



# ArbeitsGemeinschaft Vorbeugender Brandschutz M-V e.V.

# Ziel einer Löschanlage

---

- Eine automatische Sprinkleranlage ist dafür ausgelegt, einen Brand schon im Entstehungsstadium zu entdecken und zu löschen oder das Feuer unter Kontrolle zu bringen, so dass es mit anderen Mitteln gelöscht werden kann.

*DIN EN 12845 und VdS CEA 4001: 2014-04*

- Die Sprinkleranlage sollte sich, bis auf wenige Ausnahmen, über das gesamte Gebäude erstrecken.

*VdS CEA 4001: 2014-04*

# Ziel einer Löschanlage

---

- Sicherstellung des Personen- und Umweltschutzes (behördliche Anforderung)
- Sachwertschutz/ Betriebsunterbrechung (Versicherungsforderung)
- Anforderung an Zulieferer (Versicherungsforderung)
- Eigenschutz (Wettbewerbsfähigkeit)

Forderung Versicherer:

1. Auf das Regelwerk z.B. VdS oder FM
2. Qualifizierte Stelle zur Abnahme
3. VdS anerkannter Errichter für Installation, Notdienst und Wartung

# Behördliche Grundlagen (automatische Löschanlage)

---

- *Sonderbauvorschriften*
- *Industriebauten mit mehr als 1600 m<sup>2</sup>*
- *Verkaufsstätten mit mehr als 800 m<sup>2</sup>*
- *Versammlungsstätte mit mehr als 3600 m<sup>2</sup>*
- *Theater und Bühnen*
- *Krankenhäuser und Pflegeheime*
- *Garagen*
- *Etc.*

# Alternativer Einsatz von Löschanlage (Kompensation)

- Eine Löschanlage ist vor allem dort wirkungsvoll wo Brandlasten vorhanden sind
- Fakt ist, je eher die Löschanlage auslöst, desto kleiner ist der Brand und es entstehen weniger Pyrolysegase
- Kompensation, z.B. Fluchtwegsicherung, bedeutet, dass das Restgebäude ungeschützt ist
- Neben CO und CO<sub>2</sub> entstehen weitere Atemgifte
- Atemgifte sind teilweise nicht wasserlöslich z.B. CO<sub>2</sub>

Atemgifte:		Weitere Atemgifte	
	Entstehung	Wirkung	Bemerkung
<b>Atemgifte m. Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen</b>			
Cyanwasserstoff HCN (Blausäure)	Verbrennung v. PU-Schaum, Polyamid, Federbetten	- Verhindert Sauerstoffaufnahme der Zellen - führt in Sekunden zum Tod	Kann auch über die Haut aufgenommen werden
Dioxine und Furane (PCDD, PCDF)	Verbrennung von PVC, Kohlenstoff, Chlor	- Schädigung von Haut, Leber, Nerven- und Immun-system - Langzeittoxizität (Halbwertszeit 5 Jahre)	Einige Verbindungen sind hochtoxisch (Ultragifte)
Phosgen COCL <sub>2</sub>	Bei der Zersetzung von PVC unter bestimmten Voraussetzungen	- Lungenödem - Herzstillstand - mehrere Stunden Latenzzeit	Wurde im 1. Weltkrieg als Kampfgas verwendet
<b>Atemgifte m. mit Reiz- und Ätzwirkung</b>			
Ammoniak NH <sub>3</sub>	Verbrennung verschiedener Kunststoffe	- Reizung der Haut und der Atemwege	kann mit Sprühstrahl niedergeschlagen werden
Chlorwasserstoff HCL (Salzsäure)	Brände von PVC	- Reizung der Haut und der Atemwege	kann mit Sprühstrahl niedergeschlagen werden
Stickoxide NO <sub>x</sub>	Zersetzung von Düngemittel, chem. Reaktion von Salpetersäure mit org. Stoffen oder Metallen	- Lungenödem - ca. 48 Stunden Latenzzeit	kann teilweise Umfang mit Sprühstrahl niedergeschlagen werden

!  
!  
!  
!

