



Verband Schweizerischer Errichter
von Sicherheitsanlagen

Association Suisse des Constructeurs
de Systèmes de Sécurité

Associazione Svizzera dei
Costruttori di Sistemi di Sicurezza

Sprinkleranlagen

Planung, Einbau und Betrieb

SES-Richtlinie
Ausgabe 01.01.2012-d

Der Inhalt der Technischen Richtlinie für Sprinkleranlagen wurde durch die Technische Kommission Brandschutz der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen auf materielle Übereinstimmung mit der VKF-Brandschutznorm und –Richtlinie, Ausgabe 2011 geprüft und als anerkannte Regeln der Technik bezeichnet.

Zu beziehen bei:
Verband Schweizerischer Errichter von Sicherheitsanlagen
Alpenstrasse 20
3052 Zollikofen
Tel 031 910 15 35
Fax 031 910 16 16
E-mail info@sicher-ses.ch
Internet www.sicher-ses.ch

INHALTSVERZEICHNIS

1	GELTUNGSBEREICH	6
2	ANFORDERUNGEN	6
3	PLANUNG	6
3.1	Allgemeines	6
3.2	Schutzumfang	8
3.3	Brandgefahr	8
3.3.1	Einstufung	8
3.3.2	Einfluss der Verpackung auf die Warenkategorie des Lagergutes	9
3.3.3	Lagerarten	9
3.3.4	Nutzungs- und Lagergutkennzahlen	10
3.3.5	Leistungskennwerte für Deckensprinkler	10
3.3.6	Freier Abstand zur Decke	12
3.3.7	Leistungskennwerte für Regalsprinkler	12
3.3.8	Nennwirkzeit t_N der Sprinkleranlage	13
3.4	Anlageart und Nennwasserbedarf	13
3.4.1	Anlageart	13
3.4.2	Druckbedarf	13
3.4.3	Nennwasserbedarf	13
3.5	Löschwasserversorgung	13
3.6	Alarm- und Störungsmeldungen	14
3.6.1	Allgemeines	14
3.6.2	Alarmierung und Signalisierung	14
3.6.3	Überwachung und Störungsmeldung	14
4	BEMESSUNG	15
4.1	Anlagebegrenzung und -unterteilung	15
4.2	Systemarten und Teilsysteme	15
4.2.1	Nassanlagen	15
4.2.2	Nassanlagen mit Frostschutz-Beimischung	15
4.2.3	Nassanlagen mit Trockenteilbereich	16
4.2.4	Trockenanlagen	16
4.2.5	Trockenanlagen mit Vorsteuerung	17
4.2.6	Anlagen mit Zumischung filmbildender Schaummittel	17
4.3	Wahl der Sprinkler	20
4.3.1	Arten und Einsatzbereiche von Sprinklern	20
4.3.2	Anwendung von ausländischen Standards, Sonderanwendungen	20
4.3.3	Ansprechtemperatur	21
4.3.4	Ansprechempfindlichkeit (RTI)	22
4.3.5	Wahl der Sprinkler nach der Wasserleistung	22
4.4	Anordnung der Sprinkler	23
4.4.1	Sprinkleraufteilung	23
4.4.2	Schutzfläche und Abstände der Sprinkler	23
4.4.3	Abstände der Sprinkler zu flachen Decken	24
4.4.4	Abstände der Sprinkler zu Bauteilen	25
4.5	Besondere Anordnungen von Sprinklern	26
1.1.1	Hindernisse im Raum	26
1.1.2	Hindernisse unter Decken	26
1.1.3	Freier Abstand unter Deckensprinklern	27
1.1.4	Dächer, Treppen, Gitterroste, durchbrochene Unterdecken und Oblichter	27
1.1.5	Schächte	27
1.1.6	Behälter und Silos	27
1.1.7	Deckenöffnungen, Galerien und Zwischenböden	28

1.1.8	Trockenöfen und Abzugshauben	28
1.1.9	Sprinkleranordnung in Regalen	28
4.6	Hydraulische Berechnung	29
4.6.1	Allgemeines	29
4.6.2	Sprinklerzahl n_S der Wirkfläche	29
4.6.3	Form und Wirkfläche	29
4.6.4	Wasserleistung eines Sprinklers	30
4.6.5	Druckbedarf am Sprinkler	30
4.6.6	Druckabfall in Rohrleitungsnetzen	30
4.6.7	Kennwerte für Rohre, Formstücke und Schieber	31
4.6.8	Drosselstrecken	31
5	WASSERVERSORGUNG	32
5.1	Allgemeines	32
5.2	Einteilung	32
5.2.1	Sehr gute Wasserversorgung	32
5.2.2	Gute Wasserversorgung	33
5.2.3	Genügende Wasserversorgung	33
5.2.4	Einsatz von Druckerhöhungspumpen	33
5.3	Direktanschluss	34
5.4	Zwischenbehälter	34
5.5	Wasserlöschposten, Innenhydranten, Wasserzähler, Rohrbruchsicherung	35
5.5.1	Anschluss von Wasserlöschposten und Innenhydranten	35
5.5.2	Wasserzähler	35
5.5.3	Rohrbruchsicherung	35
5.6	Sprinklerpumpen	35
5.6.1	Auslegung	35
5.6.2	Steuerung, Steuerschrank	36
5.7	Auswahl und Zuordnung der Energieversorgung	37
5.7.1	Allgemeines	37
5.7.2	Elektrische Energieversorgung	37
5.7.3	Energieversorgung durch Verbrennungsmotoren	38
5.8	Druckhaltesysteme	39
6	INSTALLATION	39
6.1	Sprinkler	39
6.2	Rohrleitungen	40
6.2.1	Allgemeines	40
6.2.2	Erdverlegte Rohrleitungen	40
6.2.3	Freiverlegte Rohrleitungen	40
6.2.4	Eingelegte Rohrleitungen	41
6.2.5	Rohrverbindungen	41
6.2.6	Flexible Schläuche und Verbindungen	41
6.2.7	Anordnung der Rohrleitungen	42
6.2.8	Anschlüsse für Prüfung und Entleerung	42
6.3	Rohrhalterungen	42
6.3.1	Allgemeines	42
6.3.2	Abstände und Anordnung	43
6.3.3	Bemessung der Halterungen	46
6.3.4	Dübel	46
6.4	Sprinklerzentrale	47
6.4.1	Auffangwanne	47
6.4.2	Einrichtungen	47
6.5	Ausführung	47

7	ABNAHME	48
8	GEWÄHRLEISTUNG DER BETRIEBSBEREITSCHAFT	48
8.1	Allgemeines	48
8.2	Alarmierungsplan	48
8.3	Sprinklerwart	48
8.4	Kontrollen durch den Sprinklerwart	49
8.5	Wartung (Revision)	50
8.6	Generalüberholung	50
8.7	Ersatz von Sprinklern	51
8.8	Kontrollbuch	51
9	GÜLTIGKEIT	51
ANHANG 1 Begriffe		52
ANHANG 2 Betriebsarten und Lagermaterialien nach Brandgefahren		56
ANHANG 3 Checkliste		69

1 GELTUNGSBEREICH

Diese Bestimmungen gelten für Detailanforderungen (Planung, Einbau, Betrieb und Unterhalt) von Sprinkleranlagen. Für allgemeine Anforderungen wird auf die Brandschutznorm und die Brandschutzrichtlinie „Sprinkleranlagen“ der VKF sowie auf die kantonalen Vollzugsbestimmungen verwiesen.

Sofern diese Bestimmungen keine anderen Grenzen setzt, gelten die Angaben des Herstellers. Die anlässlich der Typenprüfung nachgewiesenen Angaben des Herstellers sind zu berücksichtigen.

2 ANFORDERUNGEN

Siehe Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF und kantonale Vollzugsbestimmungen.

3 PLANUNG

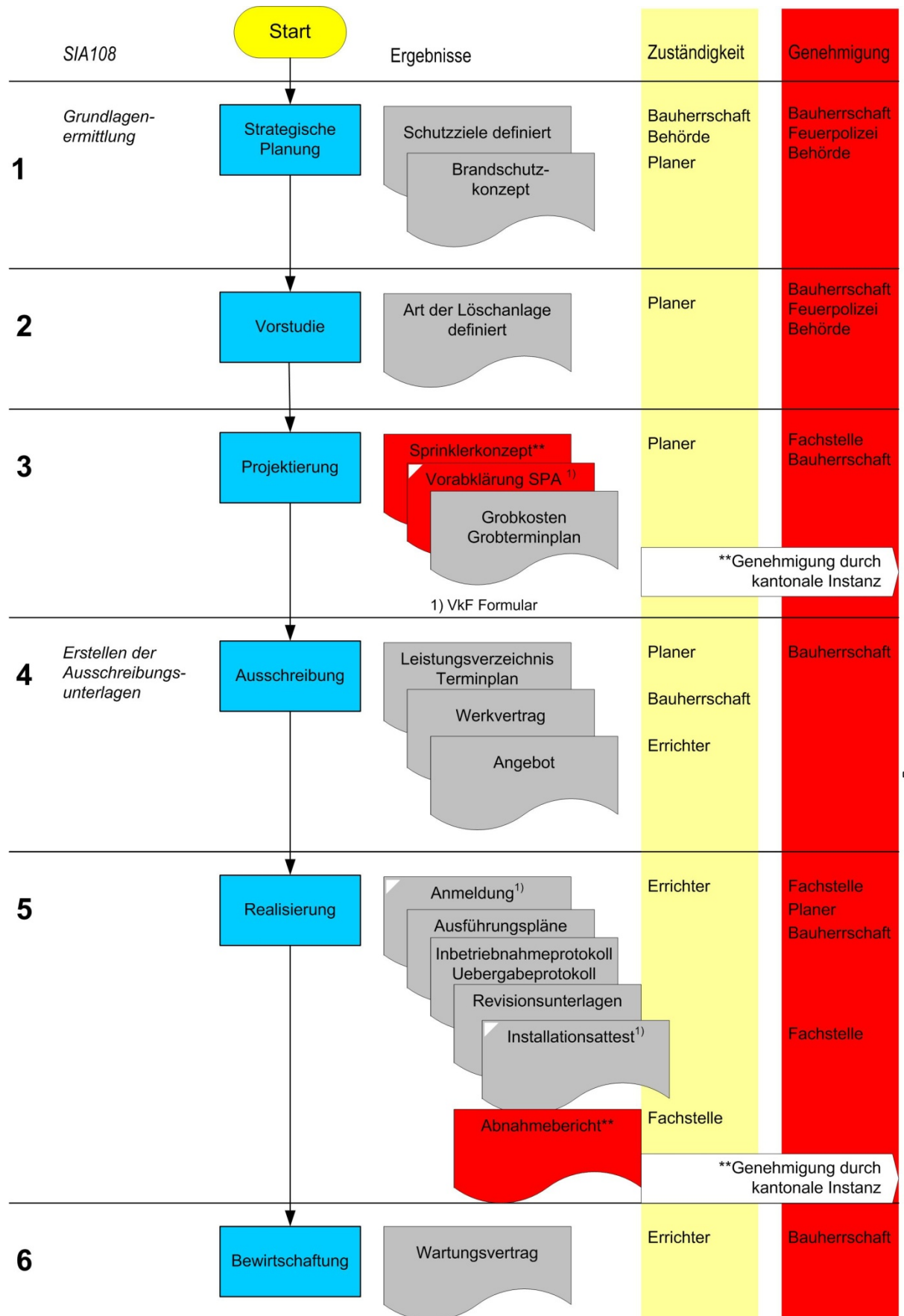
3.1 Allgemeines

1 Planung und Projektierung einer Sprinkleranlage setzen eine gründliche Vorabklärung mit den zuständigen Stellen voraus. Das Formular «Vorabklärung» stellt sicher, dass alle notwendigen Daten erfasst werden.

2 Die Vorabklärung umfasst insbesondere Schutzzumfang, Brandgefahr, Warenkategorie, Anlageart, Nennwasserbedarf, Löschwasserversorgung, Sprinklerzentrale, Übermittlung von Brand- und Störungsmeldungen sowie Umweltschutz bei Anlagen mit Zusatzmitteln im Löschwasser.

3 Zu beachten sind Anforderungen des Gesamt-Schutzkonzeptes aus baulichen, technischen und organisatorischen Massnahmen, den Anforderungen des Umweltschutzes (Löschwasserrückhalt bei Gefahrstoffen) und der Arbeitssicherheit sowie den Richtlinien des Schweizerischen Verein des Gas- und Wasserfaches (SVGW) für den Anschluss von Sprinkleranlagen an das Trinkwasserversorgungsnetz.

4 In Anlehnung an SIA 108 gilt bei der Errichtung von Sprinkleranlagen nachfolgender Prozessablauf.



3.2 Schutzzumfang

Siehe Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF und kantonale Vollzugsbestimmungen.

3.3 Brandgefahr

3.3.1 Einstufung

Die Brandgefahr (BG) wird für Betriebs- und Lagernutzungen wie folgt festgelegt:

Gefahrenarten	Brandgefahr (BG) bei		
	Brandabschnitte oder Betrieb	Lager	Regallager
Leichte Gefahr	L1-L3	–	–
Normale Gefahr	N1-N3	N3	–
Hohe Gefahr	H1-H3	H1-H7	H1-H4 und R1-R2

Tabelle 1: Einstufung der Brandgefahren

Leichte Gefahr, BG L1-L3

Gebäude oder Brandabschnitte in Zellenbauweise für industrielle und nichtindustrielle Nutzung mit niedriger bis mittlerer Brandbelastung sowie Decken- und Bodenhohlräume. Die Unterteilung erfolgt nach der Raumgrösse und der Brandbelastung. Grossflächige Hohlräume werden der BG L2 zugeteilt.

Normale Gefahr, BG N1-N3

Gebäude oder Brandabschnitte in grossflächiger und grossvolumiger Bauweise, in denen mittel- und schwerbrennbare Stoffe und Waren hergestellt oder in niedrigen Stapeln gelagert werden, sind der BG N3 zuzuordnen. Die Unterteilung erfolgt nach der Brandbelastung und Brennbarkeit.

Hohe Gefahr, Betrieb: BG H1-H3

Der Fabrikation dienende Gebäude oder Brandabschnitte, in denen die hergestellten oder verarbeiteten Stoffe und Waren wegen ihrer hohen Brennbarkeit zu besonders rasch anlaufenden Bränden führen können. Die Unterteilung erfolgt nach der Brandbelastung und Brennbarkeit.

Hohe Gefahr, Lager: BG H1-H7 und Regallager: BG H1-H4 und R1-R2

Der Lagerung dienende Gebäude oder Brandabschnitte sowie umfangreiche Zwischenlager in Fabrikations- und Speditionsbetrieben der BG N1 bis N3, in denen die Stapelhöhe ein für die betreffende Warenkategorie festgelegtes Höchstmass überschreitet. Bei Regallagerung sind zusätzlich zum Deckenschutz (H1 bis H4) Sprinkler in den Regalen erforderlich (R1 oder R2). Die Unterteilung erfolgt nach der Brandbelastung und Brennbarkeit des Lagergutes und der Verpackung.

3.3.2 Einfluss der Verpackung auf die Warenkategorie des Lagergutes

Aufgrund der Verpackung des Lagergutes und der verwendeten Transporthilfen werden vier Warenkategorien nach folgender Zuordnung unterschieden:

Ware	Warenkategorie (WK) ¹⁾			
	I	II	III	IV ³⁾
Ware ohne Verpackung				
Ware mit Verpackung				
Ware verpackt in Glas, Metall, auf Holzpaletten	I	II	III	IV ³⁾
Ware verpackt mit Kunststoff, Holz, Karton, Papier, Jute	II	II ²⁾	III	IV ³⁾
Verpackung mit weniger als 30% Schaumstoffanteil am Lagervolumen, beliebige Schaumstoffanteile in starkwandigen Kartonverpackungen	III	III	III	IV ³⁾
Verpackung mit über 30% Schaumstoffanteil am Lagergutvolumen ohne geschlossene, starkwandige Kartonverpackung	IV	IV	IV	IV ³⁾
¹⁾ Die Warenkategorie (WK) einer Ware ohne Verpackung ergibt sich aus ihrem Brennbarkeitsgrad (s. Anhang A2.5) ²⁾ In Kunststoff-Folien verpackte Lagergüter sind der WK III zuzuteilen. ³⁾ Spraydosen mit brennbarem Inhalt und Druckgasflaschen sind in separaten Brandabschnitten zu lagern.				

Tabelle 2: Einfluss der Verpackung auf die Warenkategorie des Lagergutes

3.3.3 Lagerarten

Die Anordnung der Lagergüter sowie die Art der Gestelle und der Transporthilfen ergibt die Lagerart:

Lagerart A: Regallager/Hochregallager

Die Ware wird auf Paletten in ortsfesten oder verschiebbaren Regalen gelagert. Der Einbau von Sprinklern in Zwischenebenen in den Regalen ist möglich.

Lagerart B: Behälterlager

Die Ware wird in stapelbaren Lagerhilfen (z.B. Paletten mit Aufsetzrahmen, Gitterboxen) ohne seitlichen Abstand zwischen den Einheiten gelagert. Die Anordnung von Sprinklern in Zwischenebenen ist nicht möglich.

Lagerart C: Blocklager

Die Ware wird in Säcken, Ballen, Kartonschachteln, Containern und Kisten ohne nennenswerte seitliche Zwischenräume gelagert. Die Anordnung von Sprinklern in Zwischenebenen ist nicht möglich. Für Blocklager mit durchgehenden vertikalen Zwischenräumen wie z.B. vertikale Papierrollen-, Pneustapel usw. sind Sonderlösungen erforderlich.

Fächerlager:

Die Ware wird in Schubladen oder Fächern in Gestellen gelagert. Der Einbau von Sprinklern in Zwischenebenen erfordert in der Regel Sonderlösungen.

3.3.4 Nutzungs- und Lagergutkennzahlen

1 Die Brandgefahr für die verschiedenen Raumnutzungen kann mittels der Nutzungs- und Lagergutkennzahlen gemäss Anhang 2 dieser Richtlinie beurteilt werden.

2 Weist ein Brandabschnitt Bereiche mit erheblich höherer Gefahr als jener der Hauptnutzung auf, so ist der gesamte Brandabschnitt nach der höheren Gefahr einzustufen. Die höhere Einstufung kann auf bestimmte Zonen eingeschränkt werden, sofern die Zweckmässigkeit dieser Lösung mit einer Brandgefährdungsbeurteilung nachgewiesen wird.

3.3.5 Leistungskennwerte für Deckensprinkler

1 Die Leistung einer Sprinkleranlage beruht auf der Kühlwirkung des über einem Brandherd durch die geöffneten Sprinkler fein zerteilten Wassers. Die Brandgefahr bestimmt die erforderliche Kühlleistung im zu schützenden Raum oder Gebäude.

2 Die Brandgefahren-Klassen für Deckensprinkler-Anlagen in Bauten mit Zellenbauweise sowie für grossflächige oder grossvolumige Bauten mit Betriebs- und Lagernutzungen ohne Sprinkler in den Regalen sind (*Tabelle 3*):

- a. Raumgrösse bei BG L;
- b. Brandbelastung q in MJ/m^2 (Megajoule pro m^2) und Brennbarkeit F bzw. WK bei BG N;
- c. Brennbarkeit F bei BG H;
- d. Warenkategorie WK (I–IV) und zulässige Stapelhöhe in Metern bei BG N3 und H1–H7.

3 Die zugehörigen Leistungskennwerte der Sprinkleranlage sind:

- a. spezifische Wasserleistung W in $\text{l}/\text{min} \cdot \text{m}^2$;
- b. Wirkfläche A in m^2 ;
- c. Nenndurchfluss Q_{ND} in l/min .

