorgung von Sprinkleranlagen eingesetzt werden.

Der Druckluftwasserbehälter muß für Prüfungen von innen und außen leicht 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 werden entweder gut zugänglich in einem mit Sprinklern geschützten Gebäude oder in einem gesonderten mit Sprinklern geschützten Gebäude eingebaut, das mit nichtbrennbaren Bauteilen errichtet wurde und ausschließlich für die Unterbringung von Wasserversorgungen und Bauteilen für den Brandschutz verwendet wird. 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 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 Sprinkleranlage ausreichend sein.

9.5.4.2 Bemessung

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

$$P = (P_1 + P_2 + 0,1 h) (V_t / V_a) - P_1$$

mit:

P Betriebsdruck, in bar;

P₁ atmosphärischer Druck, in bar (unter der Annahme P₁ = 1)

P_2 der für den höchsten Sprinkler erforderliche Mindestdruck zum Zeitpunkt der vollständigen Entleerung des Druckluftwasserbehälters, in bar;

h Höhe des höchsten Sprinklers über dem Boden des Druckluftwasserbehälters (sie kann negativ sein, wenn sich der höchste Sprinkler unterhalb des Behälters befindet), in m;

V_1 Gesamtvolumen des Behälters, in m^3 ;

V_a Luftvolumen im Behälter, in m^3 .

Bei vorberechneten Anlagen ist dieser Wert Tabelle 6 und Tabelle 7 zu entnehmen, zuzüglich aller zusätzlichen Druckverluste zwischen dem Alarmventil und dem Druckluftwasserbehälter (siehe Tabelle 6) oder zwischen dem Auslegungspunkt und dem Druckluftwasserbehälter (siehe Tabelle 7).

9.5.5 Wasser- und Luftnachspeisung

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

Die Durchflußrate der Wassernachspeisung muß bei dem Betriebsdruck (P in 9.5.4) des Druckluftwasserbehälters mindestens $6 m^3/h$ 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 Betriebsdruck angebracht ist.

Der Behälter ist mit einem geeignetem Sicherheitsventil auszurüsten, um sicherzustellen, daß der größte zulässige Druck nicht überschritten wird.

9.5.6.2 Es ist ein Wasserstandsglas zur Anzeige des Wasserstands zu installieren. An beiden Enden des Wasserstandsglases sind normalerweise geschlossene 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.

9.6 Art der Wasserversorgung

9.6.1 Einfache Wasserversorgung

Einfache Wasserversorgung müssen eine der folgenden Arten sein:

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

9.6.2 Einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit

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

Einfache Wasserversorgung mit erhöhter Zuverlässigkeit müssen eine der folgenden Arten sein:

- a) öffentliches Wasserleitungsnetz, das von zwei Seiten eingespeist wird, und die folgenden Bedingungen erfüllt:

- jede Seite muß in der Lage sein, den Anforderungen an Druck und Durchflußmenge der Anlage zu genügen;
 - das öffentliche Wasserleitungsnetz muß von zwei oder mehreren Wasserquellen gespeist werden und darf an keinem Punkt von einer einzigen Hauptversorgungsleitung abhängig sein.
 - Falls Druckerhöhungspumpen erforderlich sind, müssen zwei oder mehr vorgesehen werden;
- b) Hochbehälter ohne Druckerhöhungspumpen oder Behälter mit zwei oder mehr Pumpen, wobei die Behälter folgende Bedingungen erfüllen müssen:
- der Behälter muß die ganze Wassermenge bevorraten;
 - es dürfen weder Licht noch Fremdstoffe eindringen können;
 - es muß Trinkwasser verwendet werden;
 - es muß ein Anstrich oder sonstiger Korrosionsschutz vorhanden sein, der ein Entleeren des Behälters für Wartungen mindestens 10 Jahre unnötig macht;
- c) 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.

9.6.4 Kombinierte Wasserversorgungen

Kombinierte Wasserversorgungen sind einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit und doppelter Wasserversorgung, die dafür ausgelegt sind, mehr als eine Brandbekämpfungsanlage zu versorgen; dies ist z. B. bei kombinierten Hydranten-, Schlauch- und Sprinkleranlagen 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 voll 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 Rohrverbindungen installiert sein.

9.7 Absperrungen der Wasserversorgung

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

- a) Die Wartung von Hauptteilen wie Steinfänger, Pumpen, Rückschlagklappen und Wasserstandsanzeigern wird erleichtert;
- b) Jede Störung, die an einer Wasserversorgung auftritt, beeinträchtigt nicht den Betrieb irgendeiner anderen Wasserquelle oder -versorgung;
- c) Die Wartung einer Wasserversorgung kann durchgeführt werden, ohne daß der Betrieb irgendeiner anderen Wasserquelle oder -versorgung beeinträchtigt wird.