# Zuverlässigkeit von Sprinkleranlagen

---



# Zuverlässigkeit von Sprinkleranlagen

---

- |              |        |                                |
|--------------|--------|--------------------------------|
| •NFPA        | 87%    |                                |
| •FM Global   | 98%    | (third party inspection)       |
| •Denmark     | 97-98% | (third party inspection)       |
| •France      | 97%    | (third party inspection)       |
| •Germany     | 97.9%  | (third party inspection)       |
| •Netherlands | 99%    | (third party inspection)       |
| •Sweden      | 99%    | (third party inspection)       |
| •UK          | 93-95% | (only installer certification) |
- 
- All these European countries require installer certification

# Zuverlässigkeit

## Hauptursachen für den Schadenumfang Feuer – Großschadenstatistik 2003–2012 (Sachschäden Feuer, alle Sparten)

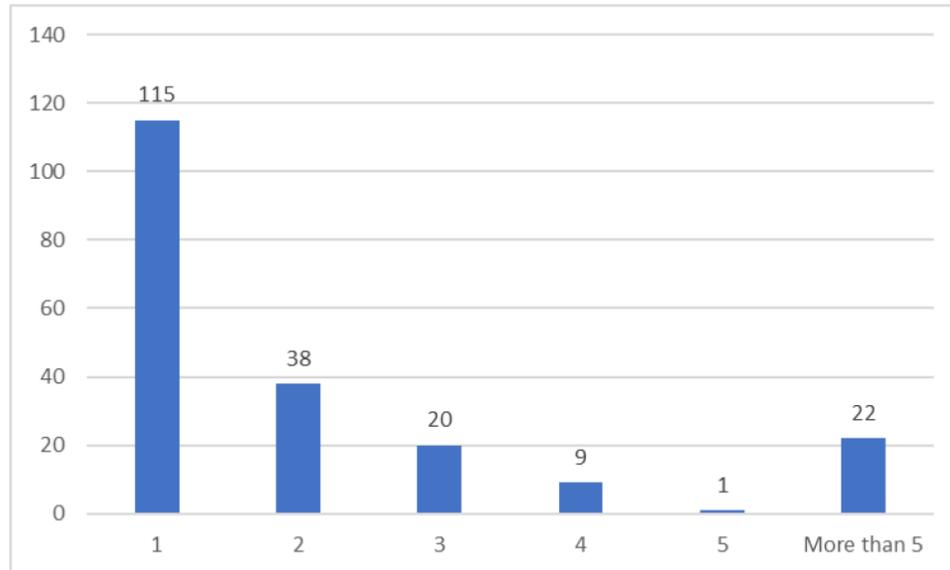
Hauptursache  (Mehrfachnennungen sind zulässig, um dem Zusammenwirken mehrerer Gründe für die Entstehung eines Großbrandes Rechnung zu tragen.)	Anzahl der Nennungen nur für 2012		Anzahl der Nennungen 2003–2012		Zugehöriger Schadenaufwand 2003–2012	
	Absolut	Anteil in %	Absolut	Anteil in %	Absolut in Mio. EUR	Anteil in %
Unzureichende Löschwasserversorgung	7	1,7	59	1,6	132,0	1,9
Explosion	18	4,4	181	4,9	582,4	8,3
Ungenügende bauliche Trennung	40	9,8	358	9,7	889,0	12,7
Bauteile aus/ mit brennbaren Baustoffen oder mit unzureichender Feuerwiderstandsfähigkeit	76	18,7	719	19,6	1.287,4	18,3
Versagen von automatischer Brandmelde- oder Löschanlage	1	0,2	22	0,6	107,7	1,5
Anhäufung brennbarer oder explosionsgefährlicher Stoffe	98	24,1	918	25,0	2.339,0	33,3
Folgeschäden (z. B. durch Ruß, korrosive Gase, Verschmutzung mit giftigen oder radioaktiven Stoffen)	209	51,4	1653	45,0	3.480,4	49,5
Späte Brandentdeckung oder späte/erschwerete Brandbekämpfung	48	11,8	559	15,2	1.213,1	17,3
Sonstiges/Unbekannt	113	27,8	1355	36,9	2.521,9	35,9