4 Mit Deckensprinklern lassen sich, ohne besondere Abklärungen mit der zuständigen Stelle, Produktions- und Ausstellungshallen bis 12 m Höhe sowie Lagerhallen bis maximal 10 m Höhe schützen.

5 Die mit Lagergütern zusammenhängend belegten Teillagerflächen sind bei den Lagerarten B und C auf 150 m^2 zu begrenzen.

6 Die Freistreifenbreite zwischen den Teillagerflächen soll bei BG N mindestens 1,5 m, bei BG H mindestens 2,5 m betragen.

Brand- gefahr BG	WK / Lagerart	Nutzung	Leistungskennwerte													
			Spez. Was- serleistung W l/min·m ²	Wirkfläche A m ²	Nenn- durchfluss Q _{ND} l/min											
L1 L2 L3		a. BRANDABSCHNITTE IN ZELLENBAUWEISE			2.5 2.5 2.5	50 100 200	125 250 500									
		Raumgrösse		Brandbelastung												
		bis 50 m ²		max. 750 MJ/m ²												
		bis 200 m ²		max. 375 MJ/m ²												
N1 N2 N3 H1 H2 H3		b. BETRIEB			5.0 5.0 5.0 7.5 ¹⁾ 10.0 ¹⁾ 12.5 ¹⁾	50 100 200 250 250 250	250 500 1000 1875 2500 3125									
		Brandbelastung MJ/m ²		Gefahrklasse				Warenkategorie WK								
		bis 375		F5				I								
		bis 750		F4				II								
		beliebig		F3				III								
				F2				IV								
				F1, F2				IV-Ex								
N3 H1 H2 H3 H4 H5 H6 H7	WK Lagerart	c. LAGER			5.0 7.5 10.0 12.5 15.0 17.5 20.0 22.5	200 ³⁾ 250 ³⁾ 250 ³⁾ 250 ³⁾ 250 ³⁾ 250 ³⁾ 300 ³⁾ 300 ³⁾	1000 1875 2500 3125 3750 4375 6000 6750									
		c1 Deckensprinkler														
		zulässige Stapelhöhen in m														
		I						II	III	IV ²⁾						
		A	B	C				A	B	C	A	B	C	A	B	C
		3.6	3.6	4.4				2.7	2.7	3.4	1.9	1.9	2.4	1.2	1.2	1.5
		4.6	4.6	5.6				3.5	3.5	4.4	2.5	2.5	3.2	1.6	1.6	2.0
		5.5	5.5	6.5				4.2	4.2	5.2	3.0	3.0	3.8	2.0	2.0	2.4
		6.4	6.4	7.3				4.8	4.8	5.9	3.5	3.5	4.4	2.3	2.3	2.8
				8.0				5.4	5.4	6.5	4.0	4.0	5.0	2.6	2.6	3.2
										7.1	4.4	4.4	5.5	2.9	2.9	3.5
													6.0	3.2	3.2	3.8
																4.1
		H1 H2 H3 H4 R1 R2	WK Lagerart	c2 Decken- und Regalsprinkler				7.5 10.0 12.5 15.0 6 ⁴⁾ 6 ⁴⁾	250 250 250 250 6 ⁴⁾ 6 ⁴⁾	1875 2500 3125 3750 360 ⁵⁾ 480 ⁵⁾						
zulässige Stapelhöhen in m																
I				II	III	IV ²⁾										
A				A		A					A					
4.6				3.5		2.5					1.6					
5.5				4.2		3.0					2.0					
						3.5					2.3					
						4.0					2.6					
4.6		3.5		2.5		1.6										
5.5		4.2		3.0		2.0										

1) Bei Flüssigkeiten F1 und F2 und bei explosionsgefährlichen Stoffen ist die Sprinkleranlage zusätzlich für eine um 2.5 l/min·m² reduzierte Wasserleistung bei gleichem Nenndurchfluss zu bemessen.
Bei Messe- und Ausstellungshallen ist die Sprinkleranlage zusätzlich für eine Wasserleistung von 5 l/min·m² bei gleichem Nenndurchfluss zu bemessen.

2) Flüssigkeiten F1 und F2 erfordern Sprinkleranlagen mit Zumischung filmbildender Schaummittel oder andere geeignete Massnahmen.

3) Für freien Abstand zwischen Oberkante Lagergut und Deckensprinkler bei den Warenkategorien III und IV von mehr als 2 m siehe *Tabelle 4*

4) Zahl der anzurechnenden Sprinkler n_{Spr}

5) Nenndurchfluss pro Zwischenebene Q_{NR}

Tabelle 3: Brandgefahr und zugeordnete Leistungskennwerte für Deckensprinkler und Regalsprinkler (BG R1, R2)

3.3.6 Freier Abstand zur Decke

Übersteigt der freie Abstand zwischen Oberkante Lagergut und Raumdecke bei den Warenkategorien III und IV 2 m, ist die Wirkfläche der Deckensprinkler zu erhöhen:

vom Deckensprinkler geschützte Lagerguthöhe	Wirkfläche A in m ² bei freiem Abstand von				
	bis 3 m	bis 4 m	bis 5 m	bis 6 m	bis 7 m
bis 3 m	275	310	350	400	450
bis 4 m	310	350	400	450	–
bis 5 m	350	400	450	–	–
bis 6 m	400	450	–	–	–

Tabelle 4: Wirkflächenvergrößerung in Abhängigkeit zum Deckenabstand

3.3.7 Leistungskennwerte für Regalsprinkler

1 Übersteigen bei Regallagern die Stapelhöhen die Werte nach *Tabelle 3*, H1–H7, sind Sprinkler in die Zwischenebenen der Regale einzubauen (BG R1, R2).

2 Die Deckensprinkler sind nach *Tabelle 3*, BG H1 bis H4, abhängig von der Lagerguthöhe über der obersten Ebene der Zwischensprinkler und der Decke zu bemessen.

3 Die Wasserzufuhr muss die Deckensprinkler und maximal die 5 untersten Regalzwischenebenen n_r mit der geforderten spezifischen Wasserleistung versorgen können.

4 Lager mit leichtentzündlichen Flüssigkeiten sind nach BG R2 zu schützen. Dem Sprinklerwasser ist filmbildendes Schaummittel beizumischen, oder es ist eine zusätzliche, automatisch und manuell auslösbare Bodenbeschäumungsanlage einzubauen. Für die Deckensprinkler ist mindestens eine Wasserleistung nach BG H3 erforderlich.

5 Bei Spezialregalen mit grösserer Tiefe (z.B. Kommissionierlager) ist die Zahl der Sprinklerrohrleitungen pro Zwischenebene ZE, die Zahl der als öffnend anzurechnenden Sprinkler und der Nenndurchfluss pro Zwischenebene wie folgt zu vergrössern:

Regaltiefe			Rohre pro ZE	Zahl der öffnenden Sprinkler	Q _{NR}	
					R1 //min	R2 //min
bis 2 Paletten	max. 2,8 m		1	1 × 6	360	480
bis 4 Paletten	max. 5,6 m		2	2 × 4	480	640
bis 6 Paletten	max. 8,4 m		3	3 × 4	720	960
mehr als 6 Paletten	über 8,4 m		4	4 × 4	960	1280

Tabelle 5: Spezialregale mit grosser Tiefe

3.3.8 Nennwirkzeit t_N der Sprinkleranlage

Siehe Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF und kantonale Vollzugsbestimmungen.

3.4 Anlageart und Nennwasserbedarf

3.4.1 Anlageart

Sprinkleranlagen sind grundsätzlich als Nassanlagen zu bauen. In besonderen Fällen, z.B. bei Frostgefahr, können unter bestimmten Voraussetzungen Trockenanlagen angewandt werden (limitierter Zeitverzug bis zum Wasseraustritt an den offenen Düsen).

3.4.2 Druckbedarf

Die Sprinkleranlage ist so zu bemessen, dass bei Öffnung aller Sprinkler der Wirkfläche die geforderte Wasserleistung am ungünstigst gelegenen Sprinkler erreicht wird. Der am Hauptschieber der Sprinkleranlage erforderliche Druckbedarf ergibt sich aus der hydraulischen Berechnung.

3.4.3 Nennwasserbedarf

- 1 Der Nennwasserbedarf für eine Sprinkleranlage mit Deckensprinklern entspricht dem Nennwasserdurchfluss Q_{ND} nach *Tabelle 3*.
- 2 Den Nennwasserbedarf einer einzelnen Zwischenebene und der Deckensprinkler enthalten *Tabellen 3 und 5*.
- 3 Der gesamte Nenndurchfluss $Q_{N(SPtot)}$ ergibt sich nach der Formel:

$$Q_{N(SPtot)} = Q_{ND} + n_r \cdot Q_{NR}$$

- Q_{ND} = Wasserbedarf der Deckensprinkler
 n_r = anzurechnende unterste Zwischenebenen (max. 5)
 Q_{NR} = Wasserbedarf pro Zwischenebene

3.5 Löschwasserversorgung

Siehe Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF und kantonale Vollzugsbestimmungen.

- 1 Gebäudeanschlussleitungen sind so zu bemessen, dass beim massgebenden Wasserbedarf $Q_{N(SP+20\%)}$ die Fliessgeschwindigkeit 3,0 m/s nicht überschritten wird. Ein grösserer Wasserbedarf für andere Zwecke (Produktion, Kühlung usw.) muss berücksichtigt werden. (siehe auch. 3.1 Abs. 3)

3.6 Alarm- und Störungsmeldungen

3.6.1 Allgemeines

Die Überwachungs- und Übertragungssysteme für Sprinkleranlagen bestehen aus:

- a. Brandmeldezentrale,
- b. Feuerwehrbedien- und Anzeigeteil,
- c. Übertragungseinrichtung,
- d. Alarmierungseinrichtung,
- e. Prüfvorrichtung (Sprinklerprüfbox),
- f. Handfeuermelder

3.6.2 Alarmierung und Signalisierung

Siehe Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF und kantonale Vollzugsbestimmungen.

1 Sofern die baulichen Gegebenheiten dies erfordern, sind für das erleichterte Auffinden der Brandstelle Strömungsmelder zu installieren. Bei jedem Ansprechen der Strömungsmelder ist der entsprechende Bereich auf dem Anzeigetableau zu signalisieren.

2 Werden Strömungsmelder eingesetzt, ist anschliessend im Rohr ein ½"-Ventil einzubauen, damit die Funktionstüchtigkeit geprüft werden kann.

3.6.3 Überwachung und Störungsmeldung

- 1 Sprinkleranlagen sind auf Störungen zu überwachen.
- 2 Störungen sind selbsttätig an eine geeignete Stelle zu melden. Zu überwachen sind:
 - a. alle Schieber der Wasserzufuhr im Gebäude;
 - b. alle nach dem Alarmventil eingebauten Schieber;
 - c. der Alarmabstellhahn;
 - d. die Druckluftversorgung bei Trockenanlagen;
 - e. die Energiezufuhr für Sprinklerpumpen;
 - f. in Sonderfällen Zugangstüren zur Sprinklerzentrale;
 - g. Alarmübermittlungsgeräte.

4 BEMESSUNG

4.1 Anlagebegrenzung und -unterteilung

Siehe Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF und kantonale Vollzugsbestimmungen.

1 Die Sprinklerzentrale ist mit Alarmventil, Schieber, Armaturen sowie Alarm- und Störungsanzeige auszustatten.

2 Der von einem Alarmventil versorgte Bereich ist unabhängig von der Brandgefahr flächenmässig wie folgt begrenzt:

- | | |
|---|-----------------------|
| a. Nassanlagen mit oder ohne Frostschutz-Beimischung | 10 000 m ² |
| b. Trockenanlagen mit oder ohne Vorsteuerung (sofern die Zeiten bis zum Ausströmen des Wassers gemäss <i>Tabelle 7</i> eingehalten werden können) | 5 000 m ² |
| c. Anlagen mit Zumischung filmbildender Schaummittel: | |
| – Nassanlagen mit Premix | 10 000 m ² |
| – Nassanlagen ohne Premix | 2 000 m ² |
| – Trockenanlagen | 2 000 m ² |

3 Bei Regallagerung mit Sprinklern in Zwischenebenen sind die vorgenannten Flächen durch die Zahl der Zwischenebenen zu teilen.

4.2 Systemarten und Teilsysteme

4.2.1 Nassanlagen

Nassanlagen werden in Gebäuden ohne Frostgefahr installiert. Es sind geeignete Vorkehrungen zu treffen, um sicherzustellen, dass durch Druckstösse im Netz der öffentlichen Wasserversorgung keine Falschalarme ausgelöst werden.

4.2.2 Nassanlagen mit Frostschutz-Beimischung

1 Nassanlagen mit Frostschutzbeimischung sind für Nutzungen vorgesehen, bei denen der Einsatz von Trockenanlagen ungeeignet ist, infolge

- grosser Zeitverzögerung;
- schnell anlaufender Brände;
- Staubaufwirbelung (Explosionsgefahr);
- ungenügender Wasserversorgung (Wirkflächenvergrösserung bei Trockenanlagen);
- ungünstig gelegener frostgefährdeter Teilbereiche.

2 Es dürfen nur Frostschutzmittel auf der Basis von Monopropylenglykol verwendet werden.

3 Das Mischverhältnis muss auf die tiefste zu erwartende lokale Temperatur abgestimmt werden, jedoch mindestens auf minus 20 °C.

4 Für Nassanlagen mit Frostschutzbeimischung gelten die gleichen Anforderungen wie für mit Trinkwasser gefüllte Nassanlagen. Sie brauchen zusätzlich folgende Komponenten:

- a. ein anerkanntes Trinkwasserschutzventil zwischen Wasserversorgungs- und Frostschutzbereich in der Sprinklerzentrale;
- b. einen elektrisch überwachten Schieber unmittelbar nach dem Alarmventil (für Teilbereiche nicht erforderlich);
- c. einen Probehahn nach dem Alarmventil (für Teilbereiche nicht erforderlich);
- d. einen Probehahn an der entferntesten Stelle des gefährdeten Bereichs;
- e. einen Probehahn an der höchsten Stelle des gefährdeten Bereichs;
- f. eine Druckbegrenzungseinrichtung z.B. Tank mit manueller Füll- und Entleermöglichkeit und eine Drucküberwachungseinrichtung;
- g. eine Entleermöglichkeit pro Teilbereich;
- h. vor dem Teilbereich eine Rückschlagklappe und ein elektrisch überwachtes Absperrorgan vor und nach der Klappe.

4.2.3 Nassanlagen mit Trockenteilbereich

1 Nassanlagen mit Trockenteilbereich werden in beheizten Gebäuden mit einzelnen frostgefährdeten Räumen (Estrich, Kühlräume usw.) oder Räumen mit hoher Temperatur (Trockenkammern) eingebaut.

2 Trockenteilbereiche sind mit Alarmventil und elektrisch überwachtem Absperrschieber anzuschließen. Die Armaturen sind leicht zugänglich und vom übrigen Bereich getrennt (mindestens durch Gitter) anzuordnen.

3 Für die Ansprechzeit eines Trockenteilbereichs gelten die Anforderungen für Trockenanlagen.

4.2.4 Trockenanlagen

1 Trockenanlagen werden in Räumen oder in Bereichen installiert, die durch Frost oder Überhitzung gefährdet sind.

2 Die Druckluft wird über ein im Betrieb vorhandenes System oder mit separatem Kompressor geliefert.

3 In Trockenanlagen müssen Sprinkler stehender Bauart oder spezielle «Trockensprinkler» eingebaut werden.

4 Die zeitliche Verzögerung zwischen dem Öffnen des ersten Sprinklers und dem Ausströmen des Wassers ist mit geeigneten Massnahmen auf 30 bis 90 Sekunden in Abhängigkeit von der Warenkategorie zu begrenzen.

Warenkategorie (WK)		max. Zeit bis zum Ausströmen in s
Ohne Wirkflächenzuschlag	Mit 25% Wirkflächenzuschlag	
IV	–	30
III	IV	45
II	III	60
I	II	90

Tabelle 7 Zeit bis zum Ausströmen des Wassers

4.2.5 Trockenanlagen mit Vorsteuerung

1 Trockenanlagen mit Vorsteuerung, Typ A sind Trockenanlagen bei denen die Alarmventilstation unverzögert durch eine automatische Brandmeldeanlage und nicht durch das Öffnen der Sprinkler aktiviert wird. Falls die Brandmeldeanlage ausfällt, müssen Trockenanlagen mit Vorsteuerung wie Trockenanlagen arbeiten. Solche Anlagen sollten nur in Bereichen installiert werden, in denen bei einem versehentlich Austreten von Wasser erheblicher Schaden entstehen könnte.

2 Trockenanlagen mit Vorsteuerung, Typ B sind Trockenanlagen bei denen die Alarmventilstation entweder von einer automatischen Brandmeldeanlage oder durch das Öffnen der Sprinkler aktiviert wird. Unabhängig vom Ansprechen eines Brandmelders bewirkt ein Druckabfall in den Rohrleitungen das Öffnen des Alarmventils. Solche Anlagen werden dort installiert, wo Trockenanlagen erforderlich sind und eine schnelle Brandausbreitung zu erwarten ist.

4.2.6 Anlagen mit Zumischung filmbildender Schaummittel

1 Anlagen mit Zumischung filmbildender Schaummittel werden in Bereichen eingesetzt, die der Lagerung von Flüssigkeiten der Gefahrenklassen F1 und F2 sowie von Thermoplasten (Polyethylen, Polypropylen und dergleichen) dienen.

In Lagern von Thermoplasten gilt:

- a. Bei der Lagerart A wird empfohlen, dem Löschwasser filmbildende Schaummittel zuzusetzen;
 - b. Bei den Lagerarten B und C und einer Lagerhöhe
–bis 2 m wird empfohlen, dem Löschwasser filmbildende Schaummittel zuzusetzen
–über 2 m muss dem Löschwasser filmbildende Schaummittel zugesetzt werden.
- 2 Filmbildende Schaummittel können eingesetzt werden in
- a. Nassanlagen
 - b. Trockenanlagen
- 3 Bei Nassanlagen muss das gesamte Rohrsystem ständig mit Wasser-Schaummittel-Gemisch (Premix) gefüllt sein.
- 4 Nassanlagen (ohne Premix) und Trockenanlagen sind zulässig, wenn
- a. die Anlage auf 2000 m² Bodenfläche beschränkt ist;
 - b. die zeitliche Verzögerung zwischen dem Öffnen des ersten Sprinklers im ungünstigsten Bereich und dem Ausströmen des Wasserschaummittelgemisches auf 60 s bei Nassanlagen bzw. 30 s bei Trockenanlagen begrenzt ist;
 - c. das Rohrleitungsnetz in Kammanordnung ausgeführt ist.
- 5 Es dürfen nur anerkannte filmbildende Schaummittel eingesetzt werden, die sowohl für das Brandgut als auch für stationäre Löschanlagen geeignet sind.
- 6 Bei brennbaren Flüssigkeiten ist alkoholbeständiges Schaummittel zu verwenden.
- 7 Die Zumischung von filmbildenden Schaummitteln muss kontinuierlich mit der in der Schaummittelzulassung für stationäre Anlagen angegebenen Einsatzkonzentration erfolgen. Die Abweichung von der erforderlichen Einsatzkonzentration darf höchstens $\pm 0.5\%$ absolut betragen. Eine minimale Konzentration von 3% darf jedoch nicht unterschritten werden.

- 8 Der Schaummittelvorrat errechnet sich aus
- dem grössten errechneten Wasserdurchfluss (günstigste Wirkfläche);
 - der Zumischzeit von mindestens 20 min;
 - der Einsatzkonzentration des Schaummittels.

Der Gesamtvorrat an Schaummitteln muss einen kontinuierlichen Betrieb der Sprinkleranlage von mindestens 20 min gewährleisten.

