

# DIN EN 12845:2016-04 (D)

## Ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen - Automatische Sprinkleranlagen - Planung, Installation und Instandhaltung; Deutsche Fassung EN 12845:2015 + AC:2016

---

Inhalt	Seite
Europäisches Vorwort.....	11
Einleitung .....	12
1 Anwendungsbereich.....	14
2 Normative Verweisungen .....	14
3 Begriffe .....	15
4 Vertragsplanung und Dokumentation.....	22
4.1 Allgemeines.....	22
4.2 Grundsätzliche Überlegungen.....	23
4.3 Vorbereitungs- oder Entwicklungsstadium.....	23
4.4 Planungsstadium.....	23
4.4.1 Allgemeines.....	23
4.4.2 Installationsanzeige .....	23
4.4.3 Übersichtszeichnungen für die Anlage.....	24
4.4.4 Wasserversorgungen .....	27
5 Umfang des Sprinklerschutzes.....	29
5.1 Zu schützende Gebäude und Bereiche.....	29
5.1.1 Allgemeines.....	29
5.1.2 Zulässige Ausnahmen innerhalb eines Gebäudes.....	29
5.1.3 Notwendige Ausnahmen .....	29
5.2 Lagerung im Freien.....	29
5.3 Brandabschnitte .....	30
5.4 Schutz von Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen.....	30
5.5 Höhenunterschied zwischen höchstem und tiefstem Sprinkler .....	30
6 Einstufung in Nutzungen und Brandgefahren.....	30
6.1 Allgemeines.....	30
6.2 Brandgefahrenklassen .....	30
6.2.1 Allgemeines.....	30
6.2.2 Kleine Brandgefahr (LH).....	31
6.2.3 Mittlere Brandgefahr (OH).....	31
6.2.4 Hohe Brandgefahr (HH) .....	31
6.3 Lagerung.....	32
6.3.1 Allgemeines.....	32
6.3.2 Lagerart .....	33
7 Hydraulische Bemessung.....	35
7.1 Brandgefahrenklassen LH, OH und HHP.....	35
7.2 Hohe Brandgefahr, Lagerrisiko (HHS).....	36
7.2.1 Allgemeines.....	36
7.2.2 Schutz mit ausschließlichem Decken- oder Dachschutz.....	36
7.2.3 Regalsprinkler in Zwischenebenen .....	37
7.3 Anforderungen an Druck und Durchflussraten für vorberechnete Anlagen.....	40
7.3.1 LH- und OH-Anlagen.....	40
7.3.2 HHP- und HHS-Anlagen ohne Regalsprinkler .....	40
8 Wasserversorgungen .....	42

8.1	Allgemeines.....	42
8.1.1	Betriebsdauer.....	42
8.1.2	Kontinuität.....	43
8.1.3	Frostschutz.....	43
8.2	Maximaler Wasserdruck.....	43
8.3	Anschlüsse für andere Verbraucher.....	44
8.4	Einbauort von Einrichtungen für die Wasserversorgung.....	44
8.5	Prüf- und Messgeräte.....	45
8.5.1	Allgemeines.....	45
8.5.2	In der Pumpenstation.....	45
8.5.3	An den Alarmventilstationen.....	46
8.6	Wasserversorgungstest.....	46
8.6.1	Allgemeines.....	46
8.6.2	Wasserversorgung mit Vorratsbehälter und Druckluftwasserbehälter.....	46
8.6.3	Wasserversorgung durch öffentliches Wasserleitungsnetz, Druckerhöhungspumpe, Hochzwischenbehälter und Hochbehälter.....	46
9	Art der Wasserversorgung.....	47
9.1	Allgemeines.....	47
9.2	Öffentliches Wasserleitungsnetz.....	47
9.3	Wasserbehälter.....	47
9.3.1	Allgemeines.....	47
9.3.2	Wassermengen.....	47
9.3.3	Zulaufpaten für Vorratsbehälter.....	49
9.3.4	Zwischenbehälter.....	49
9.3.5	Nutzvolumen von Behältern und Dimensionierung von Saugkammern.....	50
9.3.6	Steinfänger.....	52
9.4	Unerschöpfliche Wasserquellen — Absatz- und Saugkammern.....	52
9.5	Druckluftwasserbehälter.....	55
9.5.1	Allgemeines.....	55
9.5.2	Einbauort.....	55
9.5.3	Mindestwassermenge.....	55
9.5.4	Luftdruck und Luftvolumen.....	56
9.5.5	Wasser- und Luftnachspeisung.....	56
9.5.6	Kontroll- und Sicherheitsausrüstung.....	56
9.6	Art der Wasserversorgung.....	57
9.6.1	Einfache Wasserversorgungen.....	57
9.6.2	Einfache Wasserversorgungen mit erhöhter Zuverlässigkeit.....	57
9.6.3	Doppelte Wasserversorgungen.....	58
9.6.4	Kombinierte Wasserversorgungen.....	58
9.7	Absperren der Wasserversorgung.....	58
10	Pumpen.....	59
10.1	Allgemeines.....	59
10.2	Anordnungen mit mehreren Pumpen.....	59
10.3	Bauliche Trennung von Pumpenanlagen.....	59
10.3.1	Allgemeines.....	59
10.3.2	Sprinklerschutz.....	59
10.3.3	Temperatur.....	60
10.3.4	Lüftung.....	60
10.4	Maximale Temperatur der Wasserversorgung.....	60
10.5	Ventile und Zubehör.....	60
10.6	Ansaugbedingungen.....	61
10.6.1	Allgemeines.....	61
10.6.2	Saugrohre.....	61
10.7	Leistungskennwerte.....	64
10.7.1	Vorberechnete LH- und OH-Anlagen.....	64
10.7.2	Vorberechnete HHP- und HHS-Anlagen ohne Regalsprinkler.....	65
10.7.3	Hydraulisch berechnete Anlagen.....	65

