

# E DIN EN 12845:2014-09 (D)

Erscheinungsdatum: 2014-08-15

## Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Automatische Sprinkleranlagen - Planung, Installation und Instandhaltung; Deutsche Fassung FprEN 12845:2014

---

Inhalt	Seite
Vorwort .....	10
Einleitung .....	11
1 Anwendungsbereich .....	13
2 Normative Verweisungen .....	13
3 Begriffe .....	14
4 Vertragsplanung und Dokumentation .....	21
4.1 Allgemeines .....	21
4.2 Grundsätzliche Überlegungen .....	22
4.3 Vorbereitungs- oder Entwicklungsstadium .....	22
4.4 Planungsstadium .....	22
4.4.1 Allgemeines .....	22
4.4.2 Installationsanzeige .....	22
4.4.3 Übersichtszeichnungen für die Anlage .....	23
4.4.4 Wasserversorgungen .....	26
5 Umfang des Sprinklerschutzes .....	28
5.1 Zu schützende Gebäude und Bereiche .....	28
5.1.1 Allgemeines .....	28
5.1.2 Zulässige Ausnahmen innerhalb eines Gebäudes .....	28
5.1.3 Notwendige Ausnahmen vom Sprinklerschutz .....	28
5.2 Lagerung im Freien .....	29
5.3 Brandabschnitte .....	29
5.4 Schutz von Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen .....	29
5.5 Höhenunterschied zwischen höchstem und tiefstem Sprinkler .....	29
6 Einstufung in Nutzungen und Brandgefahren .....	29
6.1 Allgemeines .....	29
6.2 Brandgefahrenklassen .....	30
6.2.1 Allgemeines .....	30
6.2.2 Kleine Brandgefahr (LH) .....	30
6.2.3 Mittlere Brandgefahr (OH) .....	30
6.2.4 Hohe Brandgefahr (HH) .....	31
6.3 Lagerung .....	31
6.3.1 Allgemeines .....	31
6.3.2 Lagerart .....	32
7 Hydraulische Bemessung .....	34
7.1 Brandgefahrenklassen LH, OH und HHP .....	34
7.2 Hohe Brandgefahr, Lagerrisiko (HHS) .....	35
7.2.1 Allgemeines .....	35
7.2.2 Schutz mit ausschließlichem Deckenschutz .....	35
7.2.3 Regalsprinkler in Zwischenebenen .....	36
7.3 Anforderungen an Druck und Durchflussraten für vorberechnete Anlagen .....	39
7.3.1 LH- und OH-Anlagen .....	39
7.3.2 HHP- und HHS-Anlagen ohne Regalsprinkler .....	39
8 Wasserversorgungen .....	41
8.1 Allgemeines .....	41
8.1.1 Betriebsdauer .....	41
8.1.2 Kontinuität der Versorgung .....	42