9 Für die Zumischung von filmbildenden Schaummitteln müssen anerkannte Komponenten eingesetzt werden.

10 Für Zumischsysteme gelten grundsätzlich folgende Anforderungen:

- Alle mit Schaummittel in Berührung stehenden Teile müssen mit geeigneten Massnahmen vor Korrosion geschützt werden;
- Das Zumischsystem muss so ausgeführt sein, dass die Zumischung
 - proportional und auch bei geringem Löschwasserdurchfluss ≤ 200 l/min erfolgt
 - bis zu einem Löschwasserdurchfluss ≤ 600 l/min die geforderte Einsatzkonzentration des Schaummittels erreicht
 - ab 600 l/min bis zum Erreichen des maximalen Löschwasserdurchflusses innerhalb der zulässigen Abweichung liegt (siehe Pos. 4.2.6 / 7);
- Für Pumpen in Zumischsystemen gelten folgende Anforderungen:
 - Die Pumpenleistung muss auf die maximalen Auslegungsanforderungen an die Sprinkleranlage und die Viskosität des eingesetzten Schaummittels abgestimmt sein
 - Schaummittelpumpen müssen im Zulaufbetrieb arbeiten
 - Verdrängerpumpen müssen mit einer geeigneten Einrichtung zur Druckbegrenzung versehen sein
 - Pumpen, Saug- und Druckleitungen bis zur Zumischeinrichtung müssen mit Spülvorrichtungen versehen sein
 - beim Einsatz eines elektrischen Zumischsystems muss die Energieversorgung für die geforderte Betriebszeit sichergestellt sein (Notstrombetrieb) und in bezug auf Auswahl und Zuordnung der sehr guten Wasserversorgung entsprechen
 - Es ist eine Prüfeinrichtung vorzusehen, die eine Kontrolle aller mechanischen und elektrischen Komponenten des Zumischsystems ermöglicht, ohne dass während der Prüfung Schaummittelkonzentrat dem Löschwasser zugesetzt wird;
- Bei der Zumischeinrichtung ist ein geeigneter Anschluss zur Prüfung der Schaummittelkonzentration im Löschwasser vorzusehen;
- Alle Armaturen, welche die Funktionstüchtigkeit beeinträchtigen können, müssen elektrisch überwacht sein;
- Zumischeinrichtungen müssen mindestens mit folgenden Angaben gekennzeichnet sein:
 - Durchflussrichtung
 - Einsatzkonzentration in %
 - Arbeitsbereich (grösster berechneter Wasserdurchfluss in l/min);
- Der volle Wasserdurchfluss muss auch bei defektem Zumischsystem selbständig gewährleistet sein (automatischer Bypass);
- Das einfache Umstellen auf Wasserbetrieb muss möglich sein;
- Es muss sichergestellt sein, dass bei Revisionsarbeiten am Zumischsystem die Betriebsbereitschaft der Sprinkleranlage aufrechterhalten bleibt.

11 Für Vorratsbehälter von Schaummitteln gelten folgende Anforderungen: :

- a. Es sind Vorratsbehälter aus geeignetem Material, wie z. B. Cr-Ni-Stahl, GFK, PEHD und dergleichen vorzusehen;
- b. Die für die Schaummittel geltenden Lagerbedingungen des Herstellers sind einzuhalten;
- c. Bei der Bemessung des Nutzinhaltes des Behälters muss die Wärmeausdehnung der Schaummittel berücksichtigt werden;
- d. Der Behälter muss mit Be- und Entlüftungsvorrichtungen, einer Füllstandsanzeige und einer Überfüllsicherung ausgestattet sein;
- e. Zur Prüfung der Tankinnenwände sind Revisionsöffnungen vorzusehen;
- f. Zum Füllen und Entleeren des Behälters sind entsprechende Anschlüsse vorzusehen. Der Abstand zwischen Fülleitung und Behälterboden bzw. Behälterwand muss mindestens der Nennweite der Leitung entsprechen;
- g. Der Abstand zwischen der Saugleitung für das Schaummittel und dem Behälterboden bzw. der Behälterwand muss mindestens der Nennweite der Leitung entsprechen;
- h. Druckbehälter (Membran-, Blasentanks) müssen mit Vorrichtungen zum Füllen, Entleeren, Entlüften, Füllstandsmessen, Reinigen und Überprüfen der Innenflächen des Tanks versehen sein
- i. Als Lagerräume sind solche mit möglichst konstanten Temperaturen und geringem Lichteinfall vorzusehen
- j. Der Schaummittelvorrat darf nur mit demselben Produkt des Herstellers nachgefüllt werden.

12 Anlagen mit Zumischung filmbildender Schaummittel benötigen, nebst den für Nass- und Trockenanlagen üblichen Einrichtungen, zusätzlich folgende Komponenten:

- a. Ein anerkanntes Trinkwasserschutzventil zwischen Wasserversorgungs- und Zumischbereich in der Sprinklerzentrale;
- b. Einen elektrisch überwachten Schieber unmittelbar nach dem Alarmventil;
- c. Entnahmeanschlüsse für die Qualitätsprüfung des Wasserschaummittelgemisches (Premix)
 - am Zumischpunkt
 - in der Mitte des Deckenrohrnetzes oder an thermisch belasteten Stellen
 - am Ende des Rohrnetzes;
- d. Eine Einrichtung für die Noteinspeisung von Wasserschaummittelgemisch (Premix).

4.3 Wahl der Sprinkler

4.3.1 Arten und Einsatzbereiche von Sprinklern

1 Nach ihrem Sprühbild und der sich daraus ergebenden Wasserverteilung sowie ihrem Ansprechverhalten sind die verschiedenen Sprinkler wie folgt einzusetzen:

Sprinklerart	Merkmale	Anwendung
Schirmsprinkler	paraboloides Sprühbild nach unten, unterschiedliche Sprühteller für hängende oder stehende Montage	universell einsetzbar für Betriebs- und Lagernutzungen
Konventioneller Sprinkler	kugelförmiges Sprühbild, stehende oder hängende Montage mit gleichem Sprinklertyp	geeignet bei Stahlbauten, unter brennbaren Decken, Einbauten und Treppen
Flachschirmprinkler	besonders flaches Sprühbild, unterschiedliche Sprühteller für hängende oder stehende Montage	niedrige Hohlräume in Böden und Decken, oberhalb Rasterdecken und in Regalen
Seitenwandsprinkler	Halbparaboloides Sprühbild, Montage nur an Wänden	in BG L- und BG N-Nutzungen sofern Decken nichtbrennbar
Trockensprinkler	bis zum Öffnen des Sprinklers verschlossenes Fallrohr über Sprinkler	in frostgefährdeten Räumen
Sondersprinkler	siehe Ziffer 4.3.2	

Tabelle 8: Arten und Einsatzbereiche von Sprinklern

2 In Bereichen mit korrosiven Dämpfen dürfen die vorgenannten Sprinklerarten nur in korrosionsgeschützter Ausführung verwendet werden.

4.3.2 Anwendung von ausländischen Standards, Sonderanwendungen

1 Mit Einwilligung der Brandschutzbehörde können Sonderanwendungen (z.B. Ausführung nach ausländischen Standards, Wassernebellöschanlagen, Rohrsysteme) eingesetzt werden. Die Gleichwertigkeit zu konventionellen Sprinkleranlagen ist nachzuweisen. (z.B. mit Systemanerkennung durch VKF-anerkanntes Prüflaboratorium)

2 Bei Auslegung, Ausführung und Einbau von Sprinkleranlagen nach ausländischen Standards sind die Anforderungen dieser vollumfänglich zu erfüllen, mit Ausnahme der nachfolgend aufgeführten Bestimmungen. Insbesondere sind auch Zusatzanforderungen bezüglich Bauart, Nutzung, Lagermaterialien, Verpackung, Lagerart, Stapelhöhe und Organisation einzuhalten.

3 Bei der Wasserversorgung und dem Feuerwehrbedarf gelten die Anforderungen der schweizerischen Brandschutzvorschriften VKF bzw. der kantonalen Vollzugsbestimmungen.

4 Die Ausführung der Sprinklerzentrale, inkl. die Alarm- und Störungsmeldungen, hat vollumfänglich den Anforderungen der schweizerischen Brandschutzvorschriften VKF bzw. der kantonalen Vollzugsbestimmungen zu entsprechen.

5 Der von einem Alarmventil versorgte Bereich ist flächenmässig gemäss den schweizerischen Brandschutzvorschriften VKF zu begrenzen. Wird von einer ausländischen Organisation eine kleinere Anlagebegrenzung verlangt, kann dies gemäss deren Standards entsprechend ausgeführt werden.

6 Wird durch die Brandschutzbehörde die Zumischung filmbildender Schaummittel vorgeschrieben, können nur Sprinkler, welche geeignet sind, eingesetzt werden.

7 Die Gewährleistung der Betriebsbereitschaft hat den Anforderungen der schweizerischen Brandschutzvorschriften sowie Ziffer 8 „Gewährleistung der Betriebsbereitschaft“ dieser Richtlinien zu entsprechen.

4.3.3 Ansprechtemperatur

1 Die Ansprechtemperatur der Sprinkler ist so zu wählen, dass sie etwa 30 °C über der maximal auftretenden Umgebungstemperatur liegt. Bei normalen Umgebungstemperaturen werden Sprinkler mit einer Auslösetemperatur von 68 bis 74 °C eingesetzt.

2 Unter Glasdächern, in unbelüfteten Dachräumen oder Schaufenstern, über thermischen Anlagen, bei austretendem Dampf usw. muss die örtlich zu erwartende maximale Temperatur berücksichtigt werden.

3 Die Ansprechtemperaturen der Auslöseelemente sind wie folgt gekennzeichnet:

Art des Auslöseelementes	Ansprechtemperatur °C	Farbe
Schmelzlot	57 bis 77	farblos
	80 bis 107	weiss
	121 bis 149	blau
	163 bis 191	rot
	204 bis 246	grün
	260 bis 302	orange
	320 bis 343	schwarz
Glasfass	57	orange
	68	rot
	79	gelb
	93	grün
	100	grün
	121	blau
	141	blau
	163	malvenfarbig
	182	malvenfarbig
	204	schwarz
	227	schwarz
	260	schwarz
	286	schwarz
343	schwarz	

Tabelle 9: Kennzeichnung der Sprinkler nach ihren Ansprechtemperaturen

4.3.4 Ansprechempfindlichkeit (RTI)

1 Die Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern ist in die drei Klassen Standard, Spezial und Schnell eingeteilt:

Klasse	RTI in $m^{1/2} \cdot s^{1/2}$
Standard	bis 120
Spezial	bis 80
Schnell	bis 50

Tabelle 10: Ansprechempfindlichkeit von Sprinklern

2 Bei Regallager muss die Ansprechempfindlichkeit der Sprinkler an der Decke $RTI \geq 20$ als die der Zwischenebene sein.

3 In Beherbergungsbetrieben, Verkaufsgeschäften und Bauten mit grosser Personenbelegung sind Sprinkler mit einer Ansprechempfindlichkeit $RTI < 80$ einzusetzen.

4 Bei Erweiterungen um mehr als 10 Sprinkler oder $100 m^2$ Bodenfläche und wesentlichen Änderungen darf die Differenz der Ansprechempfindlichkeit zwischen den einzelnen Sprinklern innerhalb eines Brandabschnitts oder eines durch eine Wärmestauschürze (Höhe zwischen Sprinklerauslöseelement und unterem Rand der Schürze: 20 cm) abgetrennten Bereichs den RTI-Wert von 50 nicht überschreiten.

5 Das Auslöseelement einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage muss die gleiche oder trägeere Ansprechempfindlichkeit und eine um mindestens $18 \text{ }^\circ\text{C}$ höhere Ansprechtemperatur als die umgebenden Sprinkler aufweisen.

4.3.5 Wahl der Sprinkler nach der Wasserleistung

1 Für die Wahl der Sprinkler nach der Wasserleistung ist der k-Faktor der Düse, der Druck p im Rohrnetz und die benötigte Wasserleistung je Sprinkler $q = k \cdot \sqrt{p}$ entscheidend. Die k-Faktoren betragen:

Nennweite der Düse mm	k-Faktor $l \cdot m^{1/2} \cdot s^{1/2}$	Nenn- Rohrgewindedurchmesser Zoll
10	57	$\frac{3}{8}$
15	80	$\frac{1}{2}$
20	115	$\frac{1}{2}$
20	115	$\frac{3}{4}$
25	160	$\frac{3}{4}$

Tabelle 11: k-Faktoren

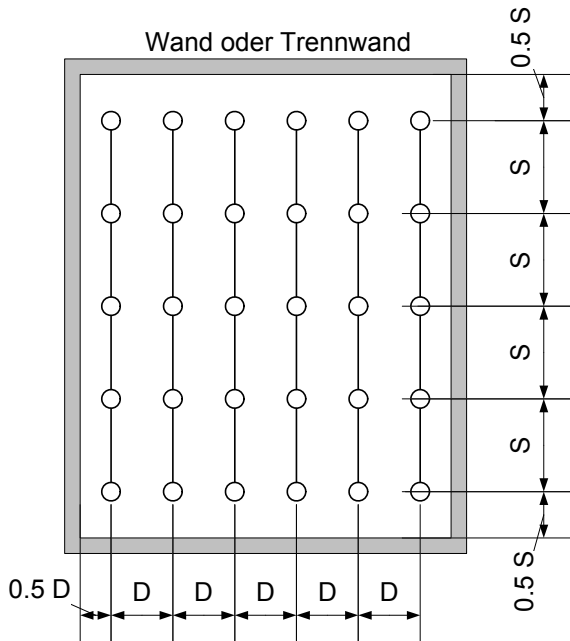
2 Sprinkler mit einem k-Faktor von 57 dürfen nur für Gefahrenklasse L und ausnahmsweise für Regalschutz bis zu einer Wasserleistung von $q = 70 \text{ l/min}$ verwendet werden.

4.4 Anordnung der Sprinkler

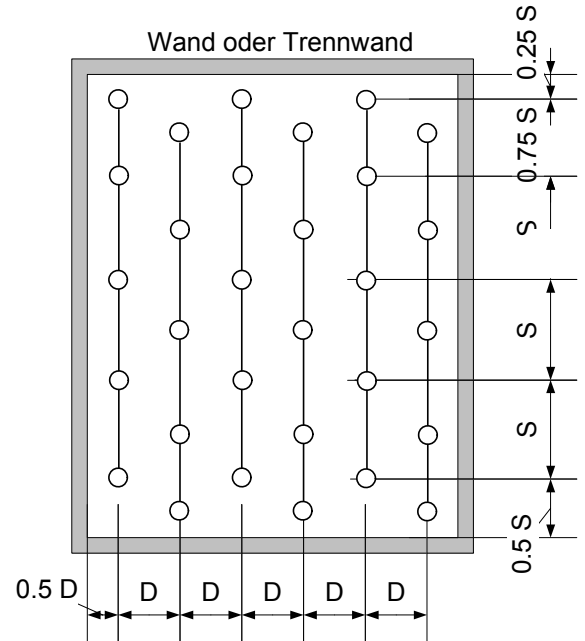
4.4.1 Sprinkleraufteilung

- 1 Die Sprinkler sind möglichst gleichmässig aufzuteilen.
- 2 Es kann eine normale oder eine versetzte Aufteilung gewählt werden:

Normale Sprinkleraufteilung



Versetzte Sprinkleraufteilung



Dabei bedeuten:

D = Abstand der Rohre

S = Abstand der Sprinkler auf den Rohren

$A_s = D \cdot S$ = Schutzfläche pro Sprinkler

Abbildung 1: Sprinkleraufteilung

4.4.2 Schutzfläche und Abstände der Sprinkler

- 1 Der minimale Abstand zwischen benachbarten Sprinklern S oder D beträgt 1,85 m.
- 2 Für die Schutzfläche eines Sprinklers A_s sowie die Abstände der Sprinkler zueinander und zu den Wänden gelten die Grenzwerte nach *Tabelle 12*, sofern die Prüfunterlagen für Sondersprinkler nicht ausdrücklich anderes bestimmen.
- 3 Für die besondere Anordnung gilt Abschnitt 4.5

Lage der Sprinkler	Sprinklerart	BG	A _S m ²	Horizontaler Abstand der Sprinkler ²⁾				besondere Hinweise
				gegenseitig		zur Wand		
				nicht versetzt m	versetzt m	max. ¹⁾ m	min. m	
Decke	Schirmsprinkler und Flachschrimsprinkler	L	21	4,6	6,5	2,3	0,3	
		N	12	4,0	5,0	2,0	0,3	
		H	9	3,7	4,3	1,85	0,3	
	Konventioneller Sprinkler	L	9	3,7	4,3	1,85	0,3	3)
		N	9	3,7	4,3	1,85	0,3	
		H	9	3,7	4,3	1,85	0,3	
	Seitenwand-Sprinkler	L	17	4,6		0,15	0,05	Decken nicht-brennbar ⁴⁾
		N	9	3,4		0,15	0,05	
	Decken- und Bodenhohlräume, Zwischenböden	Schirmsprinkler und Flachschrimsprinkler	L	21	4,6	6,5	2,3	0,2
15				4,2	5,0	2,1	0,3	Decken brennbar
N			12	4,0	5,0	2,0	0,3	
Konventioneller Sprinkler		L	12	4,0	5,0	2,0	0,3	
		N	12	4,0	5,0	2,0	0,3	

1) Bei brennbaren Wänden verringert sich der max. Abstand auf 1,85 m.
2) Bei Dach- oder Deckenschrägen über 30° muss der Abstand parallel zum Dach und zur Decke gemessen werden.
3) Bei Brandgefahren BG L und BG N mit glatten, ebenen Decken ist eine Schutzfläche von 12 m² zulässig.
4) In Räumen bis 3,75 m Breite ist nur eine Sprinklerreihe erforderlich. In Räumen von 3,75 m bis 7,5 m Breite ist an beiden Längswänden je eine Sprinklerreihe vorzusehen. Die Sprinkler sind versetzt anzuordnen. In Räumen über 7,5 m Breite sind zusätzlich Sprinkler im Deckenfeld erforderlich.

Tabelle 12: Grenzwerte der Schutzflächen und Sprinklerabstände

4.4.3 Abstände der Sprinkler zu flachen Decken

Die zulässigen Abstände der Sprinklersprühteller zu flachen Decken unterscheiden sich nach Art der Sprinkler und Brennbarkeit der Deckenkonstruktion.

Sprinklerart	Abstände in mm zur Decke	
	Brennbar *	Nicht brennbar
Konventioneller Sprinkler	75 bis 300	75 bis 450
Schirm- / Flachschrimsprinkler	20 bis 300	20 bis 450
Seitenwandsprinkler	-	75 bis 300

* Die Brennbarkeit bezieht sich auf die unterste Schicht der Decke oder des Daches und auf die Dämmschicht bei Trapezblechdächern, sofern diese raumseitig nicht EI 30 verkleidet sind.