10.7.4	Druck und Wasserrate von öffentlichen Wasserleitungsnetzen mit Druckerhöhungspumpe .....	66
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 .....	69
10.9.1	Allgemeines .....	69
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 .....	70
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	Zwischenebenensprinkler 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-Zwischenebenensprinkler unter geschlossenen oder gelatteten Regalböden (ST5 und ST6) .....	87

<b>13</b>	<b>Dimensionierung und Anordnung von Rohren .....</b>	<b>88</b>
13.1	Allgemeines.....	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.....	104
13.4.3	Form der Wirkfläche .....	104
13.4.4	Mindestdruck am geöffneten Sprinkler .....	107
13.4.5	Mindestrohrdurchmesser .....	107
<b>14</b>	<b>Auslegungskennwerte und Verwendungen von Sprinklern .....</b>	<b>108</b>
14.1	Allgemeines.....	108
14.2	Sprinklerarten und ihre Anwendungen.....	108
14.2.1	Allgemeines.....	108
14.2.2	Bündige Deckensprinkler, versenkte und verdeckte Sprinkler .....	109
14.2.3	Seitenwandsprinkler .....	109
14.2.4	Flachschirmsprinkler .....	109
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 .....	111
14.6	Sprinklerschutzkorb .....	111
14.7	Abschirmhauben für Sprinkler.....	111
14.8	Sprinklerrosetten.....	111
14.9	Korrosionsschutz für Sprinkler.....	111
<b>15</b>	<b>Ventile.....</b>	<b>112</b>
15.1	Alarmventilstationen.....	112
15.2	Absperrventile .....	112
15.3	Ringleitungsventile.....	112
15.4	Entwässerungsventile.....	112
15.5	Prüfventile.....	113
15.5.1	Prüfventile für Alarm und Pumpenstart.....	113
15.5.2	Prüfventile.....	113
15.6	Spülanschlüsse.....	114
15.7	Druckmessgeräte .....	114
15.7.1	Allgemeines.....	114
15.7.2	Anschlüsse der Wasserversorgung .....	114
15.7.3	Alarmventilstationen.....	114
15.7.4	Ausbau .....	114
<b>16</b>	<b>Alarmmeldungen und Alarmierungseinrichtungen .....</b>	<b>115</b>
16.1	Wassergetriebene Alarmmeldungen.....	115
16.1.1	Allgemeines.....	115
16.1.2	Wassermotor und Alarmglocke.....	115
16.1.3	Rohrleitungen zum Wassermotor .....	115
16.2	Elektrische Strömungsmelder und Druckschalter.....	115