10 Pumpen

10.1 Allgemeines

Pumpen müssen EN 12259-12 entsprechen. Der Druck an der Pumpendruckseite muß mit zunehmender Durchflußrate kontinuierlich abfallen, d.h. die Pumpe muß eine stabile Kennlinie haben.

Pumpen müssen von Elektro- oder von Dieselmotoren angetrieben werden, die in der Lage sind, ausreichende Leistung für alle Pumpenlastbedingungen von Nullfördermenge bis zum Ende der Pumpenkennlinie zu erbringen, wobei das Ende der Pumpenkennlinie der Durchflußrate bei einem Pumpendruck von Null, gemessen an der Pumpendruckseite, entspricht.

Die Kupplung zwischen Motor und Pumpe ist so auszuführen, daß beide unabhängig voneinander ausgebaut werden können.

10.2 Anordnungen mit mehreren Pumpen

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

Sind zwei Pumpen installiert, muß jede einzelne in der Lage sein, die erforderlichen Durchflußraten und Drücke zu erbringen. Sind drei Pumpen installiert, muß jede Pumpe in der Lage sein, mindestens 50 % der geforderten Durchflußrate und des geforderten Drucks zu erbringen.

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

10.3 Bauliche Trennung von Pumpenanlagen

10.3.1 Allgemeines

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

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

10.3.2 Sprinklerschutz

Räume für Pumpenanlagen müssen durch Sprinkler geschützt sein. Ist die Pumpenanlage in einem separaten Gebäude installiert, kann es unpraktisch sein, den Anschluß der Sprinkler an ein Alarmventil im Betrieb herzustellen. Der Sprinklerschutz kann dann von dem nächstliegenden Punkt hinter der Rückschlagklappe an der Pumpendruckseite über eine in der offenen Stellung gesicherten Zusatz-Absperrarmatur erfolgen, zusammen mit einem Strömungsmelder nach EN 12259-5, für eine optische und akustische Anzeige des Öffnens der Sprinkler zu installieren. Die Alarmierungseinrichtungen sind

entweder bei den Alarmventilstationen oder an einer zuständigen besetzten Stelle, wie z. B. am Pförtnerhaus, zu installieren.

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;
- 15 °C bei dieselmotorgetriebenen Pumpen.

10.3.4 Lüftung

Pumpenräume für dieselmotorgetriebene Pumpen müssen mit einer ausreichenden Entlüftung nach den Herstellerangaben 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 ist nachgewiesen.

10.5 Ventile und Zubehör

In die Saug- und Druckleitungen der Pumpen sind Absperrarmaturen einzubauen. In die Druckleitung der Pumpen ist eine Rückschlagklappe einzubauen.

Jedes Reduzierstück, das an der Saugseite angeschlossen wird, ist an der Oberseite ohne Neigung auszuführen. Die Unterseite darf einen Neigungswinkel von maximal 15° haben.

Jedes Reduzierstück, das an der Druckseite angeschlossen wird, muß sich in der Förderrichtung in einem Winkel bis maximal 15° aufweiten. Hinter allen Reduzierstücken auf der Druckseite sind Ventile einzubauen.

Befindet sich mehr als ein Sechstel des Nutzvolumens an Wasser zwischen der Mittellinie der Pumpe und dem Tiefstwasserstand (siehe 9.3.5), ist ein Saugventil einzubauen.

Falls erforderlich sind Ventile zur Entlüftung des Oberteils einzubauen.

Es muß ein kontinuierlicher Wasserdurchfluß durch die Pumpe vorgesehen werden, der sicherstellt, daß beim Betrieb gegen geschlossene Absperrarmaturen ein Überhitzen verhindert wird. Diese Wassermenge ist bei der hydraulischen Berechnung zu berücksichtigen. Der Auslauf muß deutlich sichtbar sein. Bei mehreren Pumpen müssen separate Ausläufe vorgesehen werden.

10.6 Förderbedingungen

10.6.1 Allgemeines

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

- Mindestens 2/3 des Behälter-Nutzvolumens muß sich über der Mittellinie der Pumpe befinden;
- Die Mittellinie der Pumpe darf sich nicht mehr als 2 m über dem tiefsten Behälterwasserstand befinden (Wasserstand 'X' in 9.3.5).

Sollte dies nicht ausführbar sein, darf die Pumpe im Saugbetrieb installiert oder es dürfen vertikale Pumpen verwendet werden.