Tabelle 13: Minimale und maximale Deckenabstände der Sprinkler

4.4.4 Abstände der Sprinkler zu Bauteilen

1 Die Sprinkler sind so anzuordnen, dass die Sprühwirkung durch Hindernisse nicht beeinträchtigt wird.

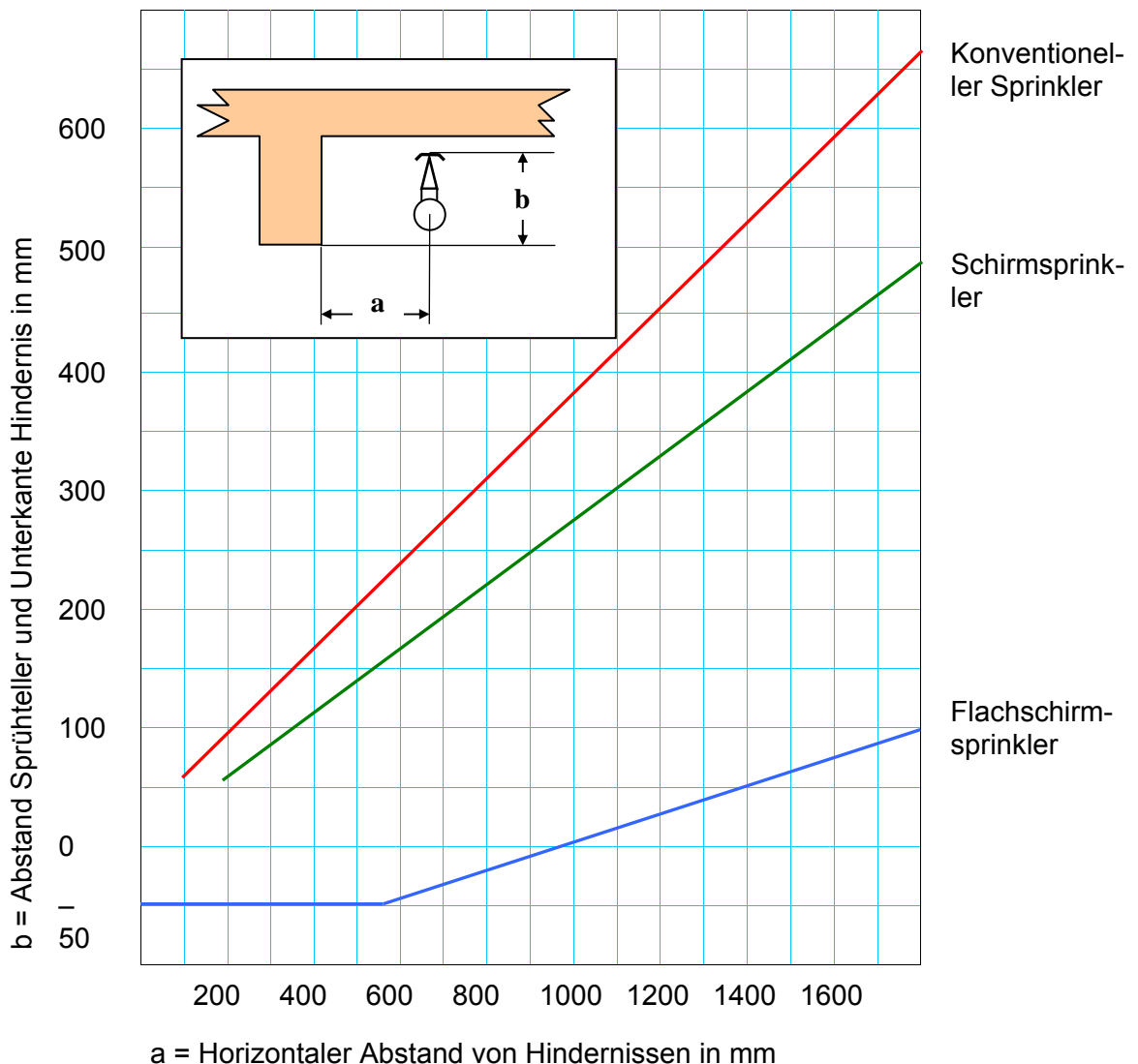


Abbildung 2: Abstände der Sprinkler zu Bauteilen

2 Sind Decken durch hohe Unterzüge derart in Felder eingeteilt, dass beim Einhalten der maximalen Deckenabstände nach 4.4.3 die seitlichen Abstände der vorstehenden *Tabelle* nicht eingehalten werden können, so sind Sprinkler in allen Feldern in der Mitte zwischen den Hindernissen einzubauen.

3 Wird durch Rippen oder Unterzüge einer Decke ein Wärmestauraum gebildet, dessen Breite (Achsmass) 2 m und dessen Länge 25 m nicht übersteigt, kann der Abstand der Sprinkler von der Decke grösser sein als in 4.4.3 angegeben. Die Sprinkler müssen jedoch, wie in Darstellung 4.4.4 gezeigt, in den Stauraum hineinragen.

4.5 Besondere Anordnungen von Sprinklern

4.5.1 Hindernisse im Raum

Bei Hindernissen wie Stützen, Pfeilern, Rohren, Trägern und Dachbalken sind die Sprinkler derart anzuordnen, dass ihr Sprühbild möglichst wenig gestört wird. Ist der Abstand der Sprinkler zum störenden Teil kleiner als die dreifache, grösste Breite des Hindernisses, so ist beidseitig des Bauteils ein Sprinkler erforderlich.

4.5.2 Hindernisse unter Decken

- 1 Wird die Wirkung der Sprinkler an der Decke durch Laufbahnen, Podeste, Klimakanäle, breite Fördereinrichtungen und dgl. beeinträchtigt, müssen unter diesen Einrichtungen – sofern ihre Breite 1 m überschreitet – zusätzlich Sprinkler angebracht werden.
- 2 Hierfür können die zusätzlichen Sprinkler seitlich neben dem Hindernis montiert werden. Der horizontale Abstand zum Hindernis darf maximal 30 cm betragen. Die Sprühteller der Sprinkler sind gemäss Abschnitt 4.4.4 so anzuordnen, dass die Sprühwirkung durch das Hindernis keinesfalls behindert wird. Zum Schutz vor Kühlung durch darüber liegende Sprinkler sind Abschirmhauben von mindestens 120 mm Durchmesser zu montieren. Wird durch die Breite des Hindernisses die Wurfweite der Sprinkler überschritten, sind Sprinkler darunter oder beidseitig neben das Hindernis anzuordnen.
- 3 Befinden sich Hindernisse etwa in der Mitte zwischen zwei Reihen der Sprinkler an der Decke und ist eine annähernd gleichmässige Benetzung der Bodenfläche zu erwarten, kann auf zusätzliche Sprinkler unter solchen Einrichtungen verzichtet werden.
- 4 Abgehängte offene Decken, d. h. Decken mit regelmässigen offenen Zellen auf ihrer gesamten Fläche wie Streckmetall und Lochblech, können unter L- und N-Sprinkleranlagen ausserhalb von Lagerbereichen verwendet werden, sofern folgende Bedingungen erfüllt sind (andernfalls sind die Sprinkler mit Wärmetaubblechen gemäss Abschnitt 4.5.4 unterhalb der abgehängten offenen Decke zu montieren):
 - a. Die Decke ist aus nichtbrennbaren Materialien aufgebaut;
 - b. Die gesamte offene Fläche der Decke einschliesslich der Lampenfassungen beträgt mindestens 70% der gesamten Deckenfläche;
 - c. Das kleinste Mass der Deckenöffnungen muss grösser sein, als die Dicke dieser Decke (z.B. Gitterrost), mindestens 25 mm;
 - d. Die Stabilität der Deckenkonstruktion und aller Einbauten, wie z.B. Leuchten, über abgehängten Decken dürfen durch den Betrieb der Sprinkleranlage nicht beeinträchtigt werden.
- 5 Es sind konventionelle Sprinkler mit einer Ansprechempfindlichkeit $RTI < 80$ einzusetzen und wie folgt zu installieren:
 - a. Die maximale Schutzfläche pro Sprinkler beträgt 9 m^2 ;
 - b. Die Abstände der Sprinkler zueinander dürfen über der abgehängten Decke 3 m nicht überschreiten;
 - c. Der vertikale Abstand zwischen den Sprühtellern und der Oberseite abgehängter Decken muss mindestens 0,8 m betragen.

4.5.3 Freier Abstand unter Deckensprinklern

Der vertikale Abstand unterhalb der Ebene der Sprühteller zu Einrichtungen oder Lagergut darf an keiner Stelle 0,5 m unterschreiten. Bei Flachschrimsprinklern darf der Minimalabstand 0,3 m betragen.

4.5.4 Dächer, Treppen, Gitterroste, durchbrochene Unterdecken und Oblichter

1 Bei Dach- und Treppenschrägen müssen die Sprinklersprühteller parallel zu den Schrägen angeordnet werden. Bei Dachschrägen von mehr als 30° zur Horizontalen ist die Anordnung von Sprinklern im First im Abstand von 0,5 m zur Firstspitze erforderlich. Sie können auch bis zu 1 m seitlich des Firstes angeordnet werden.

2 Bei Oblichtern mit mehr als 4 m² Bodenfläche oder einer Überhöhung von mehr als 80 cm gegenüber der Raumdecke sind Sprinkler anzuordnen.

3 Werden Sprinkler unter Gitterroste, durchbrochenen Unterdecken usw. installiert, sind über diesen Wärmestabileleche mit einer Mindestabmessung von 400 mm x 400 mm oder mit einem Durchmesser von 450 mm vorzusehen, sofern die Abstände gemäss *Tabelle 13* überschritten werden.

4.5.5 Schächte

Schächte für den Transport brennbarer Materialien müssen an der höchsten Stelle mit Sprinklern versehen werden. Die horizontalen Abstände der Sprinkler untereinander dürfen nicht mehr als 3 m betragen. Sind abgeschlossene Zwischenebenen in den Schächten vorhanden, ist jede Ebene zu sprinklern.

4.5.6 Behälter und Silos

1 Behälter und Silos mit nichtquellfähigem Inhalt, die im Brandfalle mit Wasser gelöscht werden können, sind mit Sprinklerschutz zu versehen. Normalerweise genügt eine Wasserleistung von 5 l/min·m².

2 Umlenkkästen von Fördereinrichtungen, ausgenommen solche für Fahrtreppen, müssen innen durch Sprinkler geschützt werden.

3 Wo Staubzyklone, Abscheidekammern und Filter über nichtbrennbaren Dächern errichtet sind oder wo sie in ausreichendem Abstand vom geschützten Gebäude liegen, muss ein Sprinkler in der Zuleitung angebracht werden.

4.5.7 Deckenöffnungen, Galerien und Zwischenböden

1 Bei geschossverbindenden Treppen, Fahrbändern und sonstigen freien Deckenöffnungen sind nichtbrennbare Wärmestauschürzen einzubauen. Die Anzahl der Sprinkler am Rande der Deckenöffnung ist zu erhöhen. Die Sprinkler müssen in diesem Fall 1,85 bis 2,50 m voneinander entfernt sein. Die Masse sind der Abbildung 3 zu entnehmen.

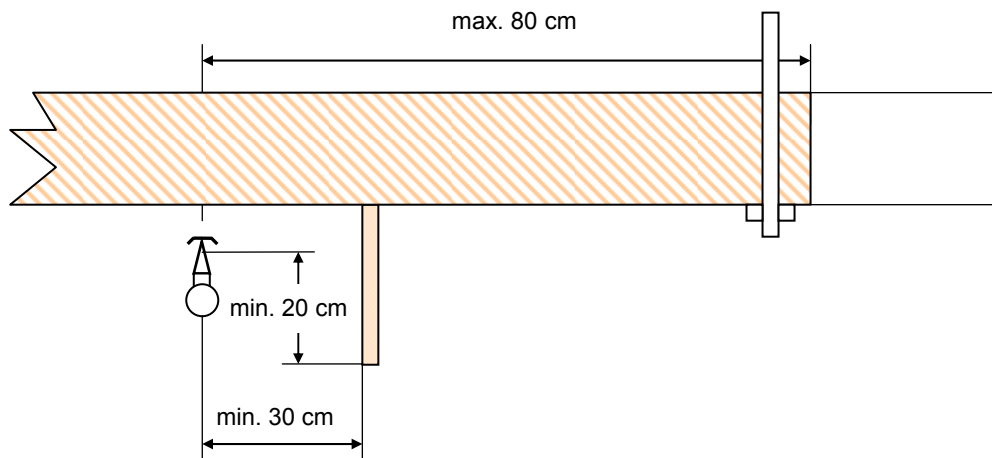


Abbildung 3: Masse bei Deckenöffnungen, Galerien und Zwischenböden

2 Beträgt die Breite von Galerien, Zwischenböden und dgl. mehr als 3 m und deren Bodenfläche mehr als 100 m², ist die Anzahl Sprinkler am Rande zu erhöhen, oder es sind nichtbrennbare Wärmestauschürzen an deren Rändern anzubringen.

3 Über Abstellflächen unter Rolltreppen und Fahrbändern sind Sprinkler erforderlich.

4.5.8 Trockenöfen und Abzugshauben

Sofern Trockenöfen, Abzugshauben und ähnliche Einrichtungen im Innern geschützt werden, müssen Sprinkler ausserhalb dieser Einrichtungen im Umkreis von 3 m die gleiche Ansprechtemperatur haben wie die Sprinkler im Innern.

4.5.9 Sprinkleranordnung in Regalen

1 In Zwischenebenen beträgt der horizontale Abstand zwischen benachbarten Sprinklern der gleichen Zwischenebene für alle Sprinklerklassen und Lagerbauarten 2 Palettenbreiten oder maximal 2,5 m.

2 Die Sprinkler müssen in den Kreuzungspunkten der vom Lagergut gebildeten vertikalen Schächte angeordnet und von Zwischenebene zu Zwischenebene seitlich gegeneinander versetzt werden.

3 Der vertikale Abstand zwischen Sprühteller und Lagergut darf an keiner Stelle 100 mm unterschreiten.

4 Die Sprühwirkung der Regalsprinkler darf durch die Regalkonstruktion nicht wesentlich behindert werden. Andernfalls ist die Behinderung durch zusätzliche Sprinkler auszugleichen.

5 Über Sprinklern in Zwischenebenen müssen Abschirmhauben mit mindestens 120 mm Durchmesser die gegenseitige Kühlung verhindern.

4.6 Hydraulische Berechnung

4.6.1 Allgemeines

- 1 Für jede Sprinkleranlage muss die beim Hauptschieber erforderliche Leistung der Wasserzufuhr bezüglich Druck und Durchfluss vollständig hydraulisch berechnet werden.
- 2 Die hydraulische Berechnung muss die ungünstigste Wirkfläche erfassen und die grössten Werte für Druck und Durchfluss liefern.

4.6.2 Sprinklerzahl n_s der Wirkfläche

- 1 Die Anzahl der als geöffnet anzunehmenden Sprinkler n_s ergibt sich aus der Wirkfläche A, geteilt durch die effektive Schutzfläche eines Sprinklers A_s :

$$n_s = \frac{A}{A_s}$$

- 2 Ist die tatsächliche Schutzfläche kleiner als 75% A_s , darf der Druck am ungünstigsten Sprinkler auf 0,35 bar abgesenkt werden.
- 3 Die über den Deckensprinklern eingebauten Hohlraumsprinkler vergrössern die Wirkfläche nicht; sie können bei der hydraulischen Berechnung unberücksichtigt bleiben.
- 4 Sind geschützte Brandabschnitte kleiner als die Wirkfläche A, ist die Brandabschnittsfläche einzusetzen.

4.6.3 Form und Wirkfläche

- 1 Die Form der Wirkfläche soll bei BG L und BG N1/2 quadratisch angenommen werden. Bei BG N3 und BG H soll sie ein Rechteck bilden, dessen längere Seiten bilden die auf einem Zweigrohr angeordneten y Sprinkler:

$$y = 1,2 \cdot \sqrt{n_s} \text{ (aufgerundet)}$$

- 2 Enthält ein Zweigrohr insgesamt weniger als die berechneten y Sprinkler, so ist die Anzahl der vorhandenen Sprinkler einzusetzen.
- 3 Die andere Seite wird durch die Anzahl Zweigrohre z gebildet:

$$z = \frac{n_s}{y} \text{ (abgerundet)}$$

- 4 Durch das Abrunden übrigbleibender Sprinkler ist auf dem nächstgelegenen Zweigrohr bei der Berechnung der maximale Durchflusswert zu berücksichtigen. Die Grenze soll normalerweise in der Mitte zwischen den Sprinklerreihen verlaufen. Bei Sheddächern oder Unterzügen, welche die Sprinkleraufteilung beeinflussen, sind diese als Begrenzung der Wirkfläche zu wählen.

- 5 Sind Räume durch feuerwiderstandsfähige Wände (min. EI 60) in der Längsrichtung unterteilt, dann kann die Wirkfläche in den einzelnen schmalen Brandabschnitten (in der Breite max. 2 Sprinkler), gemäss nachstehender Formel reduziert werden. Die Länge L errechnet sich aus:

$$L = 1,5 \cdot \sqrt{A}$$

4.6.4 Wasserleistung eines Sprinklers

Die am Sprinkler pro Minute austretende Wassermenge q beträgt:

$$q = k \cdot \sqrt{p}$$

k = k-Faktor der Düsen (Konstante)

p = Druck (bar) im Zweigrohr beim Sprinkleranschluss

4.6.5 Druckbedarf am Sprinkler

1 Der massgebende Mindestdruck p_{\min} am ungünstigst gelegenen Sprinkler beträgt:

$$p_{\min} = \left(\frac{A_s \cdot W}{k} \right)^2$$

2 Der k-Faktor der Düse beträgt je nach Nennweite der Düse:

Nennweite der Düse mm	k-Faktor $l \cdot m^{1/2} \cdot s^{1/2}$
10	57
15	80
20	115
25	160

Tabelle 14: k-Faktor der Düse

3 Der Druck darf in der Regel 0,5 bar nicht unterschreiten.

4.6.6 Druckabfall in Rohrleitungsnetzen

Der Druckabfall Δp in Rohrleitungen kann nach der Formel von Hazen-Williams berechnet werden, wobei sie ohne Berücksichtigung der kinetischen Energie nur bis zu einer Fließgeschwindigkeit des Wasserstromes von maximal 6 m/s anwendbar ist.

$$\Delta p = Q^{1,85} \cdot K \cdot L \quad (\text{bar}) \quad \text{wobei} \quad K = K\text{-Faktor des Rohres} = \frac{6,05 \cdot 10^5}{C^{1,85} \cdot d^{4,87}}$$

Q = Durchfluss in l/min

L = Rohrlänge in m oder äquivalente Rohrlängelänge für Formstücke und Fittings

d = Rohrdurchmesser in mm

C = Rohrkonstante

(100 für Gussrohr, 120 für Stahlrohr, 140 für Kupferrohr und 150 für Kunststoffrohr)

v = Fließgeschwindigkeit in m/s

$$v = \frac{Q}{\text{Rohrinhalt} \cdot 60} \quad (\text{m/s})$$

4.6.7 Kennwerte für Rohre, Formstücke und Schieber

1 Der Berechnung des Druckbedarfes einer Sprinkleranlage werden folgende Werte zugrundegelegt:

Nennweite DN	Rohrleitung		Äquivalente Rohrlängen von Formstücken in m			
	Rohrinhalt //m	K-Faktor für C=120	Bogen 90° (Winkel)	T-Stück mit Ablenkung	Reduktion	Schieber
25	0,58	$8,9 \cdot 10^{-6}$	(0,6) 0,6	1,5	–	–
32	1,02	$2,3 \cdot 10^{-6}$	(0,9) 0,6	1,8	0,7	–
40	1,38	$1,1 \cdot 10^{-6}$	(1,2) 0,6	2,4	0,9	–
50	2,20	$3,5 \cdot 10^{-7}$	(1,5) 0,9	3,0	1,1	0,3
65	3,88	$8,7 \cdot 10^{-8}$	(1,8) 1,2	3,6	1,4	0,3
80	5,35	$4,0 \cdot 10^{-8}$	(2,1) 1,5	4,5	1,8	0,3
100	7,98	$1,5 \cdot 10^{-8}$	(3,0) 1,8	6,0	2,6	0,6
125	12,30	$5,3 \cdot 10^{-9}$	2,4	7,6	3,4	0,6
150	17,70	$2,2 \cdot 10^{-9}$	2,8	9,0	4,1	0,9
200	33,80	$4,5 \cdot 10^{-10}$	5,0	10,5	6,0	1,2
250	50,80	$1,7 \cdot 10^{-10}$	7,4	16,0	7,2	2,0

Tabelle 15: Druckverluste

2 Die Druckverluste der T-Stücke bei den Abgängen zu den Sprinklern sind in den k-Faktoren der Düsen enthalten.

3 Im übrigen Rohrnetz werden Druckverluste durch T-Stücke nur berücksichtigt, wenn in ihnen das Wasser abgelenkt wird.

4 Für Reduktionen sind die dem grösseren Durchmesser entsprechenden äquivalenten Rohrlängen zu verwenden. Für Reduktionen um zwei Nennweiten müssen die äquivalenten Rohrlängen mit 3,0 oder bei Reduktionen um drei Nennweiten mit 9,0 multipliziert werden.