16.2.1	Allgemeines.....	115
16.2.2	Strömungsmelder.....	115
16.2.3	Trocken- und vorgesteuerte Anlagen.....	115
16.3	Anschlüsse für die Feuerwehr und die Brandmeldezentrale .....	116
17	Rohrleitungen.....	116
17.1	Allgemeines.....	116
17.1.1	Erdverlegte Rohrleitungen.....	116
17.1.2	Freiverlegte Rohrleitungen.....	116
17.1.3	Schweißen von Stahlrohren.....	116
17.1.4	Flexible Schläuche und Verbindungen .....	117
17.1.5	Verdeckte Verlegung.....	117
17.1.6	Schutz vor Brandeinwirkung und mechanischer Beschädigung .....	117
17.1.7	Anstriche .....	117
17.1.8	Entwässerung .....	117
17.1.9	Kupferrohre .....	118
17.2	Rohrhalterungen .....	118
17.2.1	Allgemeines.....	118
17.2.2	Abstände und Anordnung.....	118
17.2.3	Bemessung.....	119
17.3	Rohrleitungen in Zwischendecken- und Zwischenbodenbereichen.....	120
17.3.1	Allgemeines.....	120
17.3.2	Zwischendecken über OH-Nutzungen .....	120
17.3.3	Alle anderen Fälle .....	120
18	Schilder, Hinweise und Informationen .....	120
18.1	Übersichtsplan .....	120
18.2	Schilder und Hinweise .....	120
18.2.1	Hinweisschild .....	120
18.2.2	Schilder für Absperrventile .....	121
18.2.3	Alarmventilstation.....	121
18.2.4	Wasserversorgungsanschlüsse für andere Verbraucher.....	121
18.2.5	Saug- und Druckerhöhungspumpen .....	121
18.2.6	Elektrische Schalter und Schalttafeln.....	122
18.2.7	Prüf- und Bedieneinrichtungen.....	122
19	Inbetriebnahme .....	123
19.1	Inbetriebnahmeprüfungen .....	123
19.1.1	Rohrleitungen.....	123
19.1.2	Anlageneinrichtungen .....	123
19.1.3	Wasserversorgungen .....	123
19.2	Installationsattest und Dokumente.....	123
20	Instandhaltung.....	124
20.1	Allgemeines.....	124
20.1.1	Einführung.....	124
20.1.2	Instandhaltungsprogramme.....	124
20.1.3	Vorkehrungen bei der Durchführung von Arbeiten .....	124
20.1.4	Ersatzsprinkler .....	124
20.2	Inspektions- und Prüfprogramm für den Betreiber .....	125
20.2.1	Allgemeines.....	125
20.2.2	Wöchentliche Routineprüfung.....	125
20.2.3	Monatliche Kontrollen.....	126
20.3	Service-, Prüf- und Instandhaltungspläne.....	126
20.3.1	Allgemeines.....	126
20.3.2	Vierteljährliche Routineinspektionen.....	126
20.3.3	Halbjährliche Routineinspektionen.....	127
20.3.4	Jährliche Routineinspektionen.....	128
20.3.5	3-Jahres-Routineinspektionen.....	128
20.3.6	10-Jahres-Routineinspektion.....	129

21	Inspektionen durch eine dritte Partei.....	129
	Anhang A (normativ) Klassifizierung typischer Risiken.....	130
	Anhang B (normativ) Methode für die Zuordnung von Lagergut.....	133
B.1	Allgemeines.....	133
B.2	Materialfaktor (M).....	133
B.2.1	Allgemeines.....	133
B.2.2	Materialfaktor 1.....	133
B.2.3	Materialfaktor 2.....	134
B.2.4	Materialfaktor 3.....	134
B.2.5	Materialfaktor 4.....	135
B.3	Lagerkonfiguration.....	135
B.3.1	Auswirkungen der Lagerkonfiguration .....	135
B.3.2	Außenliegender Kunststoffbehälter mit nichtbrennbarem Inhalt .....	135
B.3.3	Außenliegende Kunststoffoberfläche — ungeschäumt .....	136
B.3.4	Außenliegende Kunststoffoberfläche — geschäumt .....	136
B.3.5	Offene Struktur .....	136
B.3.6	Materialien in massiven Blöcken.....	136
B.3.7	Materialien in Granulat- oder Pulverform.....	137
B.3.8	Keine besondere Konfiguration .....	137
	Anhang C (normativ) Alphabetische Auflistung gelagerter Produkte und deren Kategorien.....	138
	Anhang D (normativ) Zonenunterteilungen von Sprinkleranlagen.....	142
D.1	Allgemeines.....	142
D.2	Zonenunterteilung von Anlagen.....	142
D.3	Anforderungen für in Zonen unterteilte Sprinkleranlagen.....	142
D.3.1	Umfang von Zonen .....	142
D.3.2	Zusatz-Absperrventile für Zonen .....	142
D.3.3	Spülventile.....	142
D.3.4	Überwachung.....	143
D.3.5	Prüf- und Entwässerungseinrichtungen für Zonen.....	143
D.3.6	Gruppen-Alarmventilstation .....	143
D.3.7	Überwachung und Alarmmeldungen von Sprinklergruppen .....	143
D.4	Übersichtsplan .....	144
	Anhang E (normativ) Besondere Anforderungen an Hochhausanlagen.....	145
E.1	Allgemeines.....	145
E.2	Auslegungskriterien.....	145
E.2.1	Gefahrenklasse.....	145
E.2.2	Unterteilung von Hochhaus-Sprinkleranlagen.....	145
E.2.3	Statischer Wasserdruck an Rückschlag- und Alarmventilen.....	145
E.2.4	Berechnung des Verteilernetzes bei vorberechneten Anlagen.....	145
E.2.5	Wasserdruck.....	146
E.3	Wasserversorgungen .....	146
E.3.1	Arten der Wasserversorgung .....	146
E.3.2	Anforderungen an Druck und Durchflussrate bei vorberechneten Gruppen .....	146
E.3.3	Kenngrößen der Wasserversorgung bei vorberechneten Gruppen .....	146
E.3.4	Pumpenleistung bei vorberechneten Gruppen .....	146
	Anhang F (normativ) Zusätzliche Maßnahmen zur Verbesserung der Zuverlässigkeit und Betriebsbereitschaft der Sprinkleranlage .....	149
F.1	Allgemeines.....	149
F.2	Unterteilung in Zonen.....	149
F.3	Nassanlagen .....	149
F.4	Art und Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern.....	149
F.5	Alarmventilstation.....	149
F.6	Wasserversorgungen .....	149
F.7	Zusätzliche Maßnahmen für Theater .....	150
F.8	Zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen für die Instandhaltung .....	150

