

NFPA 13

Standard for the Installation of Sprinkler Systems - Edition 2019

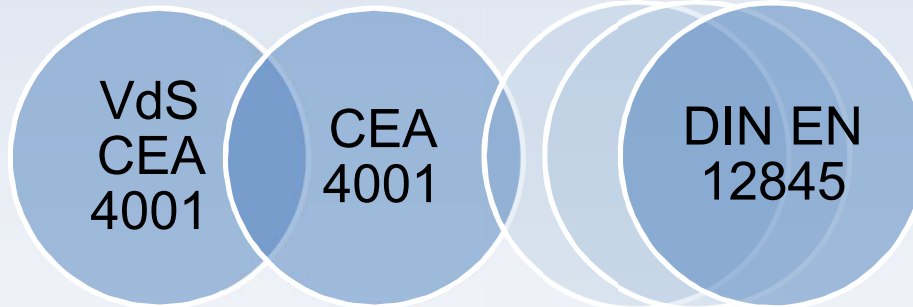
Jörg Wilms-Vahrenhorst



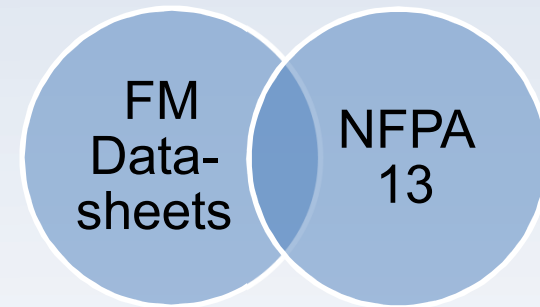
Regelwerke heute...



...mit europäischem Ursprung



...mit amerikanischem Ursprung





NFPA

- Amerikanische Verband zur Förderung des Brandschutzes (National Fire Protection Association)
- Beschäftigt sich mit allen Bereichen des Brandschutzes
- Erarbeitet und veröffentlicht eigene Regelwerke (bspw. NFPA 13 Planung und Einbau von Sprinkleranlagen)
- Mitglieder sind Prüforganisationen, Versicherer, Baubehörden, Betreiber, Planer und Einzelmitglieder



NFPA Codes



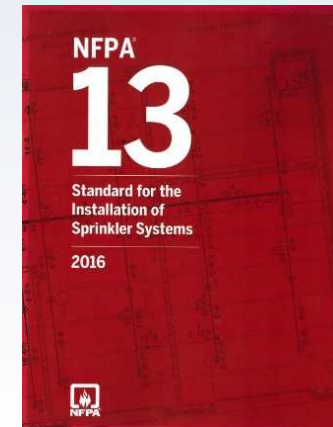
**Die NFPA 13 ist ein Regelwerk,
aus einer Vielzahl von Regelwerken der NFPA zum Brandschutz**

- NFPA 1: Fire Code
- NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers
- NFPA 12: Standard on Carbon Dioxide Extinguishing Systems
- NFPA 20: Standard for the Installation of Stationary Pumps for Fire Protection
- NFPA 25: Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of
Water-Based Fire Protection Systems
- NFPA 30: Flammable and Combustible Liquids Code
- NFPA 72: National Fire Alarm and Signaling
- NFPA 76: Standard for the Fire Protection of Telecommunications Facilities



NFPA 13

- NFPA 13 – ein amerikanisches Regelwerk mit globaler Anwendung.
- Regelwerk mit mehr als 100 Jahre Erfahrungen.
- Überarbeitung alle 3 Jahre, aktuelle Fassung aus 2016, neue Version aus 2019 verfügbar.
- Die Version 2019 wurde neu strukturiert.
- Veröffentlichungen sind in Englisch und Spanisch (Französisch) erhältlich.
- Die Anforderungen aus der NFPA 13 sind in einigen Bereichen identisch zu den Anforderungen aus den FM Data Sheets.
- Die NFPA 13 bietet differenzierte Lösungsmöglichkeiten für den Schutz von Räume, Lager oder auch Regale.
- Abweichungen-Kompensationen werden über die AHJ „Authority having jurisdiction“ geregelt.
- Abweichende Regelungen für die Verwendung von Bauteile im Vergleich zu uns belkannten Regelwerken.





Fragen

Ist die NFPA 13 in Deutsch verfügbar?

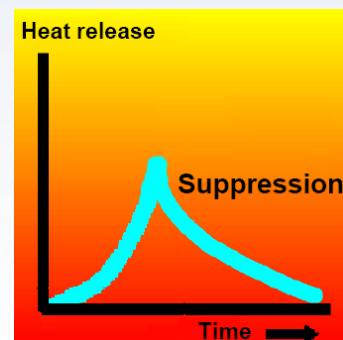
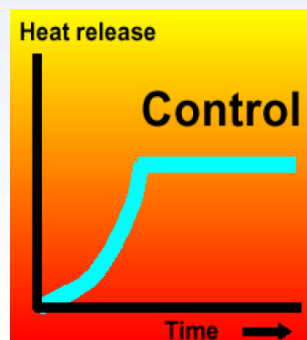
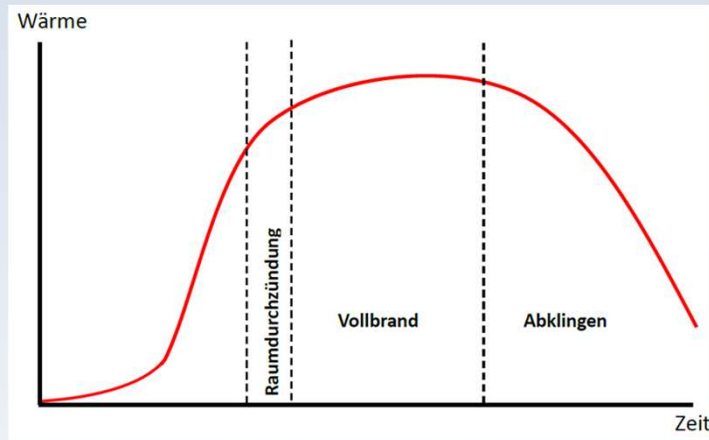
Antwort: Nein.