4.6.8 Drosselstrecken

Haben verschieden gestaltete Bereiche einer Sprinkleranlage einen unterschiedlichen Druckbedarf, oder machen Niveau-Unterschiede bei Zwischenebenen von Regallagern Anpassungen des Druckes erforderlich, dürfen Drosselstrecken eingebaut werden.

5 WASSERVERSORGUNG

5.1 Allgemeines

Beim Anschluss einer Sprinkleranlage an die öffentliche Wasserversorgung sind deren Installationsvorschriften verbindlich zu beachten. Insbesondere darf der Anschluss der Sprinkleranlage die Trinkwasserqualität nicht beeinträchtigen.

5.2 Einteilung

Die Zuverlässigkeit der Wasserversorgungen für Sprinkleranlagen ist abhängig von der Gefährdung von Menschen, Sachen und Umwelt:

Personenzahl		Kriterien		Umwelt- gefährdung	Gefährdung (Menschen, Sachen, Umwelt)	Zuverlässigkeit der Wasserversorgung
		Sachwerte				
über	100	über	50 Mio.	hoch	gross	sehr gut
Bis	100	bis	50 Mio.	begrenzt	erhöht	gut
Bis	30	bis	5 Mio.	gering	normal	genügend

Tabelle 16: Brandgefährdung und Zuverlässigkeit der Wasserversorgung

5.2.1 Sehr gute Wasserversorgung

1 Öffentliche Wasserversorgung:

- a. Ringnetz mit Fernmess- und Fernwirkanlage für den automatischen, verbrauchsabhängigen Wassernachschub aus Reservoirs, eigenen Pumpwerken oder aus einem Verbundsystem; Fernbedienung zur Freigabe der Löschreserve. Stichleitungen ab dem Ringnetz zur Sprinkler-Station sind auf 150 m begrenzt.
- b. Beim Anschlusspunkt an die Ringleitung müssen die beiden Ringäste je 75% der verlangten Anschlussleistung $Q_{N(SPtot)}$ erbringen.

2 Eigenversorgung:

- a. Eigenes wasserstandsüberwachtes Reservoir, dessen Inhalt neben dem üblichen Betriebswasserbedarf den Wasserbedarf der Sprinkleranlage $Q_{N(SPtot)}$ während der verlangten Betriebszeit deckt und dessen weitere Anlageteile den Sicherheitsanforderungen der öffentlichen Wasserversorgung entsprechen oder
- b. Zwischenbehälter mit Sprinklerpumpen, angetrieben mit je einem Elektromotor und einem Verbrennungsmotor. Bei zusätzlicher Energieversorgung ab Notstromaggregat kann anstelle des Verbrennungsmotors ein zweiter Elektromotor verwendet werden. Der Druck in der Sprinkleranlage muss automatisch aufrechterhalten werden.

5.2.2 Gute Wasserversorgung

- 1 Öffentliche Wasserversorgung:
 - a. Anforderungen an das Reservoir wie bei sehr guter Wasserversorgung.
 - b. Anschluss entweder direkt mit Einzelstrang oder an ein Ringsystem, bei dem beide Äste zusammen die verlangte Anschlussleistung $Q_{N(SPtot)}$ erbringen.
2. Eigenversorgung:
 - a. Gleiche Anforderungen an ein Reservoir wie bei der Eigenversorgung mit sehr guter Zuverlässigkeit
oder
 - b. Zwischenbehälter und eine Sprinklerpumpe mit einem Elektro- oder Verbrennungsmotor. Beim Einsatz eines Elektromotors ist die Energiezufuhr redundant auszuführen. Die Redundanz kann im Nieder- oder Hochspannungsnetz liegen.

5.2.3 Genügende Wasserversorgung

- 1 Öffentliche Wasserversorgung:
 - a. Genügende, fernbedienbare Löschreserve mit ausreichender Zuleitung. Der Sprinklerwasserbedarf $Q_{N(SPtot)}$ muss in jedem Fall vorhanden sein. Der Wasserbedarf für die Feuerwehr QF kann über einen unabhängigen Bezugsort erbracht werden.
2. Eigenversorgung:
 - a. Sofern die öffentliche Wasserversorgung nicht genügt, muss die Eigenversorgung den Anforderungen einer guten Wasserversorgung entsprechen.

5.2.4 Einsatz von Druckerhöhungspumpen

Falls die Wasserversorgung mindestens 75% der geforderten Leistung erbringt, genügen bei reinen Druckerhöhungspumpen die Anforderungen für eine gute Wasserversorgung.

5.3 Direktanschluss

- 1 Ein Direktanschluss an die öffentliche Wasserversorgung ist anzustreben.
- 2 Anlagen mit Direktanschluss dürfen, sofern keine anerkannten Systemtrenngeräte eingebaut sind, niemals mit Wasser aus offenen Gewässern versorgt werden.
- 3 Die Wasserversorgung muss den gesamten Wasserbedarf Q_{tot} für den Nenndurchfluss $Q_{N(\text{SPtot})}$ der Sprinkleranlage, erhöht um den Wasserbedarf für den Feuerwehreinsatz Q_F bei einem Druck $p = 2,5 \text{ bar} + 0,1 \text{ bar}$ pro Meter geschützte Gebäudehöhe (mindestens 3,5 bar) jederzeit sicherstellen:

$$Q_{\text{tot}} = Q_{N(\text{SPtot})} + Q_F$$

- 4 Der Zuschlag für den Wasserbedarf für die Feuerwehr Q_F für Ablöscharbeiten und für den Nachbarschaftsschutz beträgt 900 //min (15 //s)
- 5 Steht für die Feuerwehr ein separater Löschwasserbezug zur Verfügung, so kann mit Einwilligung der zuständigen Stelle die Forderung auf den Nennwasserbedarf der Sprinkleranlage $Q_{N(\text{SPtot})}$ reduziert werden.
- 6 Die Leistungsfähigkeit der öffentlichen Wasserversorgung ist in der Regel mit Abströmversuchen festzustellen.

5.4 Zwischenbehälter

- 1 Zwischenbehälter kommen zum Einsatz, wenn weder die öffentliche Wasserversorgung noch eine Eigenversorgung mit Reservoir den Sprinklerbedarf zu decken vermag.
- 2 Der nutzbare Inhalt des Behälters V_{min} bestimmt sich aus dem Nenndurchfluss $Q_{N(\text{SPtot})}$ der theoretischen Nennwirkzeit t_N und dem verfügbaren Wasserzulauf (Q_Z):

$$V_{\text{min}} = (Q_{N(\text{SPtot})} - Q_Z) \cdot t_N$$

$Q_{N(\text{SPtot})}$: Tabellen 3, 4 und 5

Q_Z : Begriff definiert im Anhang 1

t_N : Tabelle 6

Die Mindestbehältervolumen:

BG L 4 m³

BG N 20 m³

BG H 70 m³

- 3 Folgende Einrichtungen sind vorzusehen:
 - a. automatische Zuflussregulierung;
 - b. Überlaufeinrichtung;
 - c. Wasserstandsanzeige mit Minimalalarm;
 - d. Entleerungsanschluss zu Prüf- und Reinigungszwecken.
- 4 Der Behälter muss gegen Frost und Verschmutzung geschützt und genügend belüftet sowie für Sichtkontrollen und zur Reinigung zugänglich sein.

5.5 Wasserlöschposten, Innenhydranten, Wasserzähler, Rohrbruchsicherung

5.5.1 Anschluss von Wasserlöschposten und Innenhydranten

Wasserlöschposten und Innenhydranten dürfen nicht an die Sprinkleranlage angeschlossen werden.

5.5.2 Wasserzähler

Auf Wasserzähler ist zu verzichten. Alle Funktionskontrollen werden im Kontrollbuch vermerkt. Der Wasserverbrauch durch Funktionskontrollen ist durch die Kontrollbuchführung nachgewiesen.

5.5.3 Rohrbruchsicherung

Rohrbruchsicherungen müssen so eingestellt sein, dass der für die Sprinkleranlage nötige Durchfluss sichergestellt ist.

5.6 Sprinklerpumpen

5.6.1 Auslegung

- 1 Sprinklerpumpen müssen einen eigenen Antrieb haben. Jede Pumpe muss von einem Druckschalter automatisch angesteuert werden. Diese Steuerung muss jederzeit prüfbar sein.
- 2 Jede Sprinklerpumpe muss eine eigene Zulauf- oder Saugleitung haben, an die keine weiteren Verbraucher angeschlossen werden dürfen.
- 3 Die Kennlinien der Sprinklerpumpen sollen flach verlaufen und die effektiven Werte nach folgender Darstellung ($p + 0,4 \text{ bar}$, $1,2 \cdot Q_{N(SPeff)}$) einschliessen:

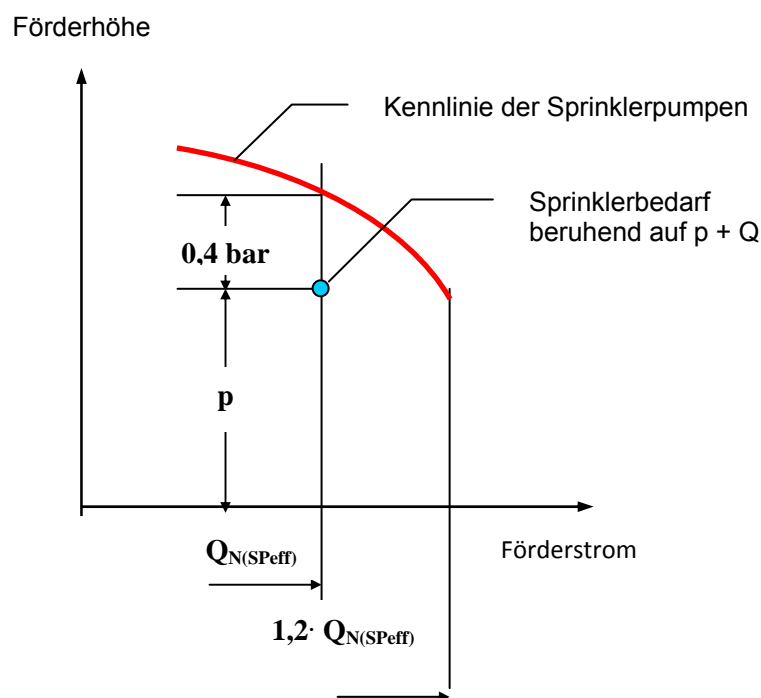


Abbildung 4: Kennlinie der Sprinklerpumpen

- 4 Sind mehrere Pumpen in einer Anlage vorhanden, sind solche mit zueinander passenden Kennlinien einzusetzen.
- 5 Die Pumpen müssen grundsätzlich im Zulaufbetrieb arbeiten. Der Unterdruck im Zulauf- oder Saugrohr darf bei Vollast und tiefstem Wasserspiegel 0,4 bar nicht überschreiten. Die Strömungsgeschwindigkeit in der Saugleitung darf bei Förderung der Wassermenge $Q_{N(SPeff)}$ 2,0 m/s nicht überschreiten.
- 6 Jede Sprinklerpumpe muss mit einer Notlaufleitung versehen sein, die bei Teillastbetrieb mindestens 1% der maximalen Fördermenge als Kühlwasser sicherstellt.
- 7 An der Pumpendruckleitung muss vor dem Alarmventil eine Proberleitung angebracht werden, welche die periodische Prüfung der Pumpe bei Vollast erlaubt.
- 8 An der Pumpendruckleitung muss ein absperrbares, gedämpftes Manometer mit geeignetem Anzeigebereich vorhanden sein.
- 9 Wird eine Pumpe als reine Druckerhöhungseinrichtung verwendet, muss eine Umgehungsleitung (Bypass) mit Absperrarmatur und Rückflussverhinderer vorgesehen werden. Bei Förderung unter Vollast darf der Druck im Wassernetz nicht unter den vom Wasserlieferant festgelegten Minimaldruck sinken.
- 10 Die Betriebsbedingungen der Pumpenhersteller sind einzuhalten.

5.6.2 Steuerung, Steuerschrank

- 1 Über den Steuerschrank der Sprinkler-Pumpen dürfen nur Geräte versorgt werden, die die Funktion der Sprinkleranlage gewährleisten müssen.
- 2 Für die Bedienung und Anzeige sind mindestens folgende Ausrüstungen notwendig:
 - a. Spannungsüberwachung (dreiphasig);
 - b. Spannungsmesser (Voltmeter) pro Leiter oder umschaltbar;
 - c. Strommesser (Amperemeter) pro Leiter oder umschaltbar;
 - d. Wahlschalter für den Betrieb (Aus-Automatik-Hand); Betriebs- und Störungslampen für alle Betriebsmittel und Versorgungsnetz.
- 3 Die Schutzart des Steuerschranks muss den Betriebsverhältnissen des Aufstellungsortes angepasst sein.

5.7 Auswahl und Zuordnung der Energieversorgung

5.7.1 Allgemeines

1 In Abhängigkeit der geforderten Wasserversorgung kommen bei Pumpenanlagen folgende Energieversorger in Betracht:

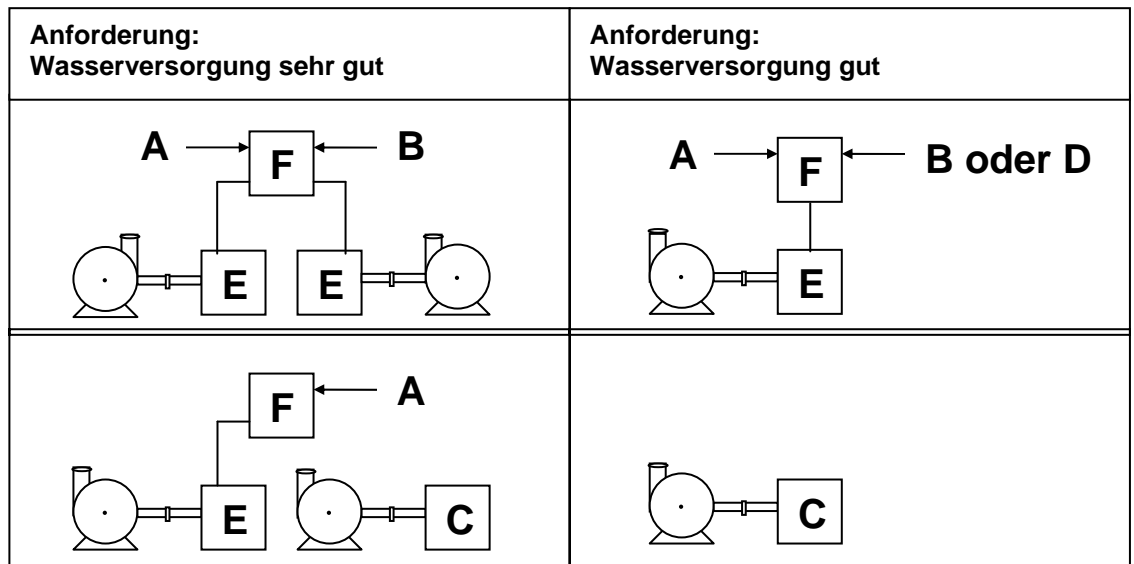


Abbildung 5: Energieversorger

- A = elektrische Netzeinspeisung
- B = Eigenstromerzeuger oder Notstromanlagen
- C = Verbrennungsmotor (Diesel)
- D = Zweiteinspeisung hoch- oder niederspannungsseitig
- E = Elektromotor
- F = Steuerschrank

2 Die Energieversorgung muss für die geforderte Betriebszeit der Sprinkleranlage sichergestellt sein. Verbrennungsmotoren und Notstromanlagen müssen jederzeit betriebsbereit sein.

3 Die Umschaltung von einer Energieversorgung auf die andere muss automatisch und unverzögert erfolgen.

5.7.2 Elektrische Energieversorgung

1 Die Hauptzuleitung zum Schaltschrank der Sprinkleranlage ist in der Niederspannungs- Hauptverteilung separat abzusichern (e2). Vor dieser Absicherung darf bis zum niederspannungsseitigen Einspeisepunkt nur noch einmal abgesichert werden (e1). Im Stromkreis darf kein FI-Schutzschalter eingebaut sein.

2 Hauptsicherung und Lasttrennschalter für Sprinklerpumpenanlagen sind besonders zu kennzeichnen. Der Leistungsschalter ist gegen irrtümliches Schalten zu sichern.

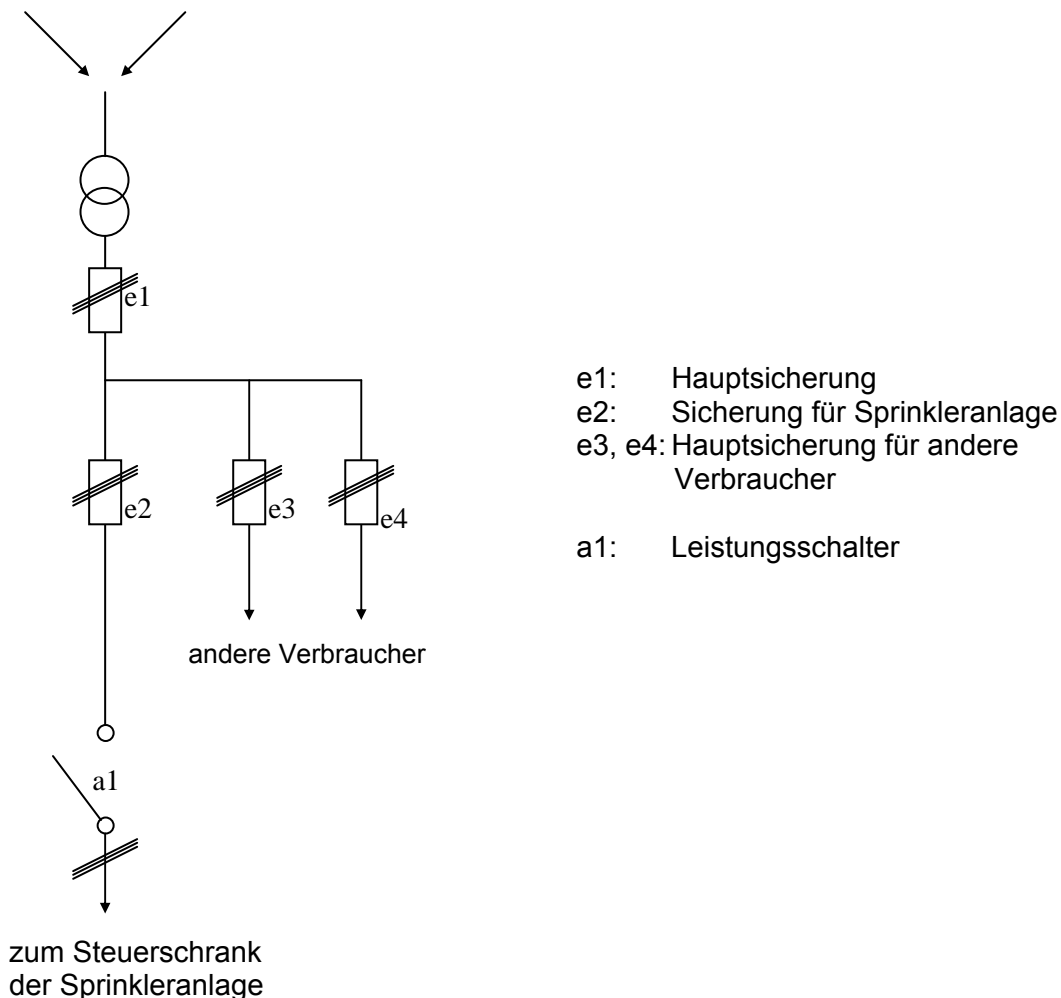


Abbildung 6: Anschluss der Sprinkleranlage in der Niederspannungshauptverteilung

3 Ist nur eine Leitung vorhanden, so ist diese im Boden zu verlegen oder feuerwiderstandsfähig zu ummanteln. Redundante Stromzuführungen sind örtlich getrennt (verschiedene Brandabschnitte) zu verlegen.

