PRIOR 1

für Ihr Rechenzentrum

# Brandmeldeanlagen Rechenzentren

Christian Langel

13.09.2023

# Christian Langel

**Planung & Beratung**

Mail: christian.langel@prior1.com

4 Jahre Projektmanagement Prozessleittechnik
Chemie- und Verfahrenstechnik

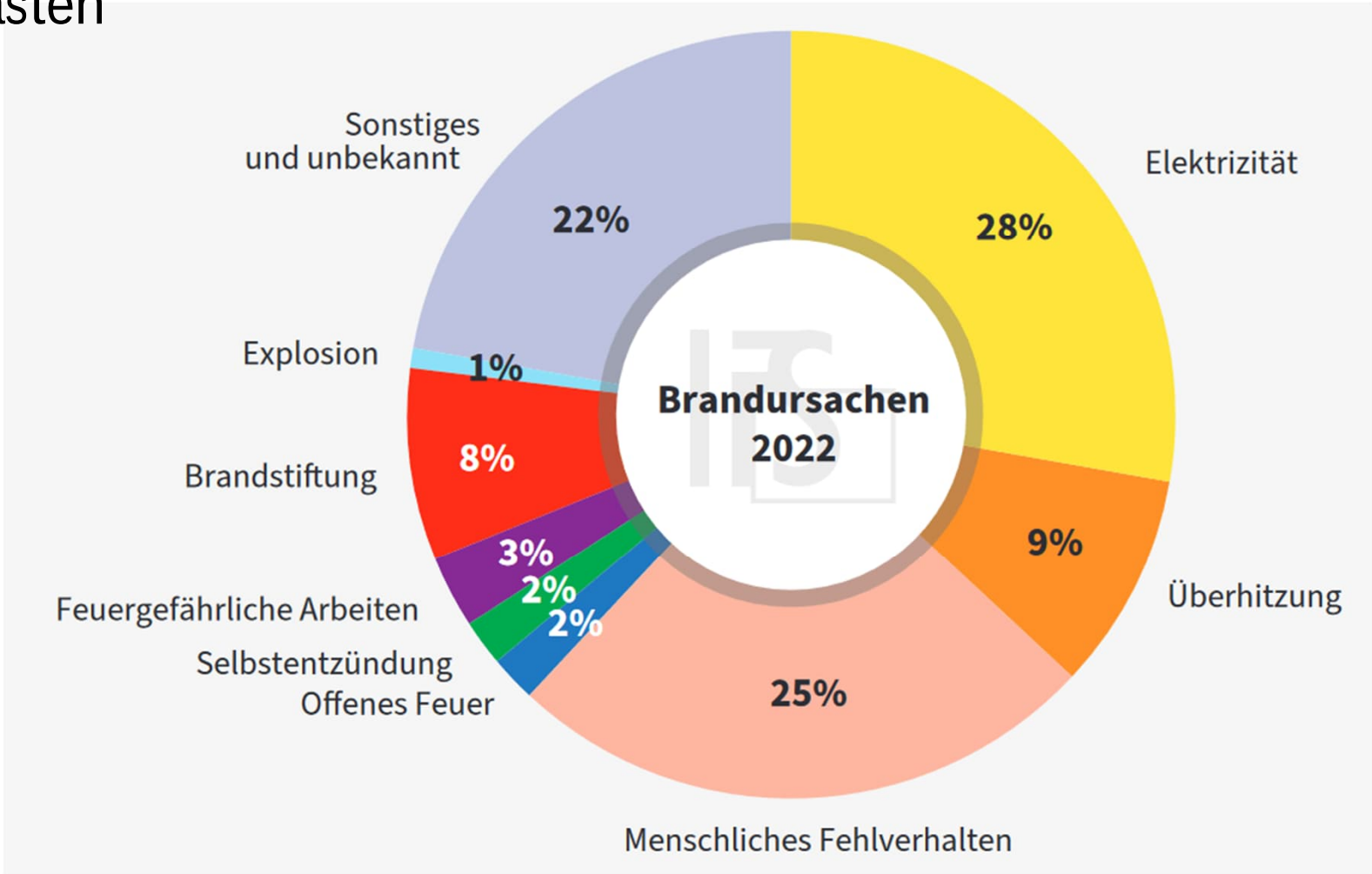
2 Jahre Projektleitung Rechenzentrumsplanung
Fachplaner GMA & GA (KG456, KG480)
Zertifizierter Fachplaner nach DIN14675