Ist die NFPA 13 identisch zu den Data Sheets von FM?

Antwort: Nein. Die beiden Regelwerke haben lediglich in Teilen identische Anforderungen.



Sprinkler - Schutzziel



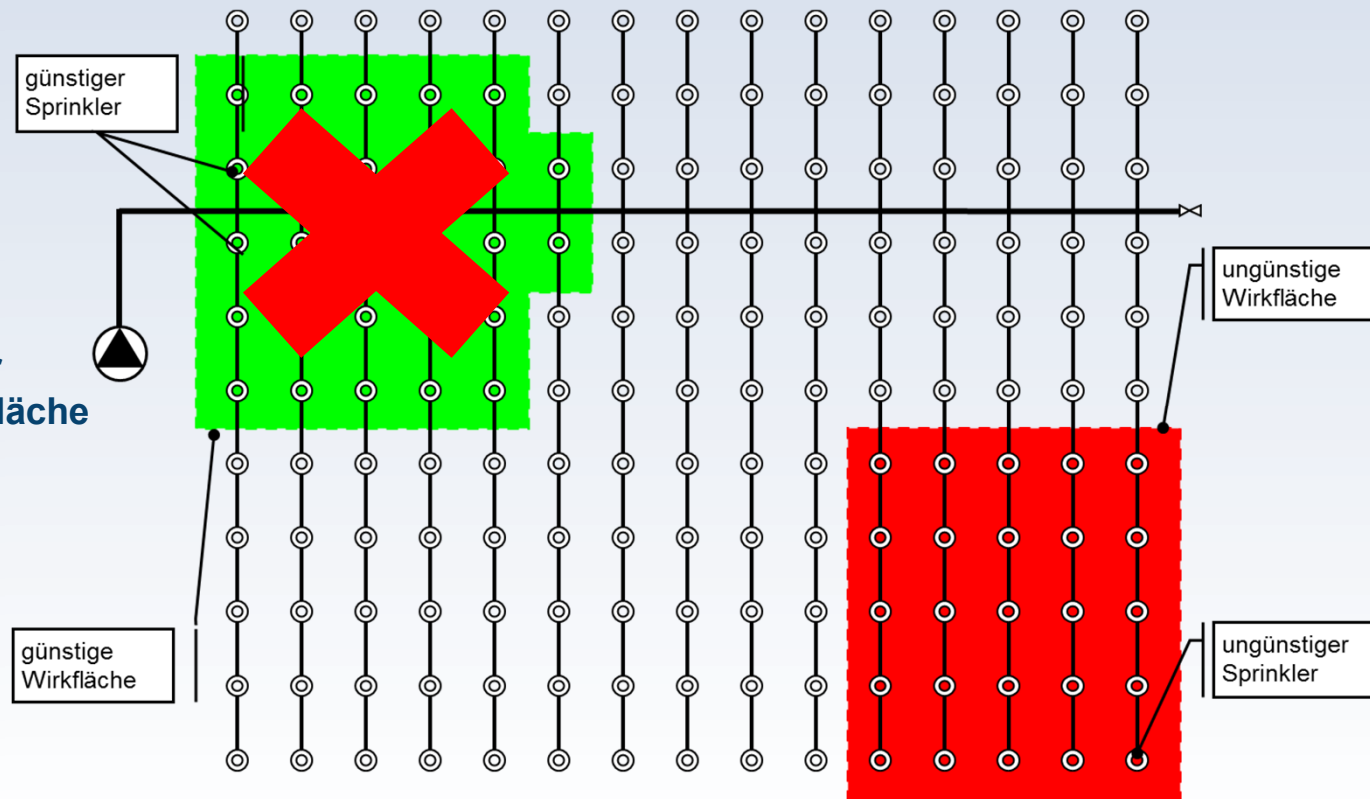
NFPA

- **CMDA (Control Mode Density Area)**
(Wirkfläche, Wasserbeaufschlagung, Mindestdruck am Sprinkler von 0,5 bar)
- **CMSA (Control Mode Special Application)**
(Anzahl Sprinkler, definierte Druck am Sprinkler)
- **ESFR (Early Suppression Fast Response)**
(Anzahl Sprinkler, definierte Druck am Sprinkler)