Quelle: GDV

Großschäden Wert >500k€

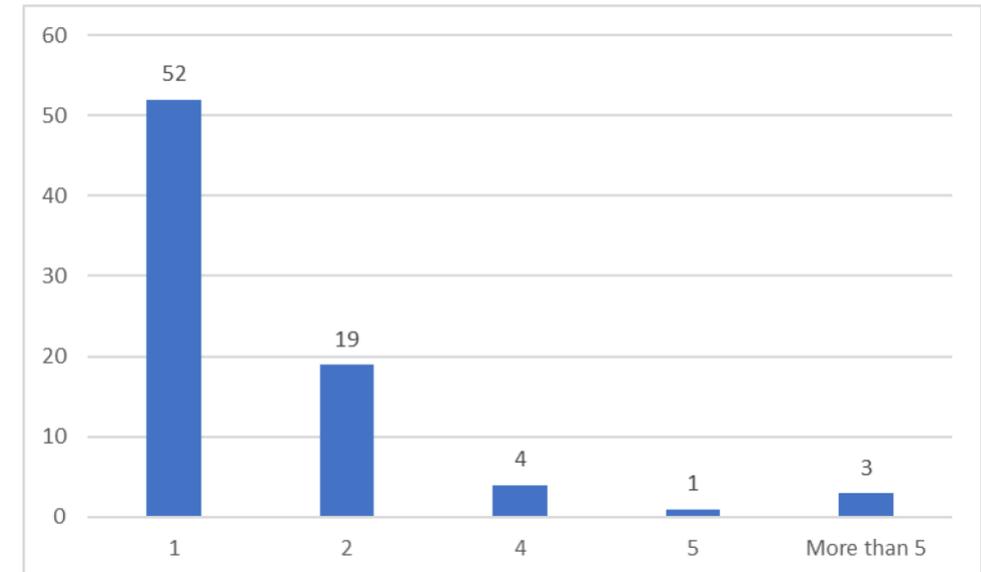
# Anzahl der Sprinkler, Beispiel Industrie und Retail

Figure C4: Number of Fires by Number of Heads Activated, Industry Sub-Sector



Source: Optimal Economics

Figure C12: Number of Retail Fires by Number of Heads Activated



Source: Optimal Economics

# Anwendbare Richtlinien

---

- **Sprinkler Löschanlage**
  - VdS CEA 4001:2014-04 (05)/ Überarbeitung 2018-09/ DIN EN 12845
- **Sprühwasser Löschanlage**
  - VdS 2109:2012-06 (04)
- **VdS Richtlinie, Sprinkleranlagen für Wohnbereiche**
  - Planung und Einbau, VdS 2896
- **Hochdruckwassernebel Löschanlage**
  - VdS 3188:2015-05 (01)/ DIN CEN 14972

# Anerkennung von Löschsystemen

---

Brandversuche (Normbrand, Vergleichsversuche oder neue Regeln)



*Bild Normbrand OH1*

Anerkennung der Bauteile  
DIOM

# Beispiel Industriebau (Baurecht und Verfügbarkeit)

---

- **Ausgangslage**

- Weltmarktführer – Herstellung von motor- und elektrobetriebenen Gartengeräten
- Produktions- und Montage- und Vertriebsstandorten weltweit
- Aufgrund der Marktentwicklung ist der Absatz von motorbetriebenen Gartengeräten rückläufig. Dadurch droht die Insolvenz eines wichtigen Komponentenlieferanten (Kleinstvergaser).
- In den letzten Monaten kam es durch einen Großbrand bei dem weltweit einzigen Komponentenlieferanten für Kleinstvergaser zu Lieferengpässen, die sich auf die Gesamtproduktion des Konzerns auswirkte.
- Dadurch Beschluss:
  - Aufbau eigener Fertigungskapazitäten
  - Langfristig sollen zwei Produktionsstandorte errichtet werden – 1 in Deutschland, 1 nahe eines weiteren Montagestandortes (Asien oder Amerika)

Bauliche Anlagen sind so anzuordnen, zu errichten, zu ändern und in Stand zu halten, dass der Entstehung eines Brandes und der Ausbreitung von Feuer und Rauch (Brandausbreitung) vorgebeugt wird und bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren sowie wirksame Löscharbeiten möglich sind.