# Agenda

- Brandschutz Rechenzentren
- Rauchansaugsysteme RAS
- Feuerlöschanlagen FLA
- BMA Konzept
- Fazit

# Brandschutz Rechenzentren

## Brandlasten




Quelle: Institut für Schadensverhütung und Schadensforschung, Brandschäden 2022

# Brandschutz Rechenzentren

## Brandlasten

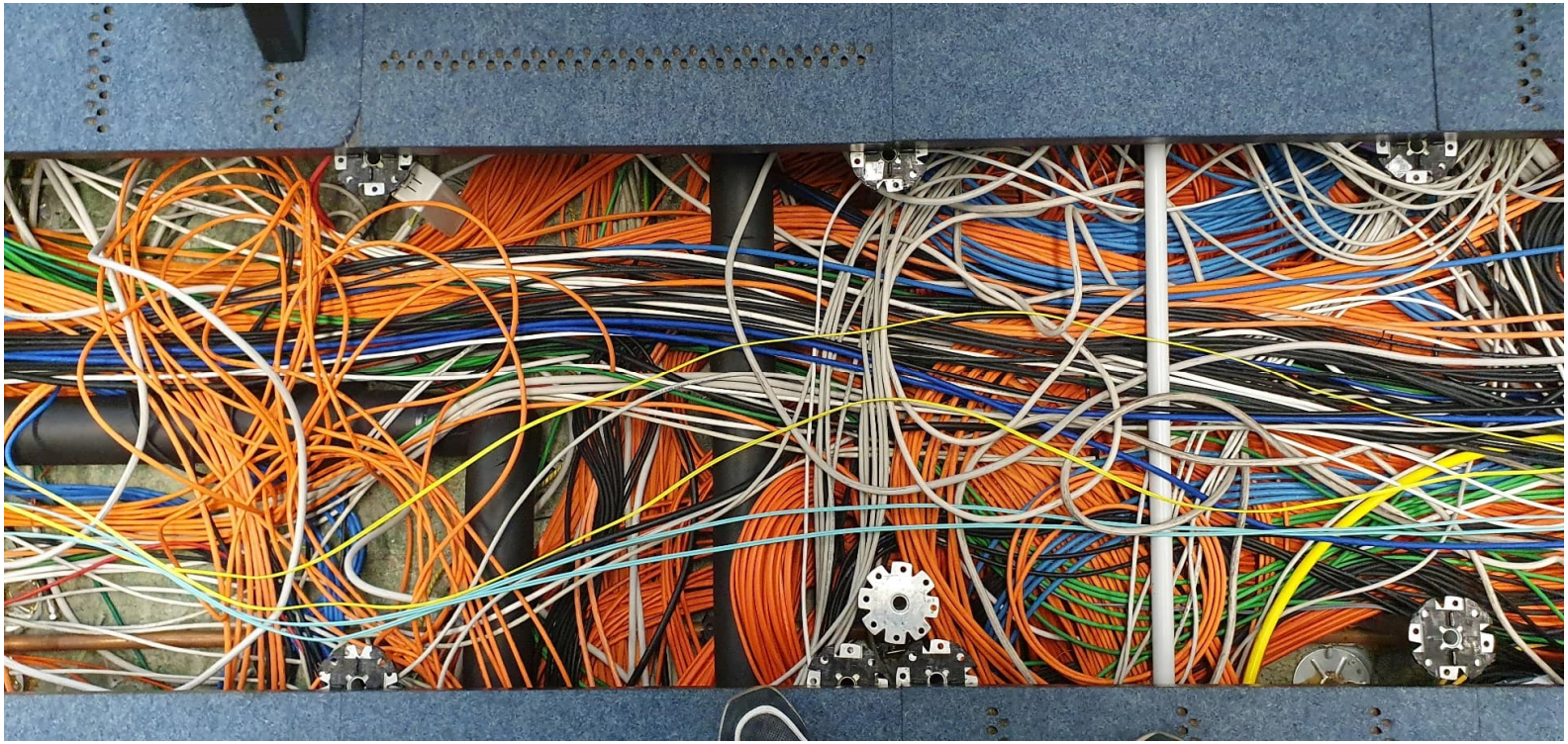
Brandlasten

- Kabelinstallationen
- IT-Aktiv und Passivtechnik

Brandursachen

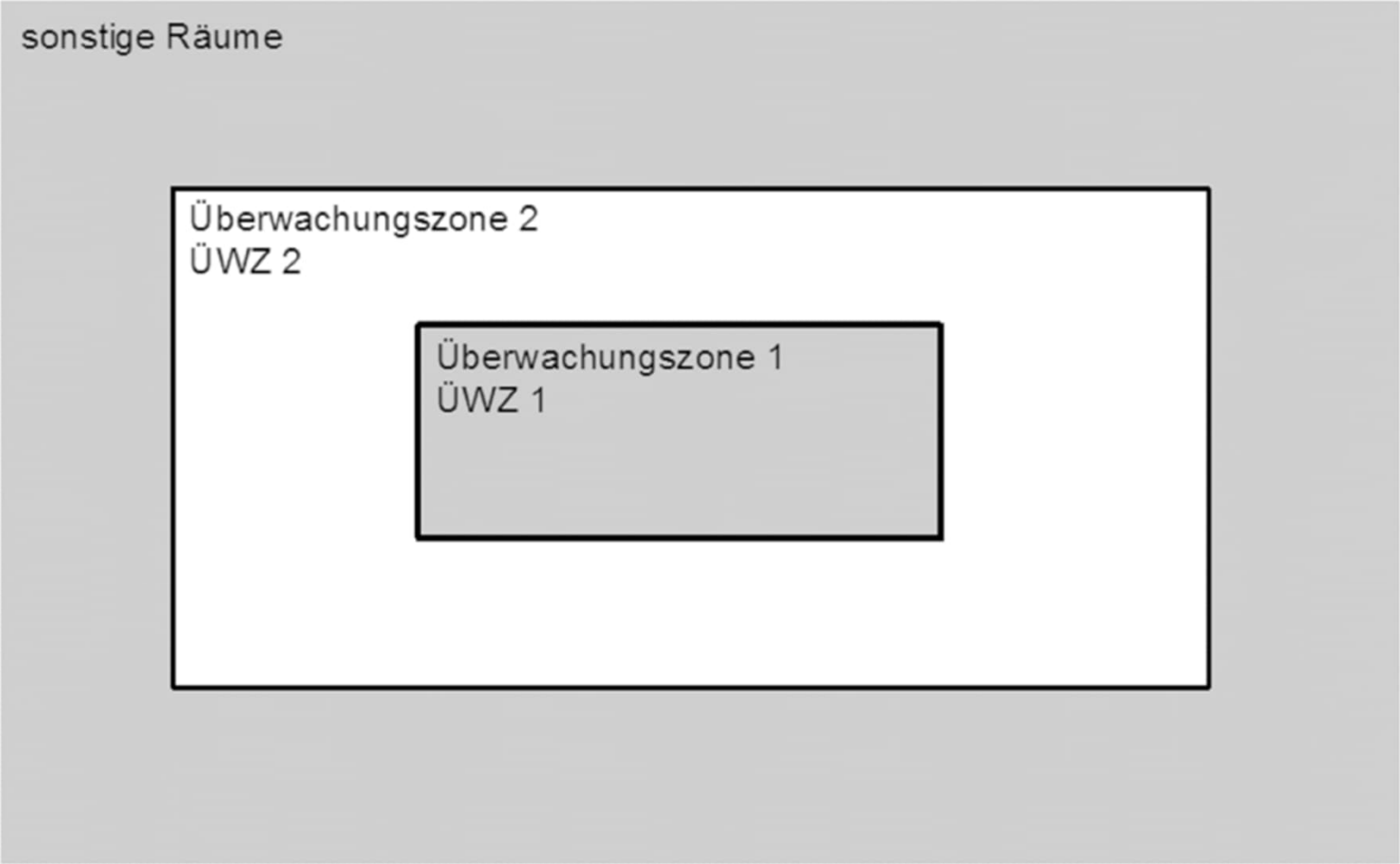
- Kabelbrand
- Defekte IT-Aktiv und Passivtechnik