Eckdaten Sprinkleranlage

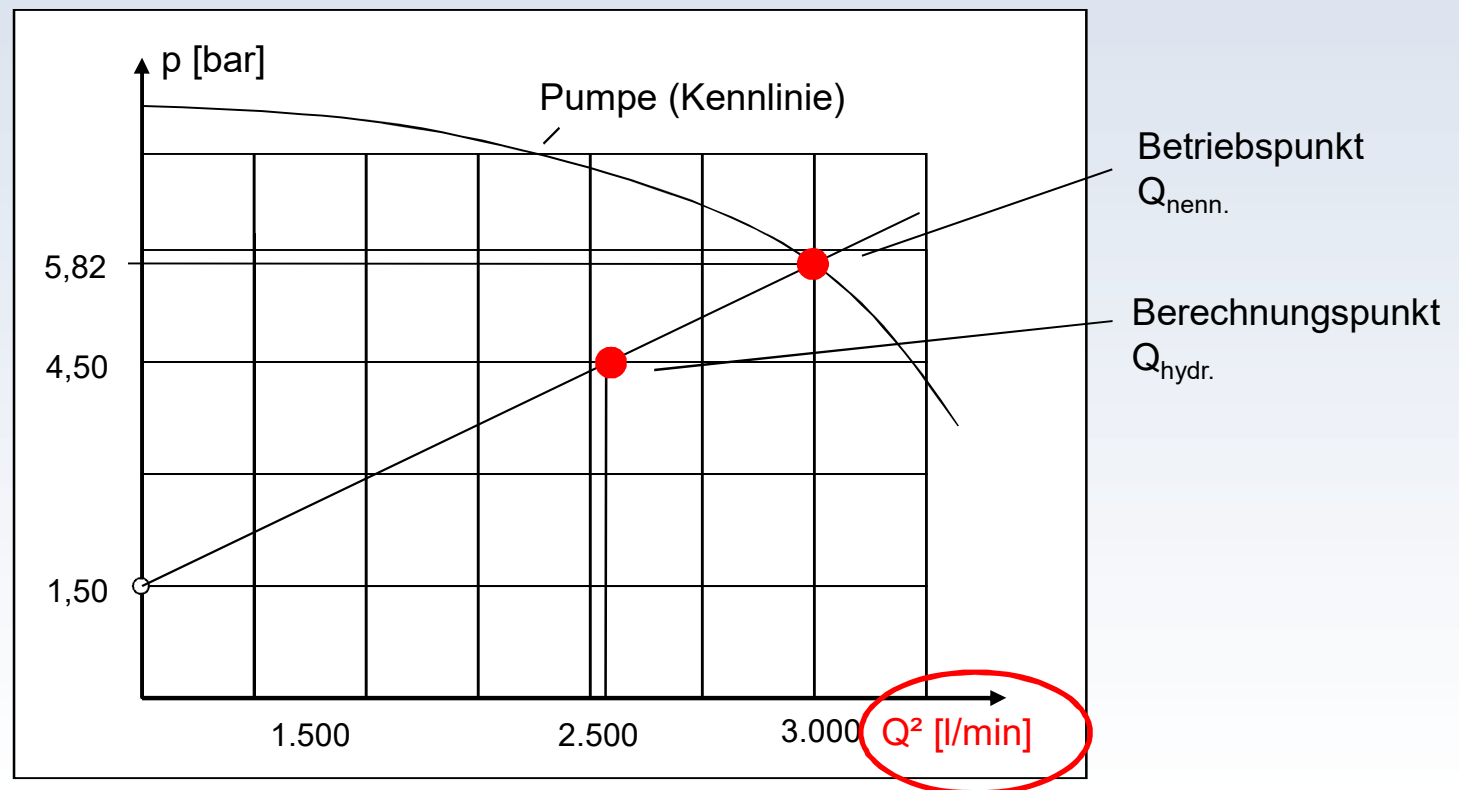
NFPA – keine
Betrachtung der
günstigen Wirkfläche





Eckdaten Sprinkleranlage

■ Betriebspunkt zeichnerisch ermittelt





Frage

Wird bei der NFPA 13 neben der ungünstigen auch die günstige Wirkfläche berücksichtigt?

Antwort: Nein. Es wird nur die ungünstigste Wirkfläche zu berücksichtigen.



Design Approach

■ Grundsatz – Auslegung nach NFPA 13

- NFPA 13 wurde erstellt mit der Annahme, dass die Sprinkleranlage ausgelegt ist um das Gebäude gegen ein einzelnes Feuer zu schützen
- Die Auslegung in Abschnitt 19 beinhaltet Mindestwerte zur Kontrolle (control mode) für LH, OH, EH
- Druck und Durchflussrate berücksichtigen immer Sprinkleranlage und Hydranten (Schutzziel beachten)



Sprinkleranlage



Hydranten (Hose Allowance)



Component Requirements



Materials or devices not specifically designated by this standard shall be used in accordance with all conditions requirements and limitations of their special listing.

- Bauteile müssen geprüft, gelistet (anerkannt) und für den Einsatzfall geeignet sein
- Bauteile müssen entsprechend der Herstellervorgaben geeignet sein.

Approval / Listing:

- VdS
- FM
- UL
- CE (nach DIN EN 12259 Teil x)
- CNBOP
-
- und Einbau entsprechend der Herstellervorgaben

- Amerikanisches Prüf- und Zertifizierungsorganisation (Underwriter Laboratories)
- Vergibt „UL mark“ für alle Produkte, vergleichbar mit CE in Europa
- Prüft Bauteile und Systeme nach UL Anforderungen in eigenen Laboratorien



Frage

Über welche Anerkennung müssen die Bauteile verfügen und dürfen die Anlagenbauteile mit unterschiedlichen Anerkennungen gemischt werden?