8.1.3	Frostschutz.....	42
8.2	Maximaler Wasserdruck.....	42
8.3	Anschlüsse für andere Verbraucher.....	43
8.4	Einbauort von Einrichtungen für die Wasserversorgung .....	43
8.5	Prüf- und Messgeräte .....	44
8.5.1	Allgemeines.....	44
8.5.2	In der Pumpenstation .....	44
8.5.3	An den Alarmventilstationen .....	44
8.6	Druck- und Durchflussprüfungen an Wasserversorgungen .....	45
8.6.1	Allgemeines .....	45
8.6.2	Wasserversorgung mit Vorratsbehälter und Druckluftwasserbehälter .....	45
8.6.3	Wasserversorgung durch öffentliches Wasserleitungsnetz, Druckerhöhungspumpe, Hochzwischenbehälter und Hochbehälter .....	45
9	Art der Wasserversorgung .....	45
9.1	Allgemeines.....	45
9.2	Öffentliches Wasserleitungsnetz .....	46
9.3	Wasserbehälter .....	46
9.3.1	Allgemeines.....	46
9.3.2	Wassermengen .....	46
9.3.3	Zulaufstraten für Vorratsbehälter.....	48
9.3.4	Zwischenbehälter.....	48
9.3.5	Nutzvolumen von Behältern und Dimensionierung von Saugkammern.....	49
9.3.6	Steinfänger .....	51
9.4	Unerschöpfliche Wasserquellen — Absatz- und Saugkammern.....	51
9.5	Druckluftwasserbehälter .....	54
9.5.1	Allgemeines.....	54
9.5.2	Einbauort .....	54
9.5.3	Mindestwassermenge .....	54
9.5.4	Luftdruck und Luftvolumen .....	55
9.5.5	Wasser- und Luftnachspeisung .....	55
9.5.6	Kontroll- und Sicherheitsausrüstung .....	55
9.6	Art der Wasserversorgung .....	56
9.6.1	Einfache Wasserversorgungen.....	56
9.6.2	Einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit .....	56
9.6.3	Doppelte Wasserversorgungen.....	57
9.6.4	Kombinierte Wasserversorgungen.....	57
9.7	Absperrungen der Wasserversorgung.....	57
10	Pumpen.....	58
10.1	Allgemeines.....	58
10.2	Anordnungen mit mehreren Pumpen .....	58
10.3	Bauliche Trennung von Pumpenanlagen.....	58
10.3.1	Allgemeines.....	58
10.3.2	Sprinklerschutz.....	58
10.3.3	Temperatur .....	59
10.3.4	Lüftung.....	59
10.4	Maximale Temperatur der Wasserversorgung .....	59
10.5	Ventile und Zubehör .....	59
10.6	Ansaugbedingungen .....	59
10.6.1	Allgemeines.....	59
10.6.2	Saugrohre .....	60
10.7	Leistungskennwerte .....	64
10.7.1	Vorberechnete LH- und OH-Anlagen .....	64
10.7.2	Vorberechnete HHP- und HHS-Anlagen ohne Regalsprinkler .....	64
10.7.3	Hydraulisch berechnete Anlagen.....	65
10.7.4	Druck und Wasserrate von öffentlichen Wasserleitungsnetzen mit Druckerhöhungspumpe .....	65
10.7.5	Druckschalter .....	66
10.8	Elektrisch angetriebene Pumpen .....	66
10.8.1	Allgemeines.....	66
10.8.2	Stromversorgung.....	66
10.8.3	Hauptschalttafel .....	67

10.8.4	Installation zwischen Hauptschalttafel und Pumpenschaltschrank .....	68
10.8.5	Pumpenschaltschrank .....	68
10.8.6	Überwachung des Pumpenbetriebs .....	68
10.9	Dieselmotorbetriebene Pumpenanlagen.....	68
10.9.1	Allgemeines .....	68
10.9.2	Motoren .....	69
10.9.3	Kühlsystem .....	69
10.9.4	Luftfilterung .....	69
10.9.5	Abgasanlage .....	69
10.9.6	Kraftstoff, Kraftstofftank und Kraftstoffleitungen.....	69
10.9.7	Starteinrichtung.....	70
10.9.8	Motorstarterbatterien .....	71
10.9.9	Batterieladegeräte .....	71
10.9.10	Einbauort für Batterien und Ladegeräte .....	72
10.9.11	Anzeige des Starteralarms .....	72
10.9.12	Werkzeuge und Ersatzteile .....	72
10.9.13	Motorenprüfung und Probelauf .....	72
11	Art und Größe von Sprinkleranlagen .....	73
11.1	Nassanlagen .....	73
11.1.1	Allgemeines .....	73
11.1.2	Frostschutz .....	73
11.1.3	Größe der Anlagen .....	74
11.2	Trockenanlagen .....	74
11.2.1	Allgemeines .....	74
11.2.2	Größe der Anlagen .....	74
11.3	Nass-Trocken-Anlagen .....	75
11.3.1	Allgemeines .....	75
11.3.2	Größe der Anlagen .....	75
11.4	Vorgesteuerte Anlagen .....	75
11.4.1	Allgemeines .....	75
11.4.2	Automatische Brandmeldeanlagen .....	76
11.4.3	Größe der Anlagen .....	76
11.5	Tandem- und Tandem-Nass-Trocken-Anlagen und Nass-Trockenanlagen .....	76
11.5.1	Allgemeines .....	76
11.5.2	Größe von Tandemanlagen .....	76
11.6	Tandem-Sprühwasserlöschanlagen.....	76
12	Abstände und Anordnung von Sprinklern.....	77
12.1	Allgemeines .....	77
12.2	Maximale Schutzfläche je Sprinkler .....	77
12.3	Mindestabstände zwischen Sprinklern .....	79
12.4	Anordnung von Sprinklern zu Wänden und Decken .....	79
12.5	Zwischenebenen-sprinkler in HH-Risiken.....	84
12.5.1	Allgemeines .....	84
12.5.2	Maximaler vertikaler Abstand zwischen Sprinklern in Zwischenebenen .....	84
12.5.3	Horizontale Anordnung von Sprinklern in Zwischenebenen.....	85
12.5.4	Anzahl der Sprinklerreihen je Ebene.....	86
12.5.5	HHS-Sprinkler in Zwischenebenen von Regalen ohne Zwischenböden .....	86
12.5.6	HHS-Zwischenebenen-sprinkler unter geschlossenen oder gelatteten Regalböden (ST5 und ST6) .....	87
13	Dimensionierung und Anordnung von Rohren .....	88
13.1	Allgemeines .....	88
13.1.1	Dimensionierung von Rohren .....	88
13.2	Berechnung des Druckverlustes im Rohrnetz .....	88
13.2.1	Rohrreibungsverluste .....	88
13.2.2	Statischer Druckunterschied .....	89
13.2.3	Strömungsgeschwindigkeit .....	89
13.2.4	Druckverluste in Formstücken und Ventilen.....	89
13.2.5	Genauigkeit der Berechnungen .....	90
13.3	Vorberechnete Anlagen .....	91
13.3.1	Allgemeines .....	91