Externe Ereignisse



# Brandschutz Rechenzentren

## Auslegung nach VDE 0833-2 Anhang E




Quelle: Auslegung der BMA nach DIN VDE 0833-2 Anhang E: Überwachung von Räumen für Datenverarbeitungsanlagen und ähnliche Einrichtungen.

# Brandschutz Rechenzentren

Auslegung nach VDE 0833-2 Anhang E
(DIN 14675)

PRIOR1 für Ihr Rechenzentrum

## Tabelle E.1 – Überwachungsbereiche von punktförmigen Rauchmeldern

| | Maximaler Überwachungsbereich $A$ je Melder | | |
|---|---|---|---|
| | ÜWZ 1 | ÜWZ 2 [a] | sonstige Räume [b] |
| Zwischendeckenbereich | 40 m² | 60 m² | Überwachung nach 6.2.7.1 |
| Raum | 25 m² | 40 m² | |
| Zwischenbodenbereich | 40 m² | 60 m² | |

ÜWZ Überwachungszone

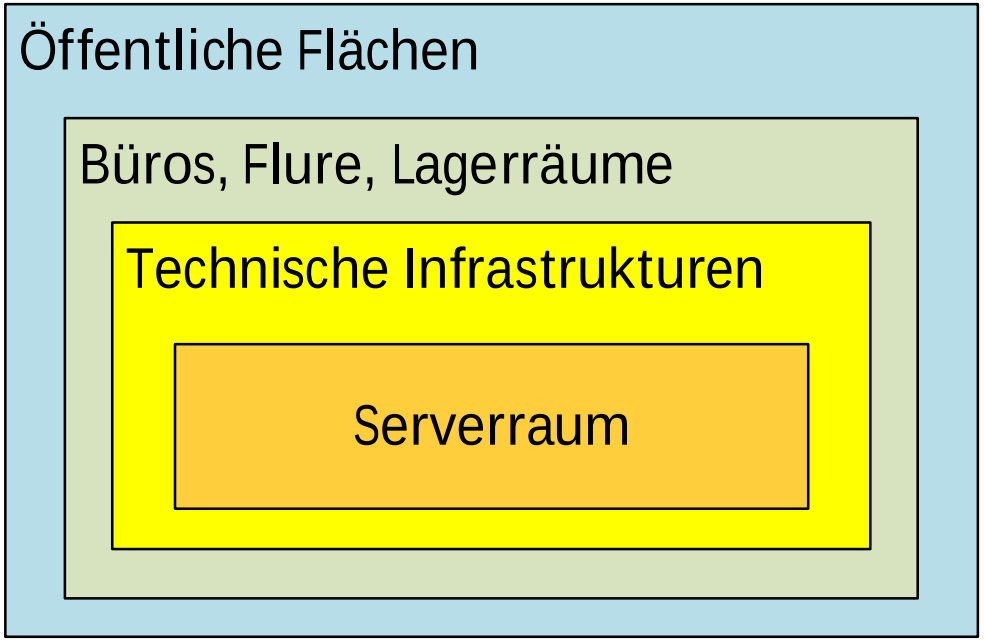
[a] Bauliche Trennung zwischen ÜWZ 1 und ÜWZ 2 mindestens mit nicht brennbaren Bauteilen, die eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 30 min entsprechend dem Verwendbarkeitsnachweis aufweisen, sonst $A$ wie ÜWZ 1.