Antwort: Das Bauteil muss anerkannt bzw. gelistet sein. Die Bauteile müssen entsprechend der Herstellervorgaben eingesetzt und es dürfen Bauteile mit verschiedenartigen Anerkennungen verwendet werden.



Component Requirements



- **Materials or devices not specifically designated by this standard shall be used in accordance with all conditions requirements and limitations of their special listing.**
 - Sprinklers shall be installed in accordance with their listing.
 - Upright sprinklers shall be installed with the frame arms parallel to the branch line, unless specifically listed for other orientation.
- **Deckenhöhen**
 - Keine maximale Deckenhöhe festgelegt für Standard-Sprinkler
 - Nur CMSA, ESFR





NFPA 13



- Chapter 1: Administration
- Chapter 2: Publications
- **Chapter 3: Definitions**
- **Chapter 4: General Requirements**
- **Chapter 5: Water Supplies**
- Chapter 6: Installation of Underground Piping
- **Chapter 7: Requirements System Components and Hardware**
- Chapter 8: System Types and Requirements
- Chapter 9: Sprinkler Location Requirements
- Chapter 10: Installation Requirements for Standard, Pendent, Upright and Sidewall Spray Sprinklers
- Chapter 11: Installation Requirements for Extended Coverage Pendent, Upright and Sidewall Spray Sprinklers
- Chapter 12: Installation Requirements for Residential Sprinklers
- Chapter 13: Installation Requirements for CMSA Sprinklers



NFPA 13



- Chapter 14: Installation Requirements for ESFR Sprinklers
- Chapter 15: Installation Requirements for Special Sprinklers
- Chapter 16: Installation of Piping Valves and Apputtenances
- Chapter 17: Installation Requirements for Hanging, and Support of System Piping
- Chapter 18: Installation Requirements for Seismic Protection
- **Chapter 19: Design Approaches**
- **Chapter 20: General Requirements für Storage**
- **Chapter 21: Protection of High Piled Storage Using CMDA Sprinklers**
- Chapter 22: Protection of High Piled Storage Using CMSA Sprinklers
- Chapter 23: ESFR Requirements for Storage Applications



NFPA 13



- Chapter 24: Alternative Sprinkler Systems Designs for Chapter 20 bis 25
- Chapter 25: Protection of Rack Storage Using In-Rack Sprinklers
- Chapter 26: Special Occupancy Requirements
- Chapter 27: Plans and Calculations
- Chapter 28: System Acceptance
- Chapter 29: Existing Systems Modification
- Chapter 30: Marine Systems
- **Chapter 31: System Inspection, Testing and Maintenance**
- Annex A: Explanatory Material
- Annex ...



Definitionen

- Wörter wie shall, should... (über die Art der Anforderungen)
- Bauteile
- Lagerarten
- Regalarten
(movable racks, portable racks, Fachbodenregale)
- Decken (obstructed oder unobstructed)
- ..



General Requirements - Occupancies



■ Brandgefahrenklassen (Abschnitt 4)

Abschnitt	Brandgefahrenklasse	
4.3.2	Light Hazard Occupancies	Büros, Hotelzimmer, Schulungsräume
	Ordinary Hazard Occupancies	
4.3.3	Ordinary Hazard (Group 1)	Garage, Restaurant (<i>Lagerung möglich</i>)
4.3.4	Ordinary Hazard (Group 2)	Verkauf, Reifenherstellung (<i>Lagerung möglich</i>)
	Extra Hazard Occupancies	
4.3.5	Extra Hazard (Group 1)	Holzverarbeitung, Bereiche mit Öl (<i>Lagerung möglich</i>)
4.3.6	Extra Hazard (Group 2)	Kunststoffherstellung, Bereiche mit brennbaren Flüssigkeiten (<i>Lagerung möglich</i>)
4.3.7	Special Occupancies	