5.7.3 Energieversorgung durch Verbrennungsmotoren

1 Die Leistung des Verbrennungsmotors muss dem maximalen Leistungsbedarf der Sprinklerpumpe angepasst sein. Der Motor muss innerhalb von 30 s nach Ansprechen der automatischen Starteinrichtung seine Nennleistung erreichen.

2 Die Drehzahl-Regleinrichtung muss zwischen Null- und Vollast der Pumpe die Drehzahl mit einer Genauigkeit von $\pm 5\%$ konstant halten.

3 Die automatische Starteinrichtung muss für mindestens 6 aufeinanderfolgende Startversuche ausgelegt sein. Bei elektrischer Anlasseinrichtung darf die Spannung nicht tiefer als auf 55% der Nennspannung absinken.

4 Der Treibstoff im Behälter muss einen dreistündigen Vollastbetrieb ohne Nachfüllen erlauben. Der Behälter muss mit einer Entleerungsarmatur und einem Füllstandsanzeiger versehen sein.

- 5 Folgende Anzeigegeräte sind erforderlich:
 - a. Öldruckmanometer;
 - b. Thermometer für Kühlwasser- oder Zylindertemperatur;
 - c. Drehzahlmesser;
 - d. Betriebsstundenzähler.

- 6 Für den Betrieb und die Wartung gilt die Betriebsanleitung des Herstellers. Die erforderlichen Wartungswerkzeuge und Ersatzteile müssen in der Sprinklerzentrale vorhanden sein.

5.8 Druckhaltesysteme

- 1 Druckhaltesysteme werden dort eingesetzt, wo das Sprinklerrohrnetz aus betrieblichen Gründen unter einem bestimmten Druck gehalten werden muss (Vermeidung von Alarm durch Druckstöße, Eigenversorgung).
- 2 Druckhaltesysteme dürfen die Alarmauslösung nicht verhindern.
- 3 Druckhaltesysteme können an die allgemeine Stromversorgung angeschlossen werden (kein Notstrombetrieb erforderlich).
- 4 Je nach Anwendungszweck können Systeme manuell oder automatisch in Gang gesetzt werden. Bei Nassanlagen können manuelle oder automatische, bei Trockenanlagen müssen automatische Systeme eingesetzt werden.

6 INSTALLATION

6.1 Sprinkler

- 1 Es dürfen nur Sprinkler eingesetzt werden, die noch nie installiert waren.
- 2 Sprinkler sind zur Verminderung der Gefahr mechanischer Beschädigungen und zur besseren Entleerung, wo immer möglich, stehend zu montieren. Bei Trocken- und gemischten Anlagen sind bei hängender Anordnung speziell für diese Montageart konstruierte Sprinkler zu verwenden.
- 3 Sprinkler, die in korrosionsgefährdeten Räumen angebracht werden, sind durch den Hersteller mit einem anerkannten korrosionsbeständigen Schutzanstrich zu versehen. Farbanstriche an den Ansprechelementen sind unzulässig, da sie die Empfindlichkeit vermindern.
- 4 An Stellen, an denen Sprinkler der Gefahr mechanischer Beschädigungen besonders ausgesetzt sind, müssen sie mit anerkannten Schutzkörben versehen werden.

6.2 Rohrleitungen

6.2.1 Allgemeines

- 1 Die Sprinklerrohrleitungen und ihre Verbindungen sind nach den anerkannten Regeln der Technik zuverlässig und dicht sowie gegen mechanische Beschädigung, Schwingungen, Ausdehnungen und Wasserschlag gesichert auszuführen.
- 2 An Sprinklerrohren dürfen keine anderen Leitungen oder Gegenstände aufgehängt oder befestigt werden.
- 3 Rohre sind entsprechend den Herstelleranweisungen zu verlegen und gegen Korrosion zu schützen.

6.2.2 Erdverlegte Rohrleitungen

- 1 Es dürfen ausschließlich folgende Rohre verwendet werden:
 - a. duktile Gussrohre
 - b. Stahlrohre
 - c. Druckrohre aus Polyethylen PE-HD
 - d. Druckrohre aus Polyvinylchlorid weichmacherfrei (PVC-U)
 - e. Edelstahlrohre nach DIN 17 455 mit Kunststoffummantelung und geschweissten Rohrverbindungen

6.2.3 Freiverlegte Rohrleitungen

- 1 Eine frei verlegte Rohrleitung besteht aus Stahlrohr nach DIN EN 10255 oder DIN EN 10220 sowie DIN EN 10216 bzw. DIN EN 10217.
- 2 Wenn Stahlrohre mit einem Nenndurchmesser bis zu DN 150 mit einem Gewinde oder einer geschnittenen Nut versehen oder anderweitig spanend bearbeitet sind, müssen sie eine Mindestwandstärke entsprechend ISO 65 M haben.
- 3 Wenn Stahlrohre maschinell ohne wesentliche Schwächung der Wandstärke bearbeitet sind, z.B. durch gerollte Nuten, müssen sie eine Mindestwandstärke entsprechend ISO 4200 Reihe D haben. Die Mindestwandstärke beträgt 2,6 mm.
- 4 Die Nennweiten der Rohrleitungen müssen mindestens betragen:
 - a. DN 25 für Stahlrohre
 - b. DN 20 für Edelstahl Press-Systeme
- 5 Für Nassanlagen und solche mit Schaumzumischung (mit oder ohne Premix) müssen schwarze Rohre, für Trockenanlagen können verzinkte Rohre und entsprechende Verbindungen, verwendet werden.

6.2.4 Eingelegte Rohrleitungen

- 1 Rohrleitungen von Sprinkleranlagen müssen grundsätzlich sichtbar verlegt sein. In Ausnahmefällen können sie nach Absprache mit der zuständigen Brandschutzbehörde in Beton eingelegt werden.

6.2.5 Rohrverbindungen

- 1 Folgende Rohrverbindungen sind zulässig:
 - a. Schweissverbindungen
 - b. Schraubverbindungen
 - c. Flanschverbindungen
 - d. Rohrkupplungen
 - e. Pressverbindungen
- 2 Schweissverbindungen an Sprinklerrohrleitungen sind so auszuführen, dass:
 - a. die Innenseiten von Schweissnähten den Wasserdurchfluss nicht beeinträchtigen
 - b. die Rohrleitung entgratet, die Schlacke und Fremdkörper entfernt werden.
- 3 Mechanische Rohrverbindungen müssen durch ein VKF-anerkanntes Prüflaboratorium zugelassen sein.
Verbindungen von Rohrleitungen mit Flanschen nach DIN, Tempergussfittings nach DIN EN 10 242 (inklusive Dichtmaterial) sind nicht anerkennungspflichtig.

6.2.6 Flexible Schläuche und Verbindungen

- 1 Wenn eine relative Bewegung zwischen verschiedenen Abschnitten der Rohrleitungen innerhalb einer Sprinkleranlage möglich ist, z.B. aufgrund von Dehnungsfugen oder bei freistehenden Regalen, ist eine flexible Verbindung für den Anschluss an das Hauptrohr einzusetzen. Vor dem Einbau müssen folgende Anforderungen erfüllt sein:
 - a. Die flexible Rohrverbindung muss dem 4-fachen maximalen Betriebsdruck, mindestens aber 40 bar, widerstehen können. Sie darf keine Teile enthalten, die im Brandfall die Integrität oder die Wirksamkeit der Sprinkleranlage beeinträchtigen könnten.
 - b. Flexible Schläuche müssen ein durchgehendes, druckbeständiges Innenrohr aus nichtrostendem Stahl oder NE-Metall haben.
 - c. Flexible Schläuche dürfen nicht ganz gestreckt installiert werden.
- 2 Flexible Schläuche und Verbindungen dürfen nicht dazu verwendet werden, Fluchtungsfehler zwischen einem Hauptverteilerrohr und den Speiseleitungen zu Sprinklern in Zwischenebenen auszugleichen.

- 3 Als Kompensatoren müssen Stahlbalg-Kompensatoren nach DIN 30 681 PN 16 eingesetzt werden.
- 4 In die Rohrhalterungen und das Gebäude dürfen keine Reaktionskräfte übertragen werden.
- 5 Der Anschluss des Rohrnetzes von beweglichen Einrichtungen, wie z.B. fahrbaren Regalen oder Maschinen, muss durch Rohrdrehgelenke oder Edelstahlschläuche nach DIN 3384 PN 16 erfolgen. Die Kompensatoren und Schläuche müssen an Stellen eingebaut werden, an denen sie vor äußeren mechanischen Einflüssen geschützt sind.

6.2.7 Anordnung der Rohrleitungen

- 1 Rohrleitungen von Sprinkleranlagen müssen entleert werden können. Für Leitungen mit Gegengefälle sind zusätzliche Entleerungsstellen vorzusehen.
- 2 Gebäudeanschlussleitungen sowie Sprinklerrohrleitungen, die durch ungeschützte oder explosionsgefährdete Räume führen, müssen durch Sprinkler oder feuerbeständige Bauteile (mind. EI 30 nbb) geschützt sein.

6.2.8 Anschlüsse für Prüfung und Entleerung

- 1 Jedes Verteilrohr DN 50 und grösser, ist an seinem Ende mit einem Spülventil DN 50 mit Storz 55 samt Verschlussdeckel zu versehen.
- 2 Nach dem höchsten oder ungünstigst gelegenen Sprinkler ist ein gut bedienbares 1/2"-Prüfventil mit Schlauchanschluss und ein geeigneter Ablauf einzubauen.
- 3 Grundsätzlich dürfen keine weiteren Anschlüsse eingebaut werden.
- 4 Nach dem Alarmventil dürfen grundsätzlich im Rohrnetz keine Absperrorgane eingebaut werden. Ausnahmen sind zulässig für:
 - a. Ein unmittelbar nach dem Alarmventil (in der Sprinklerzentrale) eingebautes, elektrisch überwachtetes Absperrorgan.
 - b. überwachte Absperrungen von Sprinklergruppen, die aus betrieblichen Gründen zeitweise ausser Betrieb genommen werden müssen (z.B. in explosionsgefährdeten Räumen);
 - c. Absperrung von Luftschutzräumen, wobei das Absperrorgan ausserhalb des Raumes anzuordnen ist;

6.3 Rohrhalterungen

6.3.1 Allgemeines

- 1 Rohrhalterungen müssen direkt am Gebäude oder, falls erforderlich, an Maschinen, Lagerregalen oder sonstigen Konstruktionen befestigt werden. Sie dürfen nicht zur Befestigung anderer Installationen benutzt werden. Sie müssen verstellbar sein, um eine gleichmäßige Tragfähigkeit sicherzustellen. Halterungen müssen das Rohr ganz umschließen und dürfen nicht mit Rohren oder Fittings verschweißt werden.

- 2 Der Teil des Gebäudes, an das die Halterungen angebracht werden, muss die Rohrleitungen tragen können (*siehe Tabelle 18*). Rohre von mehr als DN 50 Durchmesser dürfen nicht an Trapezblechen oder an Gasbeton befestigt werden.
- 3 Befinden sich über dem Sprinklerrohr keine betrieblichen Einrichtungen, kann die zusätzliche Halterung an der Tragkonstruktion entfallen, wenn sichergestellt ist, dass eine Einzellast von 1000 N von der Deckenkonstruktion aufgenommen werden kann.
- 4 Verteilerrohre und Steigrohre müssen eine ausreichende Anzahl von Befestigungspunkten zum Aufnehmen der Axialkräfte haben.
- 5 Kein Teil der Halterungen darf aus brennbarem Material bestehen. Nägel dürfen nicht verwendet werden.

6.3.2 Abstände und Anordnung

- 1 Halterungen für Stahlrohre müssen im Allgemeinen Abstände von maximal 4 m haben. Bei Rohren von über 50 mm Durchmesser können diese Abstände um 50 % erhöht werden, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:
 - a. Es sind zwei unabhängige Halterungen direkt am Gebäude befestigt.
 - b. Es wird eine Halterung verwendet, die eine um 50 % höhere Tragfähigkeit aufweist als in Tabelle 18 angegeben.
- 2 Bei der Verwendung von Doppelhaltern, so dass sich vier unabhängige Befestigungen am Gebäude ergeben, können folgende Halterungsabstände gewählt werden:
 - a. 7m bei Nenndurchmessern DN 80 bis DN 100
 - b. 8m bei Nenndurchmessern \geq DN 125

Am Ende der Rohrleitung sind dann zwei Konsolen mit je einem Pendel vorzusehen.
- 3 Bei Verwendung mechanischer Rohrverbindungen
 - a. darf die Rohrverbindung maximal 1 m von der Halterung entfernt sein,
 - b. muss jeder Rohrabschnitt mindestens eine Halterung haben.
- 4 Der Abstand vom letzten Sprinkler auf einem Rohr zu einer Halterung darf nicht größer sein als:
 - a. 0,9 m für Rohrleitungen mit 25 mm Durchmesser,
 - b. 1,2 m für Rohrleitungen mit mehr als 25 mm Durchmesser.
- 5 Der Abstand von stehenden Sprinklern zu einer Halterung darf nicht weniger als 0,15 m betragen.
- 6 Vertikal verlegte Rohre müssen in folgenden Fällen zusätzliche Halterungen haben:
 - a. bei Rohrlängen über 2 m
 - b. bei Versorgung einzelner Sprinkler durch Rohre mit mehr als 1 m Länge

- 7 Folgende Rohrleitungen brauchen keine gesonderte Halterung, wenn sie weder auf geringer Höhe installiert sind noch auf andere Weise mechanischen Stößen ausgesetzt sind:
- horizontale Abzweigrohre mit weniger als 0,45 m Länge
 - Fall- oder Steigrohre mit weniger als 0,6 m Länge, die einzelne Sprinkler speisen
 - Fall- oder Steigrohre mit weniger als 1,0 m Länge, die einzelne Sprinkler speisen, durch eine Zwischendecke geführt werden und dadurch eine horizontale Bewegung des Fall- oder Steigrohres verhindert wird.
- 8 Verlängerungsmuffen für Gewindestangen von Halterungen müssen gesichert sein, z.B. durch eine Kontermutter. Das Gleiche gilt für Gewindestangen zur Befestigung von Trapezblechhängern.
- 9 Befinden sich über dem Sprinklerrohr keine betrieblichen Einrichtungen, kann die zusätzliche Halterung an der Tragkonstruktion entfallen, wenn durch eine Berechnung eines Statikers nachgewiesen wird, dass eine Einzellast von 1000 N von der Deckenkonstruktion aufgenommen werden kann.
- 10 Befestigungsdübel in Gas- oder Bimsbetonplatten müssen einen Abstand von mindestens 150 mm vom Plattenrand haben.
- 11 Können Befestigungen an Stahltrapezblechen, Gas- oder Bimsbeton nicht die zweifache Berechnungslast nach *Tabelle 18* aufnehmen, so kann die Anforderung bis zur einfachen Berechnungslast gesenkt werden, wenn im gleichen Verhältnis die Halterungsabstände verringert werden, wie die Last gemindert ist.
- 12 Bei Gas- oder Bimsbetonplatten kann die zusätzliche Halterung an der Tragkonstruktion entfallen, wenn die Befestigung durch die Platte durchgesteckt und mit einer Stahlplatte verschweißt oder verschraubt wird.
- 13 Sprinklerrohre, die durch Hülsen und Aussparungen der Gebäudekonstruktion geführt werden und dort aufliegen, müssen durch eine Rohrhalterung alle 25 m, bei vermaschten Strangrohren alle 50 m befestigt werden. Die Abstände der Auflagepunkte dürfen 6 m nicht überschreiten. Die Rohrhalterung darf nicht als Festpunkt ausgeführt werden. Werden Sprinklerstrangrohre durch Hülsen geführt, muss zusätzlich das freie Rohrende gehalten werden. Die Hülsen für Strangrohre dürfen maximal einen Durchmesser von 80 mm haben.
- 14 Bei Befestigung von Halterungen für Sprinklerrohre an Holzbalken müssen die in *Tabelle 17* aufgeführten Mindestwerte eingehalten werden.

Nenndurchmesser	Bolzendurchmesser Mm	Holzschraubendurchmesser Mm
≤ DN 50	6	2 x 6
> DN 50 ≤ DN 100	8	2 x 8
> DN 100 ≤ DN 150	10	2 x 10
> DN 150 ≤ DN 200	12	2 x 12

Tabelle 17: Befestigung an Holzbalken

15 Für Doppelhalter ist in Abhängigkeit der Halterart die Anzahl der Holzschrauben bzw. Bolzen entsprechend Bild 17a zu erhöhen.

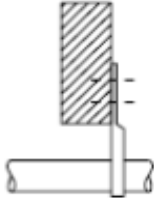

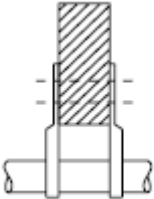
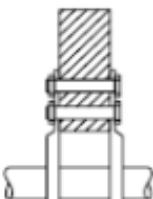
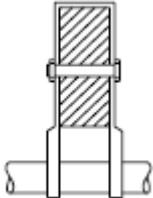
Einfachhalter Halterabstand ≤ 5 m	2 Holzschrauben 	1 Bolzen 	
Doppelhalter Halterabstand 5 m bis 8 m	4 Holzschrauben 	2 Bolzen 	1 Durchgangsschraube 

Bild 17a Halter für die Befestigung an Holzbalken

- 16 Schraubbolzen müssen beidseitig mit Scheiben unterlegt werden, es sei denn, die Rohrhalterung hat die gleiche Auflagefläche. Die Stärke der Holzbalken muss 0,1 m betragen. Die Schraubbolzen müssen mindestens das 3-fache ihres Durchmessers vom Balkenunterrand entfernt sein.
- 17 Holzschrauben müssen eine Einschraubtiefe von mindestens dem 8-fachen ihres Durchmessers haben und seitlich am Holzbalken befestigt werden. Der Abstand zwischen den Schrauben und zum Balkenunterrand muss mindestens das 5-fache ihres Durchmessers betragen.
- 18 Wenn bei Halterungssystemen Gewindestangen in Sacklöcher geschraubt werden, z.B. bei Dübeln, so muss auf der anderen Seite der Gewindestange eine Einstellmöglichkeit vorhanden sein, die es erlaubt, die Gewindestange mindestens 2 cm durch das Gewinde durchtreten zu lassen.
- 19 Trägerklammern für Rohre bis DN 65 dürfen nur an Trägern befestigt werden, wenn deren Auflageflächen nicht mehr als 10° von der Horizontalen abweichen. Die Klammern dürfen nur durch vertikalen Zug belastet werden. Die Klemmschrauben müssen an der schrägen Fläche des Trägers angreifen.
- 20 Hiervon abweichende Trägerklammern müssen von den zuständigen Stellen anerkannt sein. Schalldämmeinlagen in Rohrhalterungen dürfen nur verwendet werden, wenn dies durch die Auflage einer Behörde gefordert wird. Die Art der Schalldämmeinlage muss im Einzelfall mit den zuständigen Stellen abgestimmt werden.