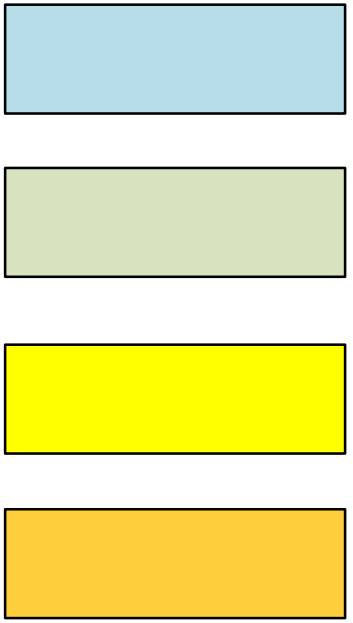
[b] Bauliche Trennung zwischen ÜWZ 2 und den sonstigen Räumen mindestens mit nicht brennbaren Bauteilen, die eine Feuerwiderstandsdauer von mindestens 90 min entsprechend dem Verwendbarkeitsnachweis aufweisen.

# Brandschutz Rechenzentren

## Brandschutz DIN EN 50600

Informationstechnik - Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren
Teil 2-5: Sicherungssysteme



Schutzklasse 1 – SK1

Schutzklasse 2 – SK2

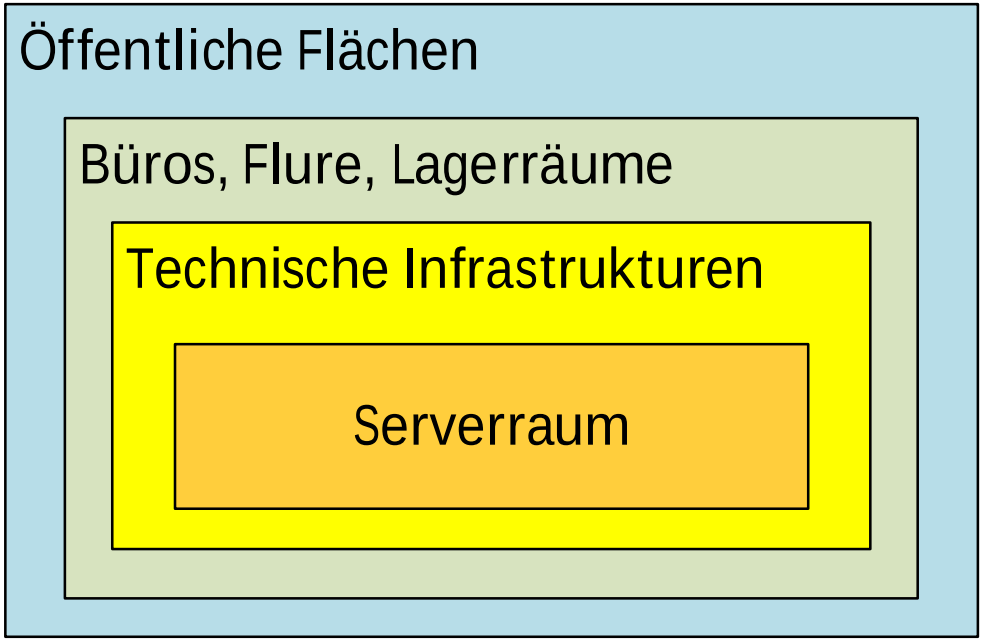
Schutzklasse 3 – SK3

Schutzklasse 4 – SK4

Quelle: DIN EN 50600-2-5 Bild 3

# Brandschutz Rechenzentren

## Empfehlung Brandschutz DIN EN 50600




Schutzklasse 1
Kein spezieller Schutz vorgesehen.