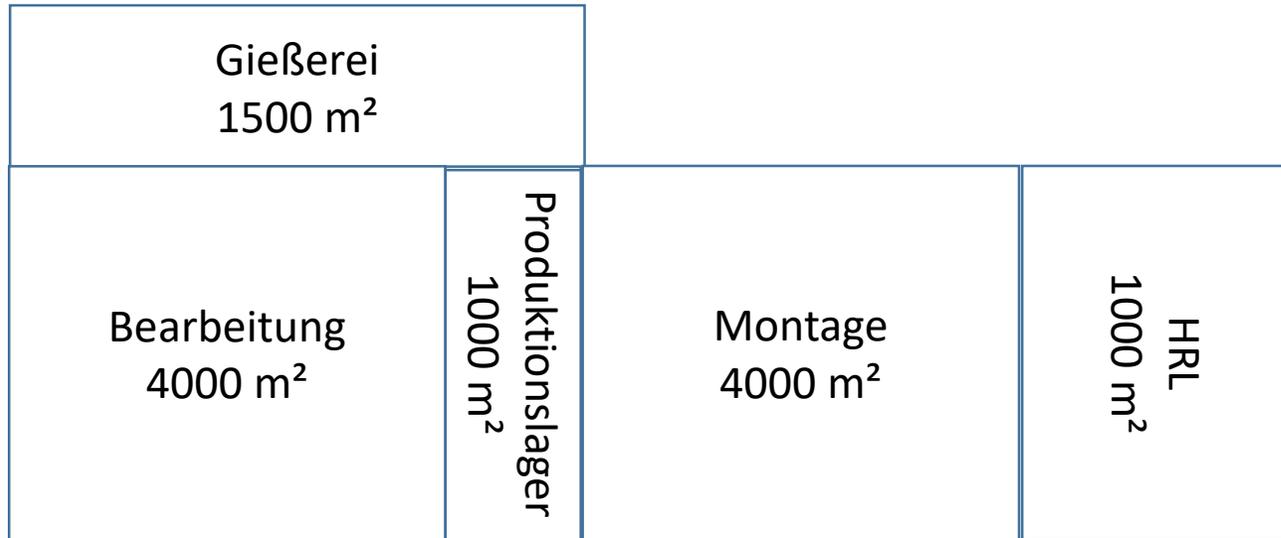
# Beispiel Industriebau (Baurecht und Verfügbarkeit)

---

- Parameter
  - Aufbau eigener Produktionskapazitäten, um sich marktunabhängig zu machen.
  - Geplante Produktionskapazität ca. 20.000 Vergaser im Monat
  - Lagertiefe für Kleinstvergaser an den Endmontagestandorten ca. 6 Wochen, ca. 2 Wochen auf dem Transportweg, dann drohen Produktionsausfälle
  - Ertragsausfallpotenzial an den Endmontagestandorten ca. 500-600 Mio. €/a
- Auftrag
  - Errichtung eines Produktionsstandortes auf der „grünen Wiese“ (erdgeschossig):

• Al-Gießerei	ca. 1.500m <sup>2</sup>
• Bearbeitung: diverse Kunststoffspritzmaschinen und AL-Bearbeitungszentren	ca. 4.000m <sup>2</sup>
• Manuelle Montage	ca. 4.000m <sup>2</sup>
• Produktionslager (Pufferlager) Regallager, Lagerhöhe ca. 6,50m, auf Holzpalette in KLT	ca. 1.000m <sup>2</sup>
• Fertigteilager Regallager, Lagerhöhe ca. 10,50m, auf Holzpalette in Karton	ca. 1.000m <sup>2</sup>
- Einhaltung gesetzlich behördlicher Brandschutzanforderungen
- Hohe Produktionsverfügbarkeit. Geringes Ausfallpotenzial.
- Erhalt der Versicherbarkeit des Gesamtkonzerns
- Löschwasserversorgung muss vom Kunden vorgehalten werden
- Abwehrender Brandschutz: freiwillige Feuerwehr, Feuerwache ca. 6km vom Standort entfernt

# Beispiel Industriebau (Baurecht und Verfügbarkeit)



-  BMA
-  Sprinkler
-  F-30
-  BW

**Tabelle 1:** Zulässige Größe der Brandabschnittsflächen in m<sup>2</sup>

Sicherheitskategorie	Anz			
	erdgeschossig		2gesch	
	Feuerwiderstands			
	ohne Anforderungen	F 30	F 30	F 60
K 1	1 800 <sup>1)</sup>	3 000	800 <sup>2) 3)</sup>	1 600
K 2	2 700 <sup>1)</sup>	4 500	1 200 <sup>2) 3)</sup>	2 400
K 3.1	3 200 <sup>1)</sup>	5 400	1 400 <sup>2) 3)</sup>	2 900
K 3.2	3 600 <sup>1)</sup>	6 000	1 600 <sup>2)</sup>	3 200
K 3.3	4 200 <sup>1)</sup>	7 000	1 800 <sup>2)</sup>	3 600
K 3.4	4 500 <sup>1)</sup>	7 500	2 000 <sup>2)</sup>	4 000
K 4	10 000	10 000	8 500	8 500