13.3.2	Lage der Auslegungspunkte .....	91
13.3.3	LH-Anlagen.....	92
13.3.4	Mittlere Brandgefahr (OH).....	93
13.3.5	Hohe Brandgefahr, HHP und HHS (außer Sprinkler in Zwischenebenen) .....	95
13.4	Hydraulisch berechnete Anlagen.....	103
13.4.1	Wasserbeaufschlagung .....	103
13.4.2	Lage der Wirkflächen .....	103
13.4.3	Form der Wirkfläche .....	104
13.4.4	Mindestdruck am geöffneten Sprinkler .....	106
13.4.5	Mindestrohrdurchmesser .....	107
14	Auslegungskennwerte und Verwendungen von Sprinklern .....	107
14.1	Allgemeines.....	107
14.2	Sprinklerarten und ihre Anwendungen .....	107
14.2.1	Allgemeines.....	107
14.2.2	Bündige Deckensprinkler, versenkte und verdeckte Sprinkler .....	108
14.2.3	Seitenwandsprinkler.....	108
14.2.4	Flachschirm sprinkler .....	108
14.3	Ausflussrate von Sprinklern.....	109
14.4	Nennauslösetemperatur von Sprinklern .....	109
14.5	Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern .....	110
14.5.1	Allgemeines .....	110
14.5.2	Wechselwirkung mit anderen Brandschutzmaßnahmen.....	110
14.6	Sprinklerschutzkorb.....	110
14.7	Abschirmhauben für Sprinkler .....	110
14.8	Sprinklerrosetten .....	111
14.9	Korrosionsschutz für Sprinkler.....	111
15	Ventile und Armaturen .....	111
15.1	Alarmventilstationen .....	111
15.2	Absperrarmaturen.....	111
15.3	Ringleitungsarmaturen .....	111
15.4	Entwässerungsventile.....	111
15.5	Prüfventile .....	112
15.5.1	Prüfventile für Alarm und Pumpenstart .....	112
15.5.2	Prüfventile .....	113
15.6	Spülanschlüsse.....	113
15.7	Druckmessgeräte.....	113
15.7.1	Allgemeines.....	113
15.7.2	Anschlüsse der Wasserversorgung .....	113
15.7.3	Alarmventilstationen .....	113
15.7.4	Ausbau.....	114
16	Alarmmeldungen und Alarmierungseinrichtungen.....	114
16.1	Alarmvorrichtungen mit Alarmglocken .....	114
16.1.1	Allgemeines.....	114
16.1.2	Wassermotor und Alarmglocke.....	114
16.1.3	Rohrleitungen zum Wassermotor .....	114
16.2	Elektrische Strömungsmelder und Druckschalter .....	114
16.2.1	Allgemeines.....	114
16.2.2	Strömungsmelder .....	114
16.2.3	Trocken- und vorgesteuerte Anlagen.....	115
16.3	Anschlüsse für die Feuerwehr und die Brandmeldezentrale .....	115
17	Rohrleitungen.....	115
17.1	Allgemeines.....	115
17.1.1	Erdverlegte Rohrleitungen.....	115
17.1.2	Freiverlegte Rohrleitungen .....	115
17.1.3	Schweißen von Stahlrohren .....	115
17.1.4	Flexible Schläuche und Verbindungen .....	116
17.1.5	Verdeckte Verlegung .....	116
17.1.6	Schutz vor Brandeinwirkung und mechanischer Beschädigung .....	116
17.1.7	Anstriche .....	116
17.1.8	Entwässerung .....	116