<b>Anhang G (normativ) Schutz von besonderen Risiken .....</b>	<b>151</b>
G.1 Allgemeines .....	151
G.2 Aerosole.....	151
G.3 Kleidung in mehrreihigen Konfektionshängelagern .....	151
G.3.1 Allgemeines .....	151
G.3.2 Kategorisierung .....	152
G.3.3 Sprinklerschutz außer Deckensprinkler .....	152
G.3.4 Sprinkler, in Betrieb.....	152
G.3.5 Deckensprinkler .....	152
G.3.6 Automatische Abschaltung.....	152
G.3.7 Alarmventilstation .....	153
G.4 Lagerung von brennbaren Flüssigkeiten.....	154
G.5 Leere Paletten.....	155
G.6 Spirituosen in Holzfässern .....	156
G.7 Synthetische Vliesstoffe .....	156
G.7.1 Freistehende Lagerung.....	156
G.7.2 Regallagerung.....	156
G.8 Lagerbehälter aus Polypropylen oder Polyethylen .....	157
G.8.1 Allgemeines .....	157
G.8.2 Klassifizierung.....	157
G.8.3 Palettenregallager (ST4).....	157
G.8.4 Sämtliche anderen Lagerungen .....	157
G.8.5 Schaummittelzusatz .....	157
<b>Anhang H (normativ) Überwachung von Sprinkleranlagen.....</b>	<b>158</b>
H.1 Allgemeines.....	158
H.2 Zu überwachende Funktionen .....	158
H.2.1 Allgemeines .....	158
H.2.2 Absperrventile für die Regelung des Wasserflusses zu den Sprinklern.....	158
H.2.3 Weitere Absperrventile.....	158
H.2.4 Flüssigkeitsstände.....	158
H.2.5 Drücke.....	159
H.2.6 Stromversorgung.....	159
H.2.7 Temperatur .....	159
<b>Anhang I (normativ) Alarmübertragung.....</b>	<b>160</b>
I.1 Zu überwachende Funktionen .....	160
I.2 Alarmarten .....	161
<b>Anhang J (informativ) Vorsichtsmaßnahmen und Verfahren bei einer nicht vollständig funktionsfähigen Anlage .....</b>	<b>162</b>
J.1 Minimierung der Auswirkungen .....	162
J.2 Planmäßige Abschaltung .....	163
J.3 Außerplanmäßige Abschaltung.....	163
J.4 Maßnahmen nach einem Betrieb der Sprinkler.....	163
J.4.1 Allgemeines .....	163
J.4.2 Anlagen zum Schutz von Kühlhäusern (Luftumlaufkühlung).....	163
<b>Anhang K (informativ) 25-Jahres-Überprüfung.....</b>	<b>164</b>
<b>Anhang L (informativ) Besondere Technologien .....</b>	<b>165</b>
<b>Anhang M (informativ) Unabhängige Zertifizierungsstellen.....</b>	<b>166</b>
<b>Anhang N (normativ) CMSA-Sprinkler .....</b>	<b>167</b>
N.1 Einleitung.....	167
N.1.1 Allgemeines .....	167
N.1.2 Definitionen .....	167
N.1.3 Allgemeines .....	167
N.1.4 Sprinklerart und Auslösetemperatur .....	168
N.1.5 Wasserbedarf.....	168