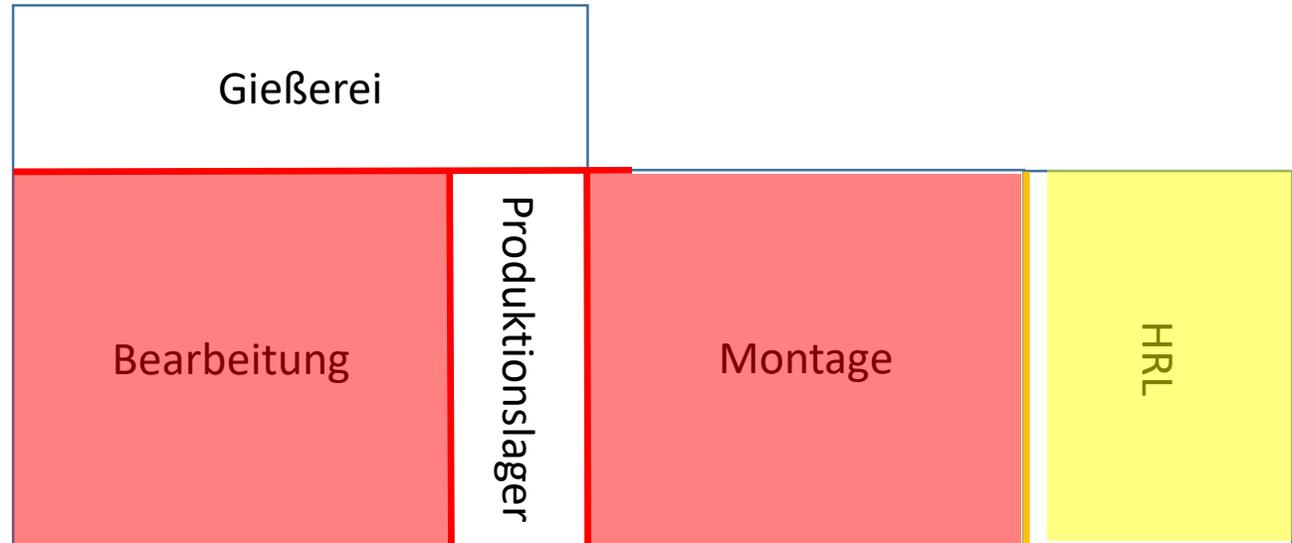
# Beispiel Industriebau (Baurecht und Verfügbarkeit)

---

- Wie würden Sie planen?
  - Baulicher Brandschutz / Baustoffe:
    - Tragwerke
    - Fassade
    - Dachdämmung
  - Anlagentechnischer Brandschutz:
    - BMA
    - Sprinkler
    - RWA
  - Abwehrender Brandschutz
    - Löschwasserversorgung
    - Löschwasserrückhaltung
  - Organisatorischer Brandschutz