Occupancies

wilms  weiler

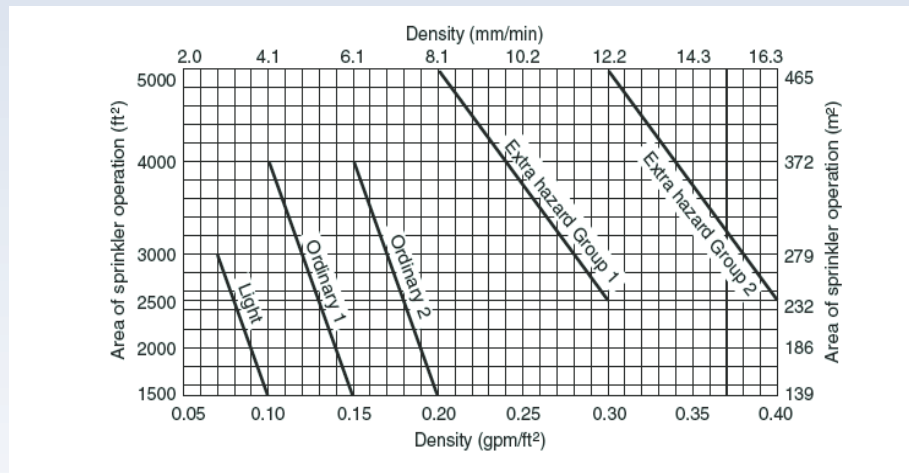
- Typische Anwendung von EH Group 2





Design Approach

■ Hydraulic calculation method – Design area method



- Trockenanlagen
- Deckenhöhen
- Dachneigungen
- Hochtemperatursprinkler

■ Anpassungen (Adjustments) führen zu Veränderungen der Wirkflächengröße



Design Approach



■ Berücksichtigung der Hydranten

- 19.3.3.1.2 Where inside hose connections are planned or are required, the following shall apply:
 - (1) A total water allowance of 50 gpm (190 L/min) for a single hose connection installation shall be added to the sprinkler requirements.
 - (2) A total water allowance of 100 gpm (380 L/min) for a multiple hose connection installation shall be added to the sprinkler requirements.

Table 19.3.3.1.2 Hose Stream Allowance and Water Supply Duration Requirements for Hydraulically Calculated Systems

<i>Occupancy</i>	<i>Inside Hose</i>		<i>Total Combined Inside and Outside Hose</i>		<i>Duration (minutes)</i>
	<i>gpm</i>	<i>L/min</i>	<i>gpm</i>	<i>L/min</i>	
Light hazard	0, 50, or 100	0, 190, or 380	100	380	30
Ordinary hazard	0, 50, or 100	0, 190, or 380	250	950	60–90
Extra hazard	0, 50, or 100	0, 190, or 380	500	1900	90–120



Design Approach



■ Büro / Verwaltung

Nutzung	Regelwerk	Einstufung	WBA (mm/min)	WF (m ²)	T (min)	Q * (l/min)	V * (m ³)
Büro	NFPA	LH	4,1	139	30	570	17,1
	VdS	OH1	5	72	40/60	360	14,4/21,6
	FM	HC-1	4	140	60	560	33,6



Design Approach



■ Parkgarage (unbeheizt)

Nutzung	Regelwerk	Einstufung	WBA (mm/min)	WF (m ²)	T (min)	Q * (l/min)	V * (m ³)
Parkgarage	NFPA	OH1	6,1	181 (30%)	60/90	1104	66,3 / 99,3
	VdS	OH2	5	180 (30%)	40/60	900	36 / 54
	FM	HC-2	8	330	60	2640	158,4



Design Approach



■ Herstellung von Kabeln (Nassanlage)

Nutzung	Regelwerk	Einstufung	WBA (mm/min)	WF (m ²)	T (min)	Q * (l/min)	V * (m ³)
Kabelherstellung	NFPA	OH2	8,1	139	60/90	1126	67,5/101
	VdS	HHP 1	7,5	260	60/90	1950	117/176
	FM	HC-3	12	230	60	2760	165,6



Water supply

wilms  weiler

Connections
to waterwork
systems

Pumps

Pressure
tanks

Gravity tank



Water supply



■ Anzahl von Wasserversorgungen

- 5.1.1 Number of Supplies - Every automatic sprinkler system shall have at least one automatic water supply.*
- Im Vergleich zur VdS CEA 4001 oder EN 12845 keine Redundanzen gefordert. Die AHJ (Versicherer, Feuerwehr, etc.) muss entscheiden ob redundante Pumpen oder Behälter erforderlich sind.

■ Kapazität der Wasserversorgung

- 5.1.2 Capacity - Water supplies shall be capable of providing the required flow and pressure for the remote design area determined using the requirements and procedures as specified in Chapters 19 through 26 including hose stream allowance where applicable for the required duration.*
- Zur Bestimmung der Kapazität wird Druck und Durchflussrate der ungünstigsten Wirkfläche inkl. der Hydranten verwendet.



Water supply

■ Direktanschluß an das Trinkwassernetz

- 5.1.8.1 *The requirements of the public health authority having jurisdiction shall be determined and followed.*
- 5.1.8.2 *Where equipment is installed to guard against possible contamination of the public water system, such equipment and devices shall listed for the fire protection service.*



- Sehr allgemeine Anforderungen an den Direktanschluß – i.d.R. nur ein Rückschlagventil.
Nicht vergleichbar zu Anforderungen in Deutschland
- 95 % der Sprinkleranlagen in den USA unmittelbar an das Trinkwassernetz angeschlossen



Water supply

wilms  weiler

■ Verwendung von Pumpen

- Pumps - A single automatically controlled fire pump installed in accordance with NFPA 20 shall be an acceptable water supply source.*
- Alle Anforderungen sind in der NFPA 20 beschrieben



Horizontal split case pump



vertical shaft turbine pump



Commodities



- Commodities Class I-IV
- Cartoned Unexpanded Plastics
- Cartoned Expanded Plastics
- Uncartoned Unexpanded Plastics
- Uncartoned Expanded Plastics