6.3.3 Bemessung der Halterungen

- 1 Rohrhalterungen müssen entweder anerkannt sein, oder sie sind entsprechend den Anforderungen der *Tabellen 18 und 18a* auszulegen. C¹⁾

Nennrohr-Durchmesser (d) mm	Mindesttragfähigkeit bei 20°C ¹⁾ kg	Mindest- Querschnitt ²⁾ mm ²	Mindestlänge des Dübels ³⁾ mm
$d \leq 50$	200	30 (M8)	30
$50 < d \leq 100$	350	50 (M10)	40
$100 < d \leq 150$	500	70 (M12)	40
$150 < d \leq 200$	850	125 (M16)	50
<p>1) Wenn der Werkstoff auf 200 °C erhitzt wird, darf sich die Tragfähigkeit um nicht mehr als 25 % verringern.</p> <p>2) Der Nennquerschnitt von Gewindestangen muss so weit erhöht werden, dass der Mindestquerschnitt noch erreicht wird.</p> <p>3) Die Länge der Dübel ist abhängig vom verwendeten Typ sowie der Art des Baustoffs, in dem sie verankert werden. Die angegebenen Werte beziehen sich auf Beton.</p>			

Tabelle 18: Auslegungsparameter für Rohrhalterungen

Nennrohrdurch- messer (d) mm	Flacheisenhalter		Rohrschellen	
	verzinkt	nicht verzinkt	Verzinkt	nicht verzinkt
	mm Mindeststärke			
$d \leq 50$	2,5	3,0	25 x 1,5	25 x 3,0
$50 < d \leq 200$	2,5	3,0	25 x 2,5	25 x 3,0

Tabelle 18a: Mindeststärke von Flacheisenhaltern und Rohrschellen

6.3.4 Dübel

Die Länge der verwendeten Dübel richtet sich nach der Beschaffenheit des Materials, das den Dübel aufnimmt. Die Dübelverbindung muss die in *Tabelle 18* genannte Nennlast aufnehmen können und aus Metall bestehen.

6.4 Sprinklerzentrale

6.4.1 Auffangwanne

Unter den Sprinklerarmaturen ist eine Auffangwanne von mindestens 1 m³ Inhalt und einer Höhe von ca. 0,5 m mit einem verschliessbaren Ablauf DN 100 zu erstellen.

6.4.2 Einrichtungen

In der Sprinklerzentrale werden folgende Geräte, Armaturen und Einrichtungen zusammengefasst:

- a. Hauptabsperrschieber;
- b. Steinfänger mit 5 bis 6 mm Maschenweite und Manometer;
- c. Rückflussverhinderer (prüfbar) oder Trinkwasserschutzventil;
- d. eine oder mehrere Alarmventilstationen mit je:
 - Absperrschieber
 - 2 Manometern
 - Einrichtung zum Unterdrücken von Fehlalarmen
 - evtl. Schnellöffner für Trockenanlagen
 - 2"-Entleerleitung
 - 2"-Prüfleitung und Schwundmelder bei Trockenanlagen
- e. Auffangwanne;
- f. zusätzliche Prüfleitung DN 125 mit mindestens 2 Storz 75-Anschlüsse bei Anlagen BG H;
- g. elektrische Alarm- und Störungsmelde- und Übertragungseinrichtung mit Prüfvorrichtung (Sprinklerprüfbox);
- h. Bedienungsanleitung, Reservesprinkler, Kontrollbuch usw.
- i. falls erforderlich, Behälter für Schaummittel oder Frostschutzmittel

6.5 Ausführung

1 Für die Installation von Sprinkleranlagen sind die anerkannten Regeln der Technik zu beachten.

2 Nach Fertigstellung der Anlage ist das gesamte Leitungsnetz gründlich durchzuspülen und während 8 Stunden mit dem 1,5-fachen Betriebsdruck, mindestens aber 12 bar Wasserdruck abzupressen. Dies gilt auch für Erweiterungen und Rohrerneuerungen.

7 ABNAHME

Siehe Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF und kantonale Vollzugsbestimmungen.

8 GEWÄHRLEISTUNG DER BETRIEBSBEREITSCHAFT

8.1 Allgemeines

Siehe Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF und kantonale Vollzugsbestimmungen.

1 Die Betriebsanweisungen (Funktionskontrollen, Wartungsumfang) der Sprinklerfirma oder des Herstellers sind zu befolgen.

8.2 Alarmierungsplan

Siehe Schweizerische Brandschutzvorschriften VKF und kantonale Vollzugsbestimmungen.

8.3 Sprinklerwart

1 Jeder Anlagebetreiber hat einen Sprinklerwart und dessen Stellvertreter zu bestimmen. Diesen obliegen bestimmte Kontrollen, deren Ergebnisse im Kontrollbuch einzutragen sind.

2 Dem Sprinklerwart ist durch die Sprinklerfirma bei Übergabe der Anlage eine Betriebsanleitung auszuhändigen, die bei der Sprinklerzentrale aufzubewahren ist.

3 Wird die Funktion des Wartes oder seines Stellvertreters einer anderen Person übertragen, so hat der Anlagebetreiber für dessen Instruktion durch den Vorgänger oder die Erstellerfirma besorgt zu sein.

8.4 Kontrollen durch den Sprinklerwart

1 Der Sprinklerwart hat regelmässig die folgenden Kontrollen durchzuführen:

wöchentlich

- a. Drücke vor und nach dem Alarmventil notieren;
- b. Stellung der Schieber (elektrisch überwacht) kontrollieren; Wasserstände, Vorrats- und Zwischenbehälter usw. überprüfen.

monatlich

- a. Drücke vor und nach dem Alarmventil notieren;
- b. Gängigkeit der Schieber prüfen;
- c. Probealarm intern (Sprinklerprüfbox);
- d. Funktion der Pumpen prüfen;
- e. Füllstand in den Schaummittelbehältern prüfen sowie Funktionsprüfung von Schaummittel-Zumischeinrichtungen und deren Armaturen;
- f. Wasserzufuhr prüfen (Druckmessung bei offenem 2“-Entleerventil);
- g. Feststellen allfällig vorgenommener Änderungen der betrieblichen Gegebenheiten wie Lagerhöhen, Nutzungsänderungen und bauliche Veränderungen sowie Überprüfung der Mindestabstände zwischen Lagergut und Sprinkler.

vierteljährlich (oder jährlich)

- Probealarm zur öffentlichen Feuermeldestelle übermitteln (jährlich, sofern überwachter Übertragungsweg).

2 Der Probelauf bei Elektromotoren muss mindestens 5 Minuten betragen. Bei Dieselmotoren muss während dem Probelauf die Betriebstemperatur nach Herstellerangaben erreicht werden. Die Mindestlaufzeit beträgt 5 Minuten. Sind im Antrieb geschlossene Kreislaufsysteme eingebaut, ist der Wasserspiegel im System während des Motorlaufes zu kontrollieren.

8.5 Wartung (Revision)

Jede Anlage ist den folgenden Funktionskontrollen und Wartungsarbeiten durch eine anerkannte Sprinklerfirma zu unterziehen:

- a. Wartung der Alarmstation und aller beweglichen Teile (Absperrorgane, Alarmventile, Rückflussverhinderer, Steinfänger, Alarm- und Alarmweiterleitungsgeräte) ein Jahr nach erfolgter Abnahme;
- b. Periodische allgemeine Wartung der gesamten Anlage nach Herstellerangaben, jedoch
 - Nassanlagen mindestens alle 3 Jahre
 - übrige Anlagen jährlich;
- c. Periodische Wartung besonders anfälliger Anlageteile (z.B. Trockenalarmventile, Nassanlagen mit Frostschutz-Beimischung, Pumpen und ihre Antriebe, Trinkwasserschutzventile) nach Herstellerangaben;
- d. Jährliche Überprüfung von Frostschutzmitteln auf deren Wirksamkeit gemäss Herstellerangaben (Refractometer);
- e. Jährliche Funktionsprüfung von Schaummittel-Zumischeinrichtungen und deren Armaturen mit Wasser und Schaummittel bei einem angepassten Löschwasserdurchfluss von mindestens 600 l/min;
- f. Qualitätsprüfung des Wasser-Schaummittel-Gemisches (Premix) in den Rohrleitungen an mindestens drei Stellen des Rohrnetzes erstmals 3 Jahre nach dem Einfüllen und anschliessend jährlich;
- g. Qualitätsprüfung des Schaummittels in den betriebsbereiten Vorrats- und Reservebehältern durch den Hersteller des Schaummittels alle 5 Jahre (Nachweis mittels Prüfattest);
- h. Überprüfung der Sprinkleranlagen alle 10 Jahre anlässlich der Wartung bezüglich Betriebsbereitschaft. Insbesondere sind die Funktionsbereitschaft der Sprinkler sowie die Austrittsöffnungen der Rohrleitungen stichprobenweise zu kontrollieren. Das Ergebnis ist mittels dem „Beurteilungs-Attest“ dem Anlageneigentümer sowie der zuständigen Stelle zu melden. Die zuständige Stelle setzt je nach Ergebnis die Frist für allfällig notwendige Massnahmen fest.

Die Wartungsarbeiten sind durch eine geeignete Checkliste (siehe Muster Anhang 4) zu dokumentieren.

8.6 Generalüberholung

1 Nach 20 Jahren sind Sprinkleranlagen einer Generalüberholung zu unterziehen. Sprinkler und Rohre sind mit Stichproben auf Korrosionsschäden, Dichtigkeit und Allgemeinzustand zu überprüfen. Nach Abschluss dieser Arbeiten ist das Rohrnetz gründlich zu spülen und erneut abzupressen.

2 Die Anlagen sind dem anerkannten Stand der Technik und allfällig geänderten Brandgefahren anzupassen.

3 Die Generalüberholung ist vor Ausführungsbeginn durch eine VKF-erkannte Fachfirma für Sprinkleranlagen der Brandschutzbehörde mit dem VKF-Formular „Vorabklärung Generalüberholung“ zur Genehmigung einzureichen.

4 Durch die Abnahmeprüfung ist die wiederhergestellte Betriebsbereitschaft zu bestätigen.

8.7 Ersatz von Sprinklern

- 1 In der Sprinklerzentrale muss die folgende Zahl von Sprinklern jederzeit vorhanden sein:
 - a. bei Anlagen BG L 6 Sprinkler
 - b. bei Anlagen BG N 12 Sprinkler
 - c. bei Anlagen BG H 24 Sprinkler
- 2 Weist die Anlage verschiedene Sprinklertypen auf, ist von jedem Typ eine angemessene Anzahl von Ersatzsprinklern jederzeit vorrätig zu halten.
- 3 Geeignetes Werkzeug zum Auswechseln der Sprinkler ist in der Sprinklerzentrale griffbereit zu halten.
- 4 Im Brandbereich gelegene Sprinkler, die sich nicht geöffnet haben, sind sorgfältig zu prüfen und erforderlichenfalls auszutauschen.

8.8 Kontrollbuch

Siehe kantonale Vollzugsbestimmungen.

9 GÜLTIGKEIT

Der Inhalt der Technischen Richtlinie für Sprinkleranlagen wurde durch die Technische Kommission Brandschutz der Vereinigung Kantonalen Feuerversicherungen auf materielle Übereinstimmung mit der VKF-Brandschutznorm und –Richtlinie, Ausgabe 2011 geprüft und als Stand der Technik verabschiedet.

Sie gilt ab 1. Januar 2012

Begriffe

Alarm

Es werden unterschieden:

Interner Alarm	Im Gebäudeinnern wahrnehmbares Signal beim Auslösen der Anlage;
Stiller Alarm	Internes, ausschliesslich durch das instruierte Personal wahrnehmbares Signal;
Externer Alarm	Alarm an die öffentliche Feuermeldestelle;
Falschalarm	Interner oder externer Alarm ohne Auslösung der Sprinkleranlage (z.B. durch Druckschläge im Netz);
Falschauslösung	Ungewollter Wasseraustritt, z.B. durch mechanische Beschädigung oder Frosteinwirkung;
Störungsmeldung	Meldung eines Zustandes, der die Wirksamkeit der Löschanlage beeinträchtigt.

Alarmierungseinrichtung

Einrichtung für die interne Alarmierung.

Alarmventil

Gerät oder Bauteil, das den Wasserdurchfluss in das Sprinklerrohrnetz freigibt und Alarm auslöst.

Anerkannte Regeln der Technik

Technische Normen und Publikationen von Fachverbänden und Normenorganisationen, die geeignet sind, die grundlegenden Anforderungen der Brandschutzvorschriften zu konkretisieren und den sicherheitstechnischen Anforderungen entsprechen.

Ansprechtemperatur

Eichtemperatur des Sprinklerauslöseelementes.

Ansprechempfindlichkeit

RTI (Response Time Index)

Auslösetemperatur

Grenztemperatur, bei der ein Sprinkler nach einer gewissen Einwirkzeit der Wärme öffnet.

Brandmeldezentrale

Geprüfte Zentrale mit Funktionen und Anzeigen gemäss den Normen EN 54, Teil 2 und Teil 4.

Feuerwehrbedien- und Anzeigeteil FBA

Bei Anlagen mit nur einer Brandmeldegruppe kann auf den FBA verzichtet werden.

Handfeuermelder

Für die Anordnung und Gruppenbildung von Handfeuermeldern gilt sinngemäss die Brandschutzrichtlinie Brandmeldeanlagen

Herkömmliche Sprinkler

Sprinkler, mit denen die Anforderungen der VKF-Brandschutzrichtlinie „Sprinkleranlagen“ erfüllt werden können.

Lagerung

Regallager	Lagerung in Gestellen;
Behälterlager	Lagerung in Behältern, Gitterboxen usw., ohne Gestelle;
Blocklager	Lagerung in Stapeln, ohne Gestelle;
Lagerfläche	Mit Lagergut oder Lagergestellen belegte gesamte Fläche innerhalb eines Brandabschnitts einschliesslich der Verkehrswege;
Teillagerfläche	Mit Lagergut zusammenhängend belegte Teilfläche, die mit Verkehrswegen, Freistreifen oder Wänden begrenzt ist;
Stapelhöhe	Höhe zwischen Fussboden und Oberkante des Lagergutes.

Leistungskennwerte

Wasserleistung spezifische W	Wasserleistung (Kühlleistung) pro m^2 Bodenfläche unter der Annahme, dass alle Sprinkler über der Wirkfläche geöffnet sind Masseinheit: $= l/min \cdot m^2$
Wirkfläche A	Bereich, auf dem die spezifische Wasserleistung bei einer ungünstigen, gefährlichen Brandentwicklung so erbracht wird, dass der Brand mit hoher Wahrscheinlichkeit unter Kontrolle bleibt;
Nenndurchfluss $Q_{N(SPtot)}$	Theoretischer Löschwasserdurchfluss im Alarmventil, berechnet aus der spezifischen Wasserleistung W , multipliziert mit der Wirkfläche A + allenfalls Zwischenebenen in l/min ;
Wasserbedarf $Q_{N(SPeff)}$	Hydraulisch berechneter Wasserdurchfluss (l/min) im Alarmventil, berechnet unter der Annahme, dass alle Sprinkler der ungünstigsten gelegenen Wirkfläche öffnen, und die spezifische Wasserleistung erbringen + allenfalls Zwischenebenen (l/min);
Nennwirkzeit t_N	Zeitdauer in Minuten, während der die Sprinkler-Wasserversorgung den Nenndurchfluss + Feuerwehrbedarf mit dem erforderlichen Druck liefern muss;
Mindestwasserreserve	Mindestinhalt des Behälters zur Bevorratung der Löschwassermenge; eine automatische Wassernachspeisung wird vorausgesetzt;
Schutzfläche eines Sprinklers A_S	Maximale Fläche in m^2 , die von einem einzelnen Sprinkler geschützt werden kann;
Wasserleistung eines Sprinklers q	Löschwasserdurchfluss durch einen einzelnen Sprinkler (l/min);
Anfangswasserleistung eines Sprinklers q_A	Löschwasserdurchfluss durch den ersten sich öffnenden Sprinkler bei Ruhedruck im Sprinklerrohrnetz.

Nach und vor

im Zusammenhang mit Rohrleitungen und Armaturen sind im hydraulischen Sinne in der Strömungsrichtung des Wassers zu verstehen.

Prüfvorrichtung (Sprinklerprüfbox)

Vorrichtung für den Test der Sprinkleranlage ohne Alarm- und Störungsübermittlung, jedoch mit Anzeige der Testfunktion sowie Schieberstellung. Automatische Rückstellung in den Normalzustand nach spätestens 10 Minuten.

Regalsprinkler	Zusätzlich zu den Deckensprinklern in Zwischenebenen von Regalen installierte Sprinkler.
Revisionsunterlagen	Technische Dokumentation zur realisierten Sprinkleranlage. Umfasst mindestens folgende Dokumente: <ul style="list-style-type: none"> a. Installationsattest (VKF Formular) b. Revisionspläne c. hydraulische Berechnung d. p-Q Diagramm e. Nutzungspläne
RTI (Response Time Index)	Ansprechempfindlichkeit eines Sprinklers in $m^{1/2} \cdot s^{1/2}$.
Sondersprinkler	Sprinkler, die nur in Einzelfällen anwendbar sind, wenn die in der VKF-Brandschutzrichtlinie festgelegten Anforderungen für Sprinkleranlagen mit herkömmlichen Sprinklern nicht erfüllt werden können.
Sprinkler	Im Bereitschaftszustand geschlossene Düsen, die sich bei Erwärmen auf die Ansprechtemperatur nach einer konstruktionsbedingten Zeitverzögerung öffnen.
Sprinkleranlage	In einem Gebäude oder Gebäudeteil eingebaute Sprinkleranlage; bestehend aus den Elementen: <ul style="list-style-type: none"> a. Wasserzufuhr; b. Alarmventil; c. Rohrnetz; d. Sprinkler; e. Interne Alarmeinrichtung; f. Externe Alarmübermittlung. Eine Sprinkleranlage kann aus mehreren Teilanlagen mit gemeinsamer Wasserzufuhr und Alarmeinrichtungen bestehen.
Sprinklerkonzept	Beinhaltet alle notwendigen Grundlagen zum Erstellen des Leistungsverzeichnisses. Es umfasst mindestens folgende Dokumente: <ul style="list-style-type: none"> a. Angaben über den Schutzbereich b. Vorabklärung (VKF-Formular) c. p-Q Diagramm der Wasserversorgung d. Schnittstellen zu anderen technischen Brandschutzeinrichtungen e. Spezifikation der Anlagekomponenten f. Angabe über Standort Sprinklerzentrale e. Rohrleitungsplanung f. Hydraulische Berechnung

Sprinklermaterial	Zum eigentlichen Sprinklermaterial zählen alle Systembauteile, die besonders geprüft und anerkannt werden wie: <ul style="list-style-type: none"> a. Sprinkler; b. Alarmventile mit Armaturen; c. Rückflussverhinderer/ Trinkwasserschutzventil; d. Alarmeinrichtungen.
Sprinklersysteme	System bestehend aus Bauteilen, deren Funktionsweise aufeinander abgestimmt ist. Es werden unterschieden: <ul style="list-style-type: none"> Nassanlage Das Sprinklerrohrnetz ist nach dem Alarmventil bis zu den Sprinklern mit Wasser gefüllt; Nassanlage mit Frostschutzbeimischung Das Sprinklerrohrnetz ist nach dem Alarmventil mit einem Frostschutz-Wassergemisch gefüllt; Trockenanlage Das Sprinklerrohrnetz ist nach dem Alarmventil mit Druckluft gefüllt. Beim Öffnen eines Sprinklers sinkt der Druck im Rohrnetz, das Alarmventil öffnet und Wasser strömt nach; Trockenanlage mit Vorsteuerung Trockenanlage mit zusätzlicher Frühwarnanlage, die beim Ansprechen das Alarmventil öffnet, bevor ein Sprinkler öffnet; Nassanlage mit Trockenteilbereich Nassanlage mit zusätzlichem, über Trockenalarmventil angeschlossenen Trockenteilbereich; Anlage mit Zumischung filmbildender Schaummittel Trocken- oder Nassanlage mit automatischer Beimischung von Schaumextrakt nach dem Öffnen eines oder mehrerer Sprinkler.
Sprinklerzentrale	Raum, in dem alle für die Bedienung und das einwandfreie Funktionieren der Sprinkleranlage erforderlichen Geräte, Armaturen und Einrichtungen angeordnet sind.
Übertragungseinrichtung	Einrichtung für die Weiterleitung eines Brandalarms oder Störungsmeldung zu einer Empfangszentrale.
Wasserzulauf Q_z	Aus dem öffentlichen Wasserversorgungsnetz oder einer Betriebswasserversorgung jederzeit verfügbare Wassermenge, die noch einen störungsfreien Betrieb der übrigen angeschlossenen Wasserbezüger gewährleistet.