# Baurecht Beispiel 1

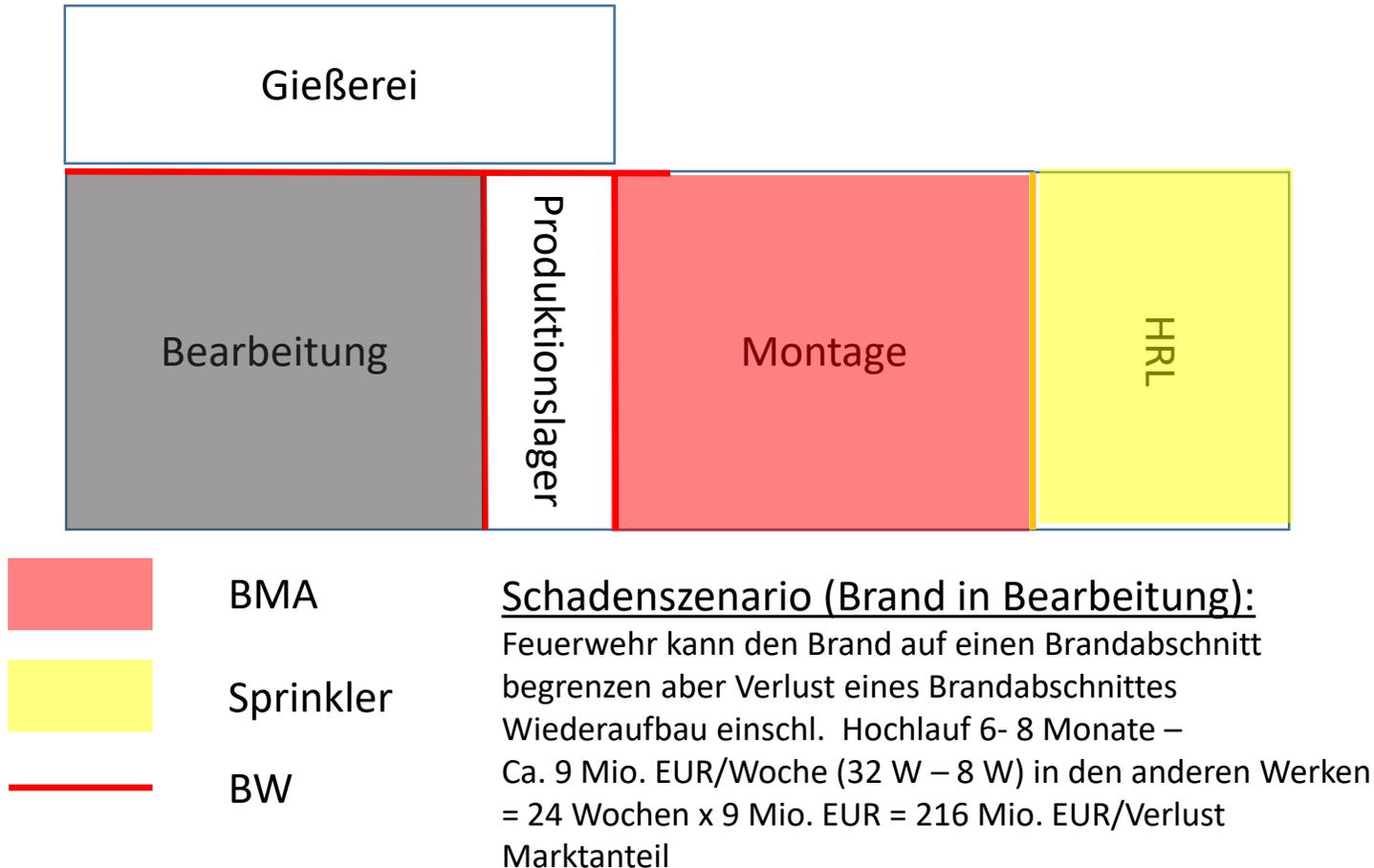
3.200 l/min Löschwasser



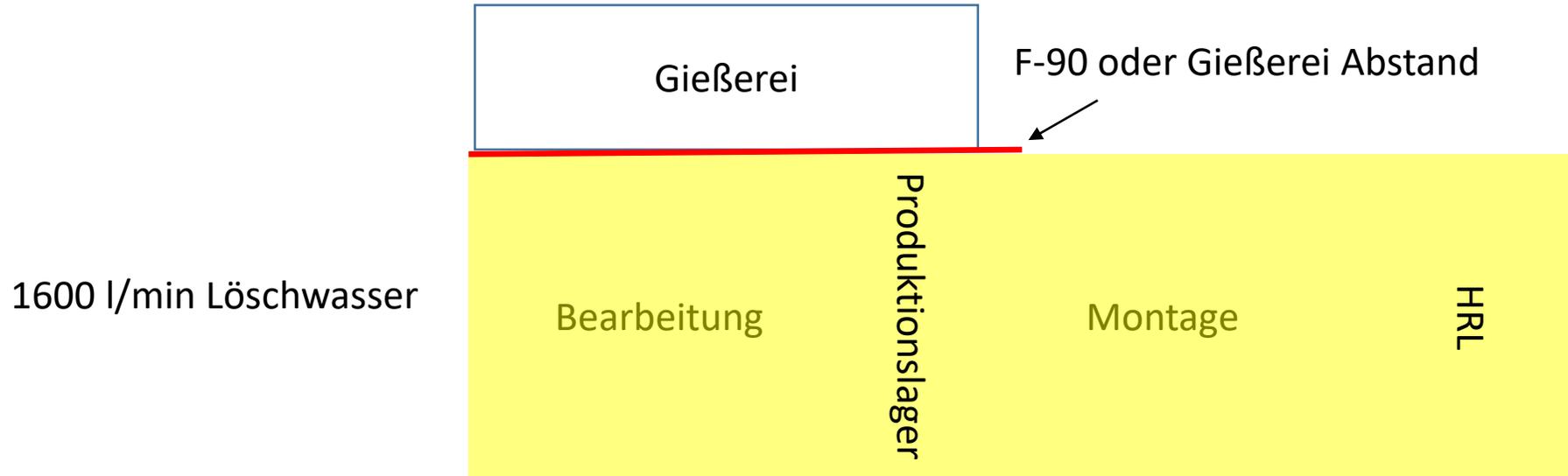
	BMA	<u>Herstellungskosten in EURO</u>	
	Sprinkler	4x BW 60k=	240k
	BW	Diverse Durchführungen, BS-Tore etc.	30k
		BMA	150k
		Sprinkleranlage	<u>350k</u>
		Summe	770k