Unexpanded Plastics



Expanded Plastics



Cartoned Expanded Plastics





Storage

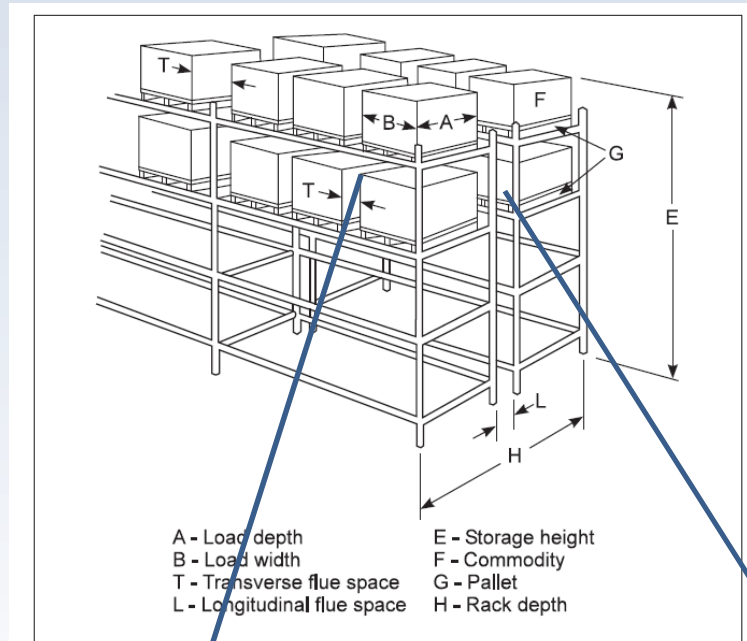
NFPA

- CMDA (Control Mode Density Area)
- CMSA (Control Mode Special Application)
- ESFR (Early Suppression Fast Response)

Wichtig. Alle Sprinkler sind mit Regalschutz kombinierbar!



Storage – General Requirements



Transverse Flue Space 150mm

Longitudinal Flue Space

- (Class 1 - 4 and Group A plastics)
- Bis 7,6m Lagerhöhe: keine Anforderungen
- Oberhalb 7,6m Lagerhöhe: 150mm



Chapter 22 - CMSA



Storage Arrangement	Commodity Class	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		K-Factor/Orientation	Type of System	Number of Design Sprinklers	Minimum Operating Pressure	
		ft	m	ft	m				psi	bar
Palletized	Cartoned unexpanded plastics	20	6.1	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	25	25	1.7
						16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		25	7.6	30	9.1	16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	25	1.7
35	11	40	12	19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1		
				19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1		
Solid piled	Cartoned unexpanded plastics	20	6.1	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	15	50	3.4
						16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
		25	7.6	30	9.1	16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	16	1.1
						19.6 (280) Pendent	Wet	15	25	1.7
35	11	40	12	19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1		
				19.6 (280) Pendent	Wet	15	30	2.1		
Palletized	Exposed unexpanded plastics	20	6.1	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	25	25	1.7
		25	7.6	30	9.1	16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
	Cartoned or exposed expanded plastics	18	5.5	26	7.9	11.2 (160) Upright	Wet	15	50	3.4
						16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5
Solid piled	Cartoned or exposed unexpanded plastics	20	6.1	30	9.1	11.2 (160) Upright	Wet	15	50	3.4
		25	7.6	30	9.1	16.8 (240) Upright	Wet	15	22	1.5



Chapter 23 - ESFR



TABLE ESFR - *Continued*

Storage Arrangement	Commodity	Maximum Storage Height		Maximum Ceiling/Roof Height		Nominal K-Factor	Orientation	Minimum Operating Pressure		
		ft	m	ft	m			psi	bar	
Exposed unexpanded plastic	20	6.1	25	7.6	14.0 (200)	Pendent	50	3.4		
					16.8 (240)	Pendent	35	2.4		
			30	9.1	14.0 (200)	Pendent	50	3.4		
					16.8 (240)	Pendent	35	2.4		
			35	11	14.0 (200)	Pendent	75	5.2		
					16.8 (240)	Pendent	52	3.6		
		40	12	16.8 (240)	Pendent	52	3.6			
				25	7.6	30	9.1	14.0 (200)	Pendent	50
		16.8 (240)	Pendent					35	2.4	
		32	9.7			14.0 (200)	Pendent	60	4.1	
						16.8 (240)	Pendent	42	2.9	
		35	11			14.0 (200)	Pendent	75	5.2	
	16.8 (240)					Pendent	52	3.6		
	30	9.1	40	12	16.8 (240)	Pendent	52	3.6		
					22.4 (320)	Pendent	50	3.4		
					25.2 (360)	Pendent	50	3.4		
			35	11	14.0 (200)	Pendent	75	5.2		
					16.8 (240)	Pendent	52	3.6		
					16.8 (240)	Pendent	52	3.6		
	35	11	40	12	16.8 (240)	Pendent	52	3.6		
					22.4 (320)	Pendent	50	3.4		
					25.2 (360)	Pendent	50	3.4		
			25	7.6	30	9.1	14.0 (200)	Upright/pendent	50	3.4
							16.8 (240)	Upright/pendent	35	2.4
30					9.1	14.0 (200)	Upright/pendent	50	3.4	
	16.8 (240)	Upright/pendent				35	2.4			
32	10	14.0 (200)			Upright/pendent	50	3.4			
		16.8 (240)			Upright/pendent	35	2.4			
32	10	14.0 (200)	Pendent	60	4.1					
		16.8 (240)	Upright/pendent	42	2.9					
Exposed* expanded plastic	25	7.6	40	12	25.2 (360)	Pendent	60	4.1		

* Applies to closed array storage only.