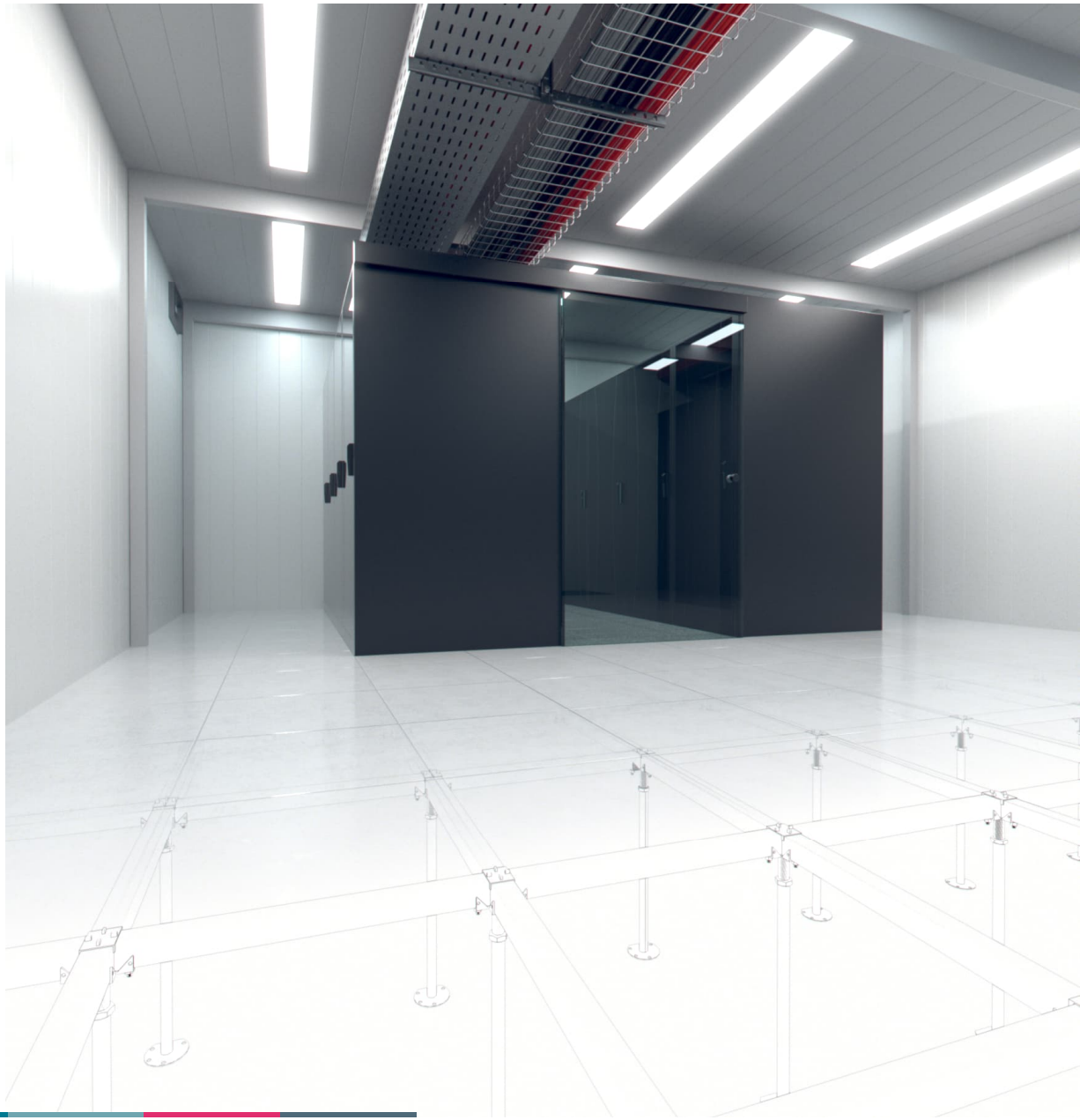
Schutzklasse 2
Fläche muss mit einer Erkennungsanlage vor Bränden geschützt werden.

Schutzklasse 3
Fläche muss mit einer Erkennungsanlage mit **optionaler Früherkennung**, die für eine spezielle Infrastruktur des RZ geeignet ist, sowie mit nicht ortsfesten Feuerlöschsystemen (Handfeuerlöscher) vor Bränden geschützt werden.

Schutzklasse 4 **(VDE 0833 ÜWZ1)**
Fläche **muss** mit einer Erkennungsanlage **mit Früherkennung** vor Bränden überwacht und **sollte** mit einer ortsfesten **Feuerlöschanlage** vor Bränden geschützt werden (Risikobeurteilung vorausgesetzt).