# Schadensszenario

---



# • Baurecht Beispiel 2 / Verfügbarkeit / Versicherbarkeit



BMA



Sprinkler



BW

## Schadenszenario (Brand in Bearbeitung):

Brand an einer Bearbeitungsmaschine – Auslösung der Sprinkleranlage / autom. Abschaltung der Maschine (gekoppelt mit Alarmdruckgeber), Brandausdehnung max. Wirkfläche, Innenangriff FFW möglich  
 Totalschaden eines Bearbeitungszentrum, Rauchgasbeaufschlagungen in der Halle

Mehrere Bearbeitungszentren vorhanden (Ausfall wird über Erweiterung der Schichten kompensiert). Reinigung und Wiederanlauf ca. 6 Wochen  
 Ca. 9 Mio. EUR/Woche (6 W – 8 W) = -2

**Kein Produktionsausfall an den Endmontagestandorten!**

# Errichtungskosten

---

## Herstellungskosten in EURO Beispiel1

4x BW 60k=	240k
Diverse Durchführungen, BS-Tore etc.	30k
BMA	150k
<u>Sprinkleranlage</u>	<u>350k</u>
Summe	770k

## Herstellungskosten in EURO Beispiel 2

1x BW	70k
Sprinkleranlage	350k
Sprinkleranlage Rest	150k
<u>Objektschutz</u>	<u>20k</u>
Summe	590k

Betriebskosten BMA (4x jährlich)

# Fazit Beispiele

---

- Baurechtliche Mindestanforderungen sind nicht immer preiswerter
- Baurechtliche Mindestanforderungen können zu einem hohen Ausfallpotenzial beim Kunden führen
- Baurechtliche Mindestanforderungen sind nach aktueller Marktlager auf dem Versicherermarkt nicht versicherbar

# Irritationen Richtlinien Löschanlagen und Baurecht

## Hochhaus

- Baurecht ab 22m
- Nach Richtlinie VdS CEA 4001 2014 (Anhang D/E)

Dieser Anhang beschreibt Anforderungen, die speziell an den Sprinklerschutz in Gebäuden gestellt werden, bei denen der Höhenunterschied zwischen dem höchsten und dem tiefsten Sprinkler oder der Pumpenanlage 45 m überschreiten würde. Die Anforderungen gelten für Gebäude, in denen für die Nutzung die Brandgefahrenklasse der Schutzbereiche nicht größer als OH 3 klassifiziert ist.

## Versammlungsstätte

- Baurecht ab 200 Personen
- Nach VdS Richtlinie CEA 4001 2014

OH4	OH4
Lackierereien mit wasserlöslichen Stoffen	Brennereien
Ausstellungshallen <sup>4)</sup>	Altpapierverarbeitung
	Baumwollverarbeitung Flachsvorbereitungsbetriebe Hanfvorbereitungsbetriebe
Sperrholzfabriken	Fernsehstudios Kinos und Theater Versammlungsstätten Konzerthallen Tabakfabriken

# Welche Aussage muss das BSK vornehmen bezüglich des anlagentechnischen Brandschutzes?

---

1. BSK werden detaillierter mit genauer Beschreibung der Auslegung (viel Papier abgeschrieben aus Richtlinie)
2. BSK ist Grundlage für die Abnahme durch den Prüfsachverständigen für Löschanlagen

## 3.2 Selbsttätige Feuerlöschanlage (Sprinkleranlage)

Für das Hauptlager ist aufgrund der Lagerhöhe eine selbsttätige Feuerlöschanlage - Sprinkleranlage erforderlich. Für die Planung und Ausführung dieser ist die VdS CEA 4001 Richtlinie für Sprinkleranlagen heranzuziehen und einzuhalten.