17.1.9	Kupferrohre .....	117
17.2	Rohrhalterungen .....	117
17.2.1	Allgemeines .....	117
17.2.2	Abstände und Anordnung .....	117
17.2.3	Bemessung .....	118
17.3	Rohrleitungen in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen .....	119
17.3.1	Allgemeines .....	119
17.3.2	Zwischendecken über OH-Nutzungen .....	119
17.3.3	Alle anderen Fälle .....	119
18	Schilder, Hinweise und Informationen .....	119
18.1	Übersichtsplan .....	119
18.1.1	Allgemeines .....	119
18.2	Schilder und Hinweise .....	119
18.2.1	Hinweisschild .....	119
18.2.2	Schilder für Absperrarmaturen .....	120
18.2.3	Alarmventilstation .....	120
18.2.4	Wasserversorgungsanschlüsse für andere Verbraucher .....	120
18.2.5	Saug- und Druckerhöhungspumpen .....	120
18.2.6	Elektrische Schalter und Schalttafeln .....	121
18.2.7	Prüf- und Bedieneinrichtungen .....	121
19	Inbetriebnahme .....	122
19.1	Inbetriebnahmeprüfungen .....	122
19.1.1	Rohrleitungen .....	122
19.1.2	Anlageneinrichtungen .....	122
19.1.3	Wasserversorgungen .....	122
19.2	Installationsattest und Dokumente .....	122
20	Instandhaltung .....	123
20.1	Allgemeines .....	123
20.1.1	Einführung (Introduction) .....	123
20.1.2	Instandhaltungsprogramme .....	123
20.1.3	Vorkehrungen bei der Durchführung von Arbeiten .....	123
20.1.4	Ersatzsprinkler .....	123
20.2	Inspektions- und Prüfprogramm für den Betreiber .....	124
20.2.1	Allgemeines .....	124
20.2.2	Wöchentliche Routineprüfung .....	124
20.2.3	Monatliche Kontrollen .....	125
20.3	Service- und Instandhaltungspläne .....	125
20.3.1	Allgemeines .....	125
20.3.2	Vierteljährliche Routineinspektionen .....	125
20.3.3	Halbjährliche Routineinspektionen .....	126
20.3.4	Jährliche Routineinspektionen .....	127
20.3.5	3-Jahres-Routineinspektionen .....	127
20.3.6	10-Jahres-Routineinspektion .....	128
21	Inspektionen durch eine dritte Partei .....	128
Anhang A (normativ) Klassifizierung typischer Risiken .....		129
Anhang B (normativ) Methode für die Zuordnung von Lagergut .....		132
B.1	Allgemeines .....	132
B.2	Materialfaktor (M) .....	132
B.2.1	Allgemeines .....	132
B.2.2	Materialfaktor 1 .....	132
B.2.3	Materialfaktor 2 .....	133
B.2.4	Materialfaktor 3 .....	133
B.2.5	Materialfaktor 4 .....	134
B.3	Lagerkonfiguration .....	134
B.3.1	Auswirkungen der Lagerkonfiguration .....	134
B.3.2	Außenliegender Kunststoffbehälter mit nichtbrennbarem Inhalt .....	134
B.3.3	Außenliegende Kunststoffoberflächen — ungeschäumt .....	135
B.3.4	Außenliegende Kunststoffoberflächen — geschäumt .....	135
B.3.5	Offene Struktur .....	135