# Agenda

- Brandschutz Rechenzentren
- Rauchansaugsysteme RAS
- Feuerlöschanlagen FLA
- BMA Konzept
- Fazit



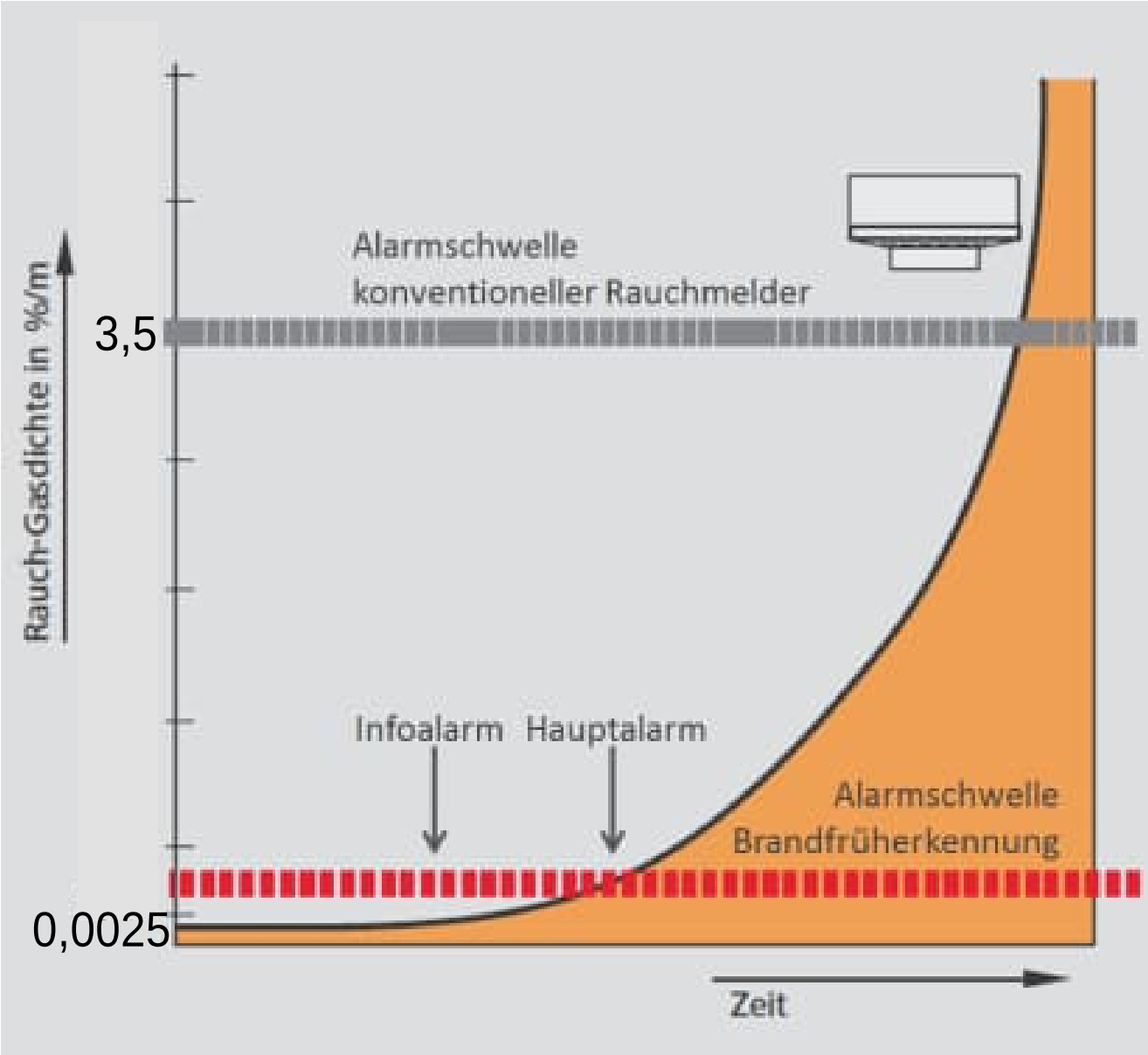
# Rauchansaugsysteme

Frühzeitige Erkennung

Frühzeitige Alarmierung