Für das Hauptlager ist die Brandgefahrenklasse HHS2 gemäß VdS CEA 4001 zu berücksichtigen (siehe oben Punkt 1.5).

Aufgrund der vorgesehenen Lagerguthöhe >7,5m ist gemäß Punkt 6.4.2 IndBauRL im **Hauptlager** eine **Sprinkleranlage** erforderlich. Für die Festlegung der Anforderung an den Sprinklerschutz wird hier nur zur Erstellung des Brandschutzkonzeptes die VdS CEA 4001 zugrunde gelegt. Für die konkrete Planung der Sprinkleranlage ist seitens des Fachplaners für die Sprinkleranlage die tatsächlich anzuwendende gleichwertige anerkannte Vorschrift mit dem Versicherer abzustimmen.

# Welche Aussage muss das BSK vornehmen bezüglich des anlagentechnischen Brandschutzes?

---

## 2. Beispiel/ Grundlage ist VdS CEA 2014

Zusätzlich wird dem Löschwasser ein filmbildendes Schaummittel zugemischt. Bekanntermaßen kann damit ein höherer Löscherfolg erzielt werden. Die Benetzung des Brandgutes, insbesondere von senkrechten Flächen wird verbessert. Es ist geplant, einen 1 %igen Schaummittelanteil konstant dem Löschwasser zuzuführen. Der Schaummittelvorrat wird für eine Zeitdauer von 30 Minuten, bezogen auf die entsprechende Wirkfläche, vorgehalten.

VdS akzeptiert nur filmbildende Schaummittel (Klasse B)

# Welche Aussage muss das BSK vornehmen bezüglich des anlagentechnischen Brandschutzes?

---

## 2. Beispiel/ Grundlage ist VdS CEA 2014

Zusätzlich wird dem Löschwasser ein filmbildendes Schaummittel zugemischt. Bekanntermaßen kann damit ein höherer Löscherfolg erzielt werden. Die Benetzung des Brandgutes, insbesondere von senkrechten Flächen wird verbessert. Es ist geplant, einen 1 %igen Schaummittelanteil konstant dem Löschwasser zuzuführen. Der Schaummittelvorrat wird für eine Zeitdauer von 30 Minuten, bezogen auf die entsprechende Wirkfläche, vorgehalten.

VdS akzeptiert nur filmbildende Schaummittel (Klasse B)  
Einsatz in Lager mit brennbaren Flüssigkeiten

RAS-Systeme in den Sorterrundläufen) die entstehende Brandtemperatur den in der Nähe befindlichen Sprinklerkopf auslöst. Hier kommt es insbesondere darauf an, dass ein dichtes Sprinklernetz vorhanden ist.

?

# Welche Aussage muss das BSK vornehmen bezüglich des anlagentechnischen Brandschutzes?

---

## 3. Beispiel/ Hotel/ Prüfbericht zum BSK

Die im LV beschriebene Sprinklerausführung der Hochdrucknebelanlage sollte in Anlehnung an die Vorgaben des VDS und FM erfolgen, da dieses System trotz seiner unbestrittenen Wirksamkeit keine umfassende VDS Zulassung besitzt und nur einzelne Komponenten eine VDS Zulassung haben.

Beachte hierzu auch die DIN 12845 Ausgabe April 2016

?

# Welche Aussage muss das BSK vornehmen bezüglich des anlagentechnischen Brandschutzes?

---

Es ist geplant, für das Untergeschoss und das Erdgeschoss eine konventionelle Sprinkleranlage vorzusehen und die Obergeschosse mit einer Niederdruck-Feinsprühanlage auszustatten. Beide Anlagen müssen nach den anerkannten Regeln der Technik so errichtet werden, dass die oben genannten Schutzziele erreicht werden.

1. Wenn eine Richtlinie festgelegt wird, muss auch das Herausgabedatum hinzugefügt werden!!!
2. Weitere Beispiele
  - Sicherheitsstromversorgung geregelt in der VdS CEA 4001 (muss im BSK beschrieben werden, ob zusätzlich erforderlich)
  - Die Versorgung kann auch über Sprinklerdiesel erfolgen (Einsparpotential)/ FM Richtlinie

Vielen Dank für Ihre  
Aufmerksamkeit