B.3.6	Materialien in massiven Blöcken .....	135
B.3.7	Materialien in Granulat- oder Pulverform .....	136
B.3.8	Keine besondere Konfiguration .....	136
<b>Anhang C (normativ) Alphabetische Auflistung gelagerter Produkte und deren Kategorien .....</b>		<b>137</b>
<b>Anhang D (normativ) Zonenunterteilungen von Sprinkleranlagen .....</b>		<b>141</b>
D.1	Allgemeines .....	141
D.2	Unterteilung von Anlagen in Zonen .....	141
D.3	Anforderungen für in Zonen unterteilte Sprinkleranlagen .....	141
D.3.1	Umfang von Zonen .....	141
D.3.2	Zusatz-Absperrarmaturen für Zonen .....	141
D.3.3	Spülventile .....	141
D.3.4	Überwachung .....	142
D.3.5	Prüf- und Entwässerungseinrichtungen für Zonen .....	142
D.3.6	Gruppen-Alarmventilstation .....	142
D.3.7	Überwachung und Alarmmeldungen von Sprinklergruppen .....	142
D.4	Übersichtsplan .....	143
<b>Anhang E (normativ) Besondere Anforderungen an Hochhausanlagen .....</b>		<b>144</b>
E.1	Allgemeines .....	144
E.2	Auslegungskriterien .....	144
E.2.1	Gefahrenklasse .....	144
E.2.2	Unterteilung von Hochhaus-Sprinkleranlagen .....	144
E.2.3	Statischer Wasserdruck an Rückschlag- und Alarmventilen .....	144
E.2.4	Berechnung des Verteilernetzes bei vorberechneten Anlagen .....	144
E.2.5	Wasserdruck .....	145
E.3	Wasserversorgungen .....	145
E.3.1	Arten der Wasserversorgung .....	145
E.3.2	Anforderungen an Druck und Durchflussrate bei vorberechneten Gruppen .....	145
E.3.3	Kenngrößen der Wasserversorgung bei vorberechneten Gruppen .....	145
E.3.4	Pumpenleistung bei vorberechneten Gruppen .....	145
<b>Anhang F (normativ) Zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft der Sprinkleranlage .....</b>		<b>148</b>
F.1	Allgemeines .....	148
F.2	Unterteilung in Zonen .....	148
F.3	Nassanlagen .....	148
F.4	Art und Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern .....	148
F.5	Alarmventilstation .....	148
F.6	Wasserversorgungen .....	148
F.7	Zusätzliche Maßnahmen für Theater .....	149
F.8	Zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen für die Instandhaltung .....	149
<b>Anhang G (normativ) Schutz von besonderen Risiken .....</b>		<b>150</b>
G.1	Allgemeines .....	150
G.2	Aerosole .....	150
G.3	Kleidung in mehrreihigen Konfektionshängelagern .....	150
G.3.1	Allgemeines .....	150
G.3.2	Einordnung in Kategorien .....	151
G.3.3	Sprinklerschutz (außer Deckensprinkler) .....	151
G.3.4	Geöffnete Sprinkler .....	151
G.3.5	Deckensprinkler .....	151
G.3.6	Automatische Abschaltung .....	151
G.3.7	Alarmventilstation .....	152
G.4	Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten .....	153
G.5	Leere Paletten .....	154
G.6	Spirituosen in Holzfässern .....	155
G.7	Synthetische Vliesstoffe .....	155
G.7.1	Freistehende Lagerung .....	155
G.7.2	Regallagerung .....	155
G.8	Lager mit Lagerbehältern aus Polypropylen oder Polyethylen .....	156
G.8.1	Allgemeines .....	156
G.8.2	Einstufung in Brandgefahrenklassen .....	156

G.8.3	Palettenregallager (ST4)	156
G.8.4	Sämtliche anderen Lagerungen	156
G.8.5	Schaummittelzusatz	156
<b>Anhang H (normativ) Überwachung von Sprinkleranlagen</b>		<b>157</b>
H.1	Allgemeines	157
H.2	Zu überwachende Funktionen	157
H.2.1	Allgemeines	157
H.2.2	Absperrventile für die Regelung des Wasserflusses zu den Sprinklern	157
H.2.3	Weitere Absperrventile	157
H.2.4	Flüssigkeitsstände	157
H.2.5	Drücke	158
H.2.6	Stromversorgung	158
H.2.7	Temperatur	158
<b>Anhang I (normativ) Alarmübertragung</b>		<b>159</b>
I.1	Zu überwachende Funktionen	159
I.2	Alarmarten	160
<b>Anhang J (informativ) Vorsichtsmaßnahmen und Verfahren bei einer nicht vollständig funktionsfähigen Anlage</b>		<b>161</b>
J.1	Minimierung der Auswirkungen	161
J.2	Planmäßige Abschaltung	162
J.3	Außerplanmäßige Abschaltung	162
J.4	Maßnahmen nach einem Betrieb der Sprinkler	162
J.4.1	Allgemeines	162
J.4.2	Anlagen zum Schutz von Kühlhäusern (Luftumlaufkühlung)	162
<b>Anhang K (informativ) 25-Jahres-Überprüfung</b>		<b>163</b>
<b>Anhang L (informativ) Besondere Technologien</b>		<b>164</b>
<b>Anhang M (informativ) Unabhängige Zertifizierungsstellen</b>		<b>165</b>
<b>Anhang N (normativ) CMSA-Sprinkler</b>		<b>166</b>
N.1	Einleitung	166
N.1.1	Allgemeines	166
N.1.2	Definitionen	166
N.1.3	Allgemeines	166
N.1.4	Sprinklerart und Auslösetemperatur	167
N.1.5	Wasserbedarf	167
N.2	Anordnung von Sprinklern	167
N.2.1	Abstand von Sprinklern	167
N.2.2	Rohrdurchmesser für Strangrohre	167
N.2.3	Minimaler Freiraum unter Sprinklern	167
N.2.4	Zu großer Freiraum	168
N.2.5	Abstand von Sprinklern unterhalb von Decken	168
N.2.6	Anordnung von Sprinklern bei Skelett-, Stahlbeton- und Panelbauweise	168
N.2.7	Hindernisse für die Wasserverteilung von Sprinklern	168
N.3	Auslegung	172
<b>Anhang O (informativ) Beispiel für Verrohrungs- und Armaturenschaltplan (PID)</b>		<b>177</b>
<b>Anhang P (normativ) ESFR-Sprinkleranlagen</b>		<b>178</b>
P.1	Einleitung	178
P.2	Anwendungsbereich	178
P.3	Definitionen	178
P.3.1	ESFR-Sprinkler	178
P.3.2	Unterdrückungsmodus	178
P.3.3	Klassifizierung von Waren	179
P.3.4	Deckenhöhe	179
P.3.5	Lagerung von Reifen im Rick-Rack-Muster	179
P.3.6	Papierkategorien nach Gewicht	179
P.4	Vertragsvereinbarungen	180
P.5	Allgemeines	180
P.6	Nutzungen und Brandgefahren	180