Betriebsarten und Lagermaterialien nach Brandgefahren

Als Ergänzung der *Tabellen 2 und 3* dienen die nachstehenden Verzeichnisse über Betriebsarten und Lagermaterialien:

1. Betriebsarten in alphabetischer Reihenfolge
2. Betriebsarten in Abweichung von der Hauptnutzung
3. Öffentlich zugängliche Gebäude
4. Industriebetriebe
5. Lagermaterialien

Werden Stoffe und Waren gelagert (z.B. Zwischenlager usw.) ist die Einstufung der Brandgefahr (BG) allenfalls zu erhöhen; es ist jedoch mindestens BG N3 vorzusehen.

A2.1 Betriebsarten in alphabetischer Reihenfolge

Betriebsart	Brandgefahr (BG)
A	
Akkumulatorenfabrik	N3
Alkoholdestillation	H1
Altölverarbeitung	N3
Altpapierverarbeitung	N3
Aluminiumverarbeitung	N1
Archive in Kompaktbauweise	N3
Arzneimittelfabrik	N1
Automobilmalerei	H1
Automobilwerkstatt	N2
Auto-Einstellhalle	N2
B	
Backwarenfabrik	N3
Bahnhof	N1
Bank	L1 bis N1
Bar	N1
Baumwollverarbeitung	H1
Bettwarenfabrik	N3
Bitumenverarbeitung	H1
Blechwarenfabrik	N1
Bootswerft	N3
Brauerei	N1
Brennerei	H1
Buchbinderei	N3
Bücherei	N2
Büros	L1 bis N3

C	
Carrosseriewerkstätten	N3
Chemiefaserfabrik	H1
D	
Dachpappenfabrik	H2
Datenverarbeitung	N1
Diskotheek	N1
Drahtzieherei	N1
Druckerei	N3
E	
Edelsteinverarbeitung	N1
Elektrogerätefabrik	N3
Elektromaschinenfabrik	N3
Elektronikfabrik	N3
F	
Fachmarkt	N3 bis H7
Färberei	N2
Fahrradfabrik	N2
Farb- und Lackfabrik	H1 bis H3
Fensterfabrik:	
– Aluminium	N2
– Holz, Kunststoff	N3
Feuerwerkkörperfabrik	H4
Filmarchiv	N3
Filmstudio	H1
Flachsvorbereitungsbetrieb	H1
Flugzeugfabrik	N3
Flugzeughangar	H2
Fotolabor	N2
Fotomaterialfabrik	N2
Furnierfabrik	N3
G	
Garage	N2
Glasfabrik	N2
Gummiwarenfabrik	N3
H	
Hanfzubereitungsbetrieb	H1
Holzverarbeitungsbetrieb	N3
Holzwoölfabrik	H2
Hotel (ohne Restaurant)	L1 bis L3
J	
Juteverarbeitungsbetrieb	H1

K

Kabelfabrik	N3
Kaffeverarbeitung	N2
Kakaoverarbeitung	N2
Kantine in Bürogebäude	L1 bis L3
Kartonagefabrik	N3
Kaufhaus	N3 bis H7
Keramischer Betrieb	N1
Kinderheim und –garten	L1 bis L3
Kino	N2
Kirche	N1
Klebstofffabrik	N3 bis H1
Kleiderfabrik	N3
Konferenzraum	L1 bis L3
Konservenfabrik	N1
Konzerthalle	N2
Korbwarenfabrik	N3
Kosmetikfabrik	N3
Krankenhaus	L1 bis L3
Kühlschrankfabrik	N2
Kunstdüngerfabrik	N2
Kunstgummiherstellung	H1
Kunststoffherstellung (kein Schaumstoff)	H1
Kunststoffverarbeitung (kein Schaumstoff)	N3

L

Labor (chemisch, physikalisch)	N2
Lackiererei	H1
Lebensmittelbetrieb:	
– Trockengemüsefabrik	N3
– Trockensuppenfabrik	N3
Lederwarenfabrik	N2
Leichtmetallbetrieb	N1
Likörfabrik	H1
Linoleumfabrik	H1
Lösungsmitteldestillation	H1

M

Maschinenfabrik	N2
Matratzenfabrik:	
– ohne Schaumstoff	N3
– mit Schaumstoff	H2
Messehalle	N3 bis H3
Milchpulverherstellung	N2
Möbelausstellung	N3 bis H3
Möbelfabrik	N3
Molkerei	N1
Motorradfabrik	N2
Mühle (Getreide, Futtermittel, Öl)	H1
Museum	N3

N	
Näherei	N2
Nährmittelfabrik	N3
Nitrocellulosefabrik	H3
P	
Papierfabrik	N3
Parkettfabrik	N3
Pelzverarbeitung	N2
Polsterei:	
– ohne Schaumstoff	N3
– mit Schaumstoff	H2
Porzellanfabrik	N1
Postumschlagstelle	N2
R	
Radiogerätefabrik	N3
Reinigung (chemisch)	N3
Restaurant	N2
S	
Sägewerk	H1
Schalterhalle	L1 bis L3
Schaumgummifabrik	H2
Schaumstofffabrik	H2
Schlachthäuser	N1
Schmuckfabrik (kein Kunststoff)	N1
Schokoladenfabrik	N2
Schuhwarenfabrik	N3
Schule	L1 bis L3
Seidenfabrik (Naturseide, Kunstseide)	N3
Seifenfabrik	N3
Seilerei	N3
Sodafabrik	N1
Spanplattenfabrik (Wasserleistung 5,0 l/min·m ² bei A = 375 m ²)	H1
Sperrholzfabrik	N3
Spinnerei	N3
Spritzgussfabrik:	
– Kunststoff	N2
– Metall	N1
Spülmaschinenfabrik	N2
Stahlmöbelfabrik	N2
Strafanstalt	L1 bis L3
Strickerei	N3
Studio	H1
Süßwarenfabrik	N2

T	
Tabakwarenfabrik	N2
Technikzentrale/-geschoss	N1
Teeraufbereitung	H1
Teigwarenfabrik	N2
Teppichfabrik:	
– ohne Gummi und Schaumstoff	N3
– mit Gummi und Schaumstoff	H1
Textilbetrieb	N3
Theater Bühne	H1
Theater Zuschauerbereich	N1
Tierverwertung	N2
Transformatorenbau	N2
Tuchfabrik	N3
Türfabrik:	
– Aluminium	N2
– Holz, Kunststoff	N3
U	
Uhrenfabrik	N2
Universität (Lehrsäle, Büros)	L1 bis L3
V	
Verbandsstofffabrik	N2
Versammlungsstätte	N1
Viehfutterfabrik	H1
Vulkanisierbetrieb	N3
W	
Wachsfabrik	N3
Wäschefabrik	N3
Wäscherei	N2
Waggonfabrik	N3
Warenhaus	N3–H
Waschmaschinenfabrik	N3
Waschmittelfabrik	N2
Weberei	N3
Wellpappenfabrik	N3
Wichsefabrik	H1
Wohnräume	L1 bis L3
Wohnwagenbau	N3
Z	
Zuckerfabrik	N3
Zündholzfabrik	H1

A2.2 Betriebsarten in Abweichung von der Hauptnutzung

Aufenthaltsraum, Kantine, Kiosk, Einzelbüro	N2
Computerraum, Garderobe, Estrich, Keller, Abstellraum, Elektro-Betriebsraum, technischer Betriebsraum:	
a. bis 50 m ²	L1
b. bis 100 m ²	L2
c. bis 200 m ²	L3
d. über 200 m ²	N1 bis N3
Heizraum Späne- oder Holzfeuerung	N2
Heizraum Ölfeuerung	N2
Packerei, Spedition allgem.	N3

A2.3 Öffentlich zugängliche Gebäude

(Hilfsbetriebe sind wie Industriebetriebe zu schützen)

a. Versammlungsräume, Theater, Kinos

Zuschauerraum, Aula, Hörsaal	N2
Bühne, Garderobe	H1

b. Ausstellungen, Museen, Fachmessen

– Hallenhöhe bis 6 m	N3
– Hallenhöhe bis 12 m	H2
– Hallenhöhe über 12 m	H3

Permanente Ausstellung (Möbel, Textil)	N3 bis H3
Permanente Ausstellung (Maschinen, Autos)	N2
Museum, Bibliothek, Archiv	N3

c. Hotels, Spitäler, Heime

Bettentrakt mit Einzelzimmer	L1 bis L3
Therapie, Labor	N1
Aufenthaltsräume, Restaurant	N2

d. Verkaufsgeschäfte

Spirituosen, Drogerie, Apotheke	N3 bis H7
Möbel, Papier	N3 bis H7
Kunststoffe, Gummi, Farben, Lacke	N3 bis H7
Warenhaus, Einkaufszentrum	N3 bis H7
Fachmarkt	N3 bis H7

e. Verwaltung

Grossraumbüro, Rechenzentrum	N2–N3
------------------------------	-------

f. Verkehr

Passagierraum	N1
Warenumschlag, Frachthalle	N3 bis H7
Parkhaus, Tiefgarage	N2

A2.4 Industrie-Betriebe

(Verarbeitung und Fabrikation)

a. Steine, Erden und Baubedarf

Schwerbrennbare Stoffe	N1
Trockenräume mit Holzrosten	N2
Brennbare Stoffe:	
- Graphit	N2
- Torf, Brikett	N3
- Bitumen, Teer	H1
- Linoleum, Dachpappe	H1

b. Chemische Produkte

Einstufung unter Berücksichtigung der brandschutz-technischen Klassierung der Stoffe und Waren.

c. Energiegewinnung und -verteilung

Heizraum (Holz-, Kohle-, Öl)	N2
Kessel-, Turbinenhaus, Fernheizwerk	N1
Ölschmierung oder -steuerung (Zone)	Deluge
Transformatorstation im Freien	Deluge
Kabelkanal	N3
Müllverbrennung	N3 oder Deluge

Der Wasserbedarf bei Transformatoren, Kabelkanälen, ölgeschmierten Turbinenlagern usw. ist nach der äusseren Oberfläche des zu schützenden Objektes zu berechnen.

d. Metalle

Giesserei, Walzwerk	N1
Spanabhebende Bearbeitung	N1
Therm. Bearbeitung	
– Schweißen	N2
– Härten	N3
Malerei inkl. Trockenzone	N3
Farbspritzkabine	H2
Mech. Werkstätte, gewerbliche	N2
Reparaturwerkstätte	N3
Elektrowerkstatt, Wicklerei	N3
Prüfraum, Labor	N2
Magazine	N3
Montage	N2
Abfallräume	N3

e. Holz

– Verarbeitung	N3
– Chemische oder therm. Behandlung	N3
– Malerei, Lackiererei	N3
– Spritzkabine	H2
– Zusammenbau, Glaserei	N3
– Tapeziererei, Polsterei	H1
– Kulissenbau	H1
– Bürsten, Körbe	N3
– Spanplatten (+ Wirkflächenvergrösserung)	H1
– Holzwolle	H2

f. Papier

– Herstellung, Verarbeitung	N3
– Druckerei, Maschensaal	N3

- Walzenwäscherei H1
- Foto-Labor N2

g. Leder und Gummi

- Lederherstellung und –verarbeitung N2
- Naturgummi-Verarbeitung (Schaum) N3
- Pneu-Herstellung, Vulkanisieren N3

h. Kunststoffe

Herstellung von:

- Granulat, Kunstfaser H1
- Schaumstoff H2
- Kunstharz H1

Verarbeitung von:

- Granulat im Extruder N3
- Kunstharz N3
- Schaumstoff H2

i. Textilien

Verarbeitung:

- Vorwerke, Spinnerei N3
- Zwirneri, Weberei N3

k. Nahrungs- und Genussmittel

- Extraktion, Raffinerie, Destillation H1
- Rösterei, Trocknerei N3
- Mehl, Zucker, Tabak N2
- Milch, Fleisch, Gemüse, Früchte N1
- Abfüllen und Verpacken N3

D	
Dachpappe	
– liegende Rollen	II
– stehende Rollen	III
Draht:	
– Blank	I
– Isoliert	II
Drogeriewaren	III
E	
Eisenwaren	I
Elektrogeräte	II
Elektromaterialien	II
Elektronische Geräte	II
F	
Fahrräder	II
Farben:	
– Wasserlöslich	I
– Lösungsmittelhaltig	III–IV
Faserstoffe:	
– Natur	II
– Synthetisch	III
– Mischungen (synthetischer Anteil > 50%)	III
Fässer und Emballagen:	
– Nichtbrennbar	I
– Brennbar	II
Fenster:	
– Metall	I
– Holz	II
– Kunststoff	II
Fette	II
Flüssigkeiten, Flammpunkt:	
< 55°C	IV
< 100°C	III
> 100°C	II
Feuerwerkskörper	IV
Filz	II
Flachs	II
Furniere (Holz)	III
Futtermittel	II
G	
Garne:	
– synthetisch	III
– natur	II
Gasfeuerzeuge	IV
Getränke (keine Spirituosen)	I
Getreide	II
Glaswaren	I
Gummiwaren:	
– ungeschäumt	III
– geschäumt	IV

H	
Haushaltsgeräte	II
Holz:	
– Harasse	III
– massive Lagerung	I
– luftdurchlässige Stapel	II
– Späne	II
– Kohle	II
Holzwolle	III–IV
J	
Jute	II
K	
Kabel	II
Kaffee	II
Karton	II
Kerzen	III
Keramikwaren	I
Konserven	I
Korbwaren	III
Kork	II
Kunststoffe:	
– ungeschäumt, Plattenform	II
– Granulat, Pulver, Folien, Geschirr	III
– Geschäumt	IV
– Harasse	III
L	
Lebensmittel:	
– in Gläsern und Blechdosen	I
– sonstige	II
Leder (natur)	II
Leinen	II
M	
Matratzen	
(siehe Faserstoffe bzw. Kunststoffe)	II–IV
Mehl	II
Metallwaren	I
Möbel (ohne Schaumstoffe)	II
N	
Nahrungsmittel:	
– in Gläsern und Blechdosen	I
– sonstige	II
O	
Öle	II–III
P	
Paletten (Holz)	III

Papier:		
– liegende Rollen	Gewicht \geq 5kg/100 m ²	II
	Gewicht $<$ 5kg/100 m ²	III
– stehende Rollen	Gewicht \geq 5kg/100 m ²	III
	Gewicht $<$ 5kg/100 m ²	IV
Papierabfälle in Ballen/lose		II/III
Papierwaren		II
Polstermaterialien:		
- ohne Schaumstoffe		II
- mit Schaumstoffe		III
Porzellan		I
R		
Reifen (Pneu)		III
Reinigungsmittel:		
– lösungsmittelhaltig		IV
– nicht lösungsmittelhaltig		I
S		
Schaumgummi		IV
Schilfwaren		III
Schuhe ohne Schaumstoffe		II
Seide (siehe Faserstoffe)		
Seife		II
Spanplatten		II
Sperrholz		II
Speiseöl		III
Spielwaren ohne Schaumstoffe		II
Spirituosen		III
Spraydosen		IV
Stoffe (siehe Faserstoffe)		
Strickwaren (siehe Faserstoffe)		
T		
Tabakwaren		II
Teppichböden:		
– mit Schaumrücken		III
– ohne Schaumrücken		II
Textilien (siehe Faserstoffe)		
Theatermagazin und –fundus		III
Toiletten- und Hygienepapier		
– liegende Rollen		III
– stehende Rollen		IV
Trockenbatterien		II
Türen:		
– Metall		I
– Holz, Kunststoff		II
U		
Uhren		II
V		
Verbandsstoffe		II
W		
Wachse		II
Wachstuch in Rollen		III

Warenhausartikel	III
Waschmittel	II
Watteartikel (siehe Faserstoffe)	
Wellpappe:	
– horizontal gelagert	II
– vertikal gelagert	III
Werkzeuge:	
– nichtbrennbare	I
– brennbare	II
Wolle (siehe Garne)	
Z	
Zündhölzer	IV



CHECKLISTE

Instandhaltung Sprinkleranlagen

nass trocken AFFF Frostschutz

Anlagebesitzer:
Servicemonteur

Firma & Wartungsvertrag Nr.

Name/Vorname:

Nicht vorhandene Elemente frei lassen

Zutreffendes ausfüllen

OK / NOK

010 Wasseranschluss

- 011 Schieber
- 012 Seiher
- 013.1
- 015 Rückschlagklappe
- 015.1
- 016 Wasserschutzventil
- 016.1

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Betriebsbereitschaft
- Gängigkeit und Dichtheit
- geöffnet, innen gereinigt
- Manometer geprüft
- geöffnet, gereinigt, Dichtheit geprüft
- Dichtung ausgewechselt
- geöffnet, gereinigt, Funktion geprüft
- Dichtung ausgewechselt

020 Alarmventile

- 021 NAV
- 021.1
- 022 TAV
- 022.1
- 022.2
- 023 Schnellöffner
- 023.1
- 024 Schwundmelder
- 024.1

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Betriebsbereitschaft
- geöffnet, gereinigt, Funktion geprüft
- Dichtungen ausgewechselt
- Geöffnet, gereinigt, Funktion geprüft
- Dichtung ausgewechselt
- Dichtheit TAV geprüft
- geöffnet, gereinigt, Funktion geprüft
- Dichtungen ausgewechselt
- Ein + Ausschaltdruck
- Pein/Paus bar

030 Druckluftversorgung

- 031 Kompressor
- 032 Druckbehälter
- 033 Verdichter
- 034 Druckschalter
- 034.1

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Betriebsbereitschaft
- Funktion geprüft
- Druckbehälter entleert
- Ölstand
- Ein + Ausschaltdruck
- Pein/Paus bar

040 Zubehör SPZ

- 041 Prüfleitung
- 042 Alarmglocke

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Betriebsbereitschaft
- Dichtheit geprüft, Rohrleitung entleert
- Geöffnet, gereinigt, Funktion geprüft

050 Rohrleitungsnetz

- 051 Rohre und Befestigungen
- 052 Sprinklerdüsen
- 052.1
- 055 Sprinklernetz trocken

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Gemäss Sichtkontrolle i.O.
- Gemäss Sichtkontrolle i.O.
- 10J-Sprinklerprüfung durchgeführt**
- ** gem. sep. Protokoll vom:
- Rohrnetz gründlich entleert

060 Zubehör Sprinklernetz

- 061 Durchflussmelder
- 062 Schnellentlüfter
- 062.1

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Betriebsbereitschaft
- Funktion geprüft
- Gereinigt, Funktion geprüft
- Dichtungen ausgewechselt

060 Alarmübermittlung

- 061 BMZ

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Betriebsbereitschaft
- Funktion geprüft
- Wartung durch: **
- ** Drittfirma Sprinklerfirma

- 062 Akku
- 063 Prüfboxen
- 064 Schieberüberwachung

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- Akku geprüft
- Funktion geprüft