N.2	Anordnung von Sprinklern .....	168
N.2.1	Abstand von Sprinklern .....	168
N.2.2	Rohrdurchmesser für Strangrohre.....	168
N.2.3	Minimaler Freiraum unter Sprinklern .....	168
N.2.4	Zu großer Freiraum.....	169
N.2.5	Abstand von Sprinklern unterhalb von Decken .....	169
N.2.6	Anordnung von Sprinklern bei Skelett-, Stahlbeton- und Panelbauweise .....	169
N.2.7	Hindernisse für die Wasserverteilung von Sprinklern .....	169
N.3	Auslegung .....	173
Anhang O (informativ) Beispiel für Verrohrungs- und Armaturenschaltplan (P&ID).....		178
Anhang P (normativ) ESFR-Sprinkleranlagen .....		179
P.1	Einleitung.....	179
P.2	Anwendungsbereich.....	179
P.3	Definitionen .....	179
P.3.1	ESFR-Sprinkler .....	179
P.3.2	Unterdrückungsmodus .....	179
P.3.3	Klassifizierung von Waren .....	180
P.3.4	Deckenhöhe .....	180
P.3.5	Lagerung von Reifen im Rick-Rack-Muster.....	180
P.3.6	Papierkategorien nach Gewicht .....	180
P.4	Vertragsvereinbarungen .....	181
P.5	Allgemeines.....	181
P.6	Nutzungen und Brandgefahren .....	181
P.7	Flachpaletten-, Gitterboxpaletten- und Regallagerung .....	182
P.7.1	Längs- und Querschächte.....	182
P.7.2	Regallagerung.....	182
P.7.3	Regalsprinkler für ESFR-Sprinkleranlagen .....	182
P.7.4	Auslegungsanforderungen .....	182
P.8	Gebäudeanforderungen .....	197
P.8.1	Dach- oder Deckenneigung .....	197
P.8.2	Erforderliche Maßnahmen zur Korrektur von zu großer Dach- oder Deckenneigung .....	197
P.8.3	Festigkeit der Decke.....	198
P.8.4	Oberlichter .....	198
P.8.5	Maschinelle Entlüftungen.....	198
P.8.6	Laufstege und Förderbänder.....	200
P.8.7	Sprinklerschutz unterhalb von Zwischenebenen .....	200
P.9	Auslegung von ESFR-Sprinklern.....	200
P.9.1	Art der Anlage .....	200
P.9.2	Nomineller <i>K</i> -Faktor von Sprinklern.....	200
P.9.3	Nennauslösetemperatur, Ansprechempfindlichkeit und Farbkennzeichnung .....	200
P.9.4	Anordnung von ESFR-Sprinklern zu Hindernissen an oder in der Nähe von Decken oder Dächern .....	201
P.10	Dimensionierung von Rohren .....	202
P.10.1	Allgemeines.....	202
P.10.2	Mindestrohrdurchmesser .....	202
P.10.3	Mindestfließdruck von ESFR-Sprinklern.....	202
P.10.4	Anzahl von als geöffnet angenommenen Sprinklern.....	203
P.10.5	Form der Auslegungsfläche von Sprinklern .....	203
P.10.6	Sprinkler unterhalb von Hindernissen .....	203
P.11	Abstände und Anordnung von Sprinklern .....	203
P.11.1	Wirkfläche von ESFR-Sprinklern .....	203
P.11.2	Hindernisse .....	203
P.11.3	Anordnung von Sprinklern zu Decken und Dächern.....	204
P.11.4	Sprinklerausrichtung zum Boden oder Rohrnetz .....	204
P.11.5	Freiraum unter Sprinklern .....	204
P.11.6	Anordnung von Sprinkler zu Rauch- oder Zugvorhängen .....	204
P.11.7	Anordnung von ESFR-Sprinklern zu Rauch- oder Zugvorhängen .....	204

<b>P.11.8 ESFR-Sprinklerschutz neben Bereichen mit Standardsprinklerschutz.....</b>	<b>205</b>
<b>P.12 Wasserversorgungen .....</b>	<b>205</b>
<b>P.12.1 Pumpenantrieb und Stromversorgung .....</b>	<b>205</b>
<b>P.12.2 Auswahl der Pumpen .....</b>	<b>205</b>
<b>P.12.3 Betriebsdauer.....</b>	<b>205</b>
<b>Literaturhinweise .....</b>	<b>206</b>