P.7	Flachpaletten-, Gitterboxpaletten- und Regallagerung.....	181
P.7.1	Längs- und Querschächte .....	181
P.7.2	Regallagerung.....	181
P.7.3	Regalsprinkler für ESFR-Sprinkleranlagen.....	181
P.7.4	Auslegungsanforderungen.....	181
P.8	Gebäudeanforderungen .....	196
P.8.1	Dach- oder Deckenneigung .....	196
P.8.2	Erforderliche Maßnahmen zur Korrektur von zu großer Dach- oder Deckenneigung.....	196
P.8.3	Festigkeit der Decke.....	197
P.8.4	Oberlichter .....	197
P.8.5	Maschinelle Entlüftungen .....	197
P.8.6	Laufstege und Förderbänder.....	199
P.8.7	Sprinklerschutz unterhalb von Zwischenebenen.....	199
P.9	Auslegung von ESFR-Sprinklern .....	199
P.9.1	Art der Anlage .....	199
P.9.2	Nomineller $K$ -Faktor von Sprinklern .....	199
P.9.3	Nennauslösetemperatur, Ansprechempfindlichkeit und Farbkennzeichnung .....	199
P.9.4	Anordnung von ESFR-Sprinklern zu Hindernissen an oder in der Nähe von Decken oder Dächern.....	200
P.10	Dimensionierung von Rohren .....	201
P.10.1	Allgemeines.....	201
P.10.2	Mindestrohrdurchmesser .....	201
P.10.3	Mindestfließdruck von ESFR-Sprinklern.....	201
P.10.4	Anzahl von als geöffnet angenommenen Sprinklern.....	202
P.10.5	Form der Auslegungsfläche von Sprinklern.....	202
P.10.6	Sprinkler unterhalb von Hindernissen .....	202
P.11	Abstände und Anordnung von Sprinklern .....	202
P.11.1	Wirkfläche von ESFR-Sprinklern.....	202
P.11.2	Hindernisse .....	202
P.11.3	Anordnung von Sprinklern zu Decken und Dächern .....	203
P.11.4	Sprinklerausrichtung zum Boden oder Rohrnetz.....	203
P.11.5	Freiraum unter Sprinklern.....	203
P.11.6	Anordnung von Sprinkler zu Rauch- oder Zugvorhängen .....	203
P.11.7	Anordnung von ESFR-Sprinklern zu Rauch- oder Zugvorhängen .....	203
P.11.8	ESFR-Sprinklerschutz neben Bereichen mit Standardsprinklerschutz.....	204
P.12	Wasserversorgungen .....	204
P.12.1	Pumpenantrieb und Stromversorgung.....	204
P.12.2	Auswahl der Pumpen .....	204
P.12.3	Betriebsdauer.....	204
	Literaturhinweise .....	205