Chapter 21 – CMDA

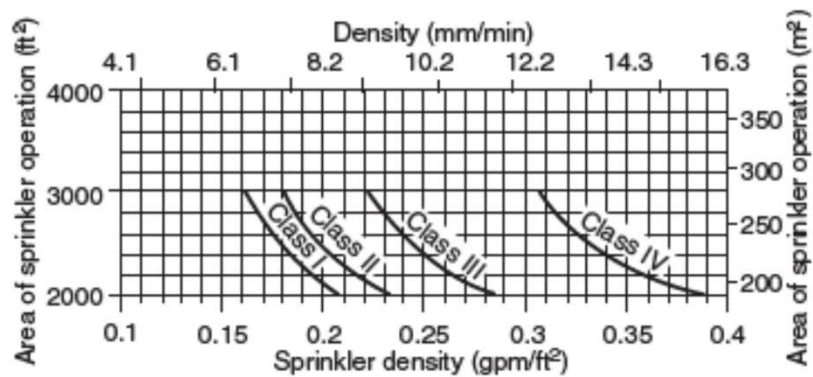


Figure 21.2.2.1 Sprinkler System Design Curves for 20 ft (6.1 m) High Storage — Ordinary Temperature-Rated Sprinklers.

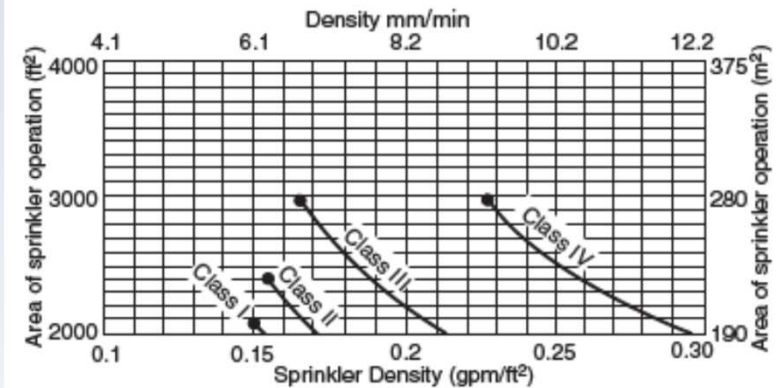


Figure 21.2.2.2 Sprinkler System Design Curves for 20 ft (6.1 m) High Storage — High Temperature-Rated Sprinklers.



Chapter 21

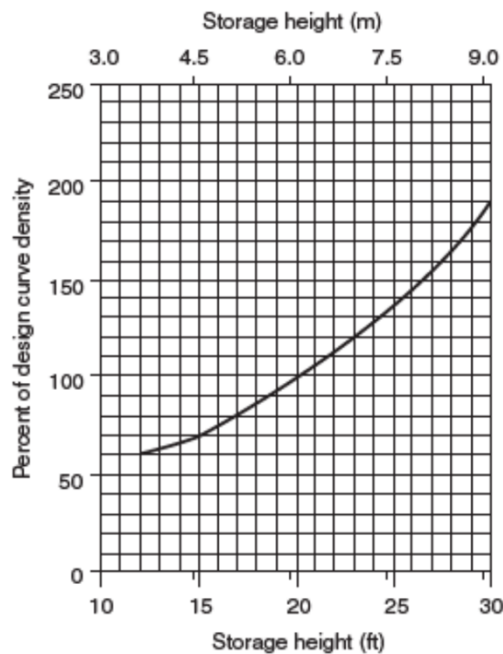


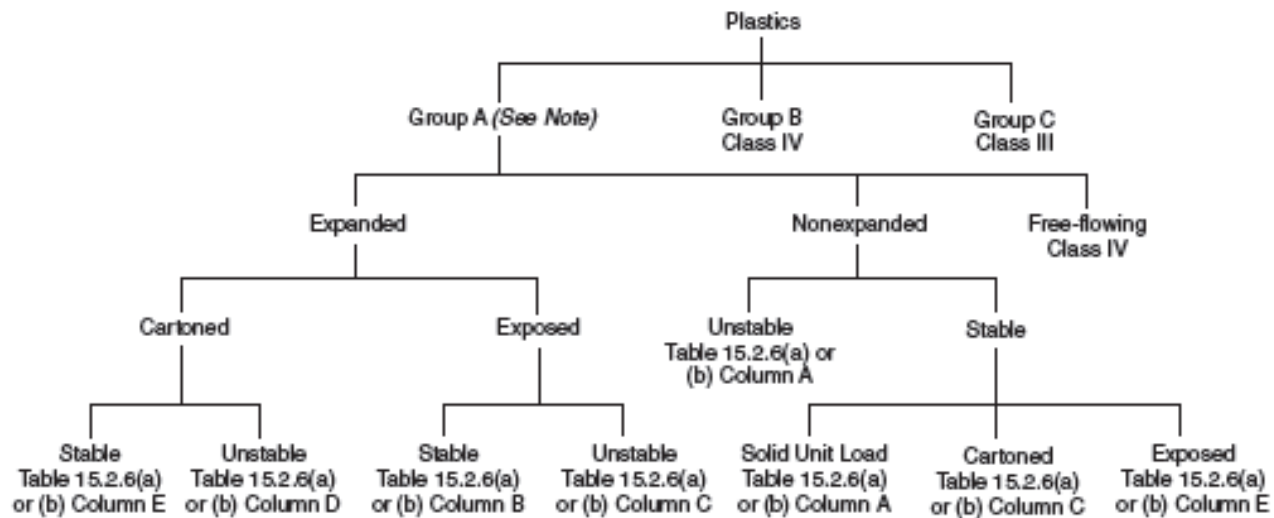
Figure 21.2.2.1 Ceiling Sprinkler Density vs. Storage

- The following procedure should be followed in determining the proper density and area as specified in Chapter 21:
- (1) Determine the commodity class
- (2) Select the density and area of application
- (3) Adjust the required density for storage height
- (4) Increase the operating area by 30 percent where a dry pipe system is used
- (5) Satisfy the minimum densities and areas



Chapter 21

Plastic Commodities



Note: Cartons that contain Group A plastic material are permitted to be treated as Class IV commodities under the following conditions:

- (1) There are multiple layers of corrugation or equivalent outer material that would significantly delay fire involvement of the Group A plastic.
- (2) The amount and arrangement of Group A plastic material within an ordinary carton would not be expected to significantly increase the fire hazard.



Chapter 21



Plastic Commodities

Table 21.3.3 (b) Design Densities for Palletized, Solid-Piled, Bin Box, or Shelf Storage of Group A Plastic Commodities (S.I. Units)

Maximum Storage Height (m)	Roof/Ceiling Height (m)	Density (mm/min)				
		A	B	C	D	E
>1.5 to ≤3.6	Up to 4.6	8.1	EH2	12.2	EH1	EH2
	>4.6 to 6.1	12.2	24.4	20.4	EH2	EH2
	>6.1 to 9.7	16.3	32.6	24.4	18.3	28.5
4.6	Up to 6.1	12.2	24.4	20.4	16.3	18.3
	>6.1 to 7.6	16.3	32.6	24.4	18.3	28.5
	>7.6 to 11	18.3	36.7	28.5	22.4	34.6
6.1	Up to 7.6	16.3	32.6	24.4	18.3	28.5
	>7.6 to 9.1	18.3	36.7	28.5	22.4	34.6
	>9.1 to 11	24.4	48.9	34.6	28.5	44.8
7.6	Up to 9.1	18.3	36.7	28.5	22.4	34.6
	>9.1 to 11	24.4	48.9	34.6	28.5	44.8

Notes:

A: Nonexpanded, unstable or
Nonexpanded, stable, solid unit load

B: Expanded, exposed, stable

C: Expanded, exposed, unstable or
Nonexpanded, stable, cartoned

D: Expanded, cartoned, unstable

E: Expanded, cartoned, stable or
Nonexpanded, stable, exposed or
EH1 = Density required by Figure 19.3.3.1.1 for Curve EH1 or
EH2 = Density required by Figure 19.3.3.1.1 for Curve EH2 or
Roof/ceiling height >35 ft is not permitted.



Hydraulik Design Information Sign

wilms  weiler

HYDRAULIC-SYSTEM
This Building is Protected by
a Hydraulically Designed
Automatic Sprinkler System

Location **Northwest Corner of Sales**

No. of Sprinklers **12**

Basis of Design

1. Density **0.20** GPM/ SQ. FT

2. Designed are of Discharge **1,500** SQ. FT

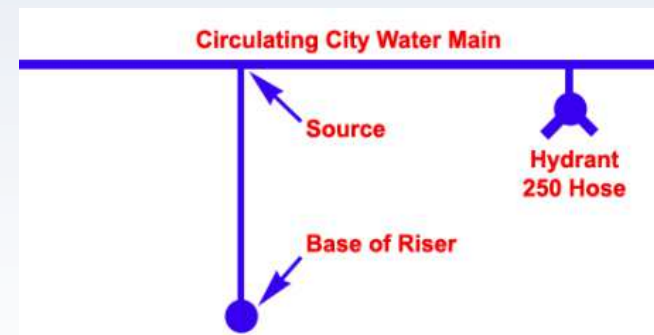
System Demand

1. GPM Discharge **321.6** GPM

2. Residual Pressure at the
Base of the Riser **55.3** PSI

(A blue arrow points to the '2. Residual Pressure at the Base of the Riser' field.)

- Hydraulic Design Information Sign
(an allen Alarmventilen)





Hydraulik Design Information Sign

wilms  weiler





Zusammenfassung



- Sehr detailliert geschriebenes Regelwerk, mit vielen Zeichnungen bzw. Darstellungen.
- Größere Freiheiten im Vergleich zu anderen Regelwerken, was die Auswahl der Bauteile einer Sprinkleranlage angeht.
- Möglichkeiten die hydraulische Auslegung durch die Wahl der Sprinkler, die Dachneigung oder die Deckenhöhe zu verändern.
- Für den Schutz von Lagerbereichen sind viele Varianten beschrieben.
- Die Schutzkonzepte haben im Vergleich zu anderen Regelwerken zum Teil abweichende Wassermengen, Lagerhöhen bzw. Deckenhöhen ermöglichen.
- Geringe Anforderungen, was die Redundanzen einer Wasserversorgung angeht.
- Wichtig: Die Wartung sollte nicht z.B. nach VdS CEA 4001, sondern nach NFPA 25 „Standard for the Inspection, Testing, and Maintenance of Water-Based Fire Protection Systems“



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

- **Sprinkleranlagen FM EXPERT (26./27.11.2018)**
- **Sprinkleranlagen NFPA 13 (15./16.01.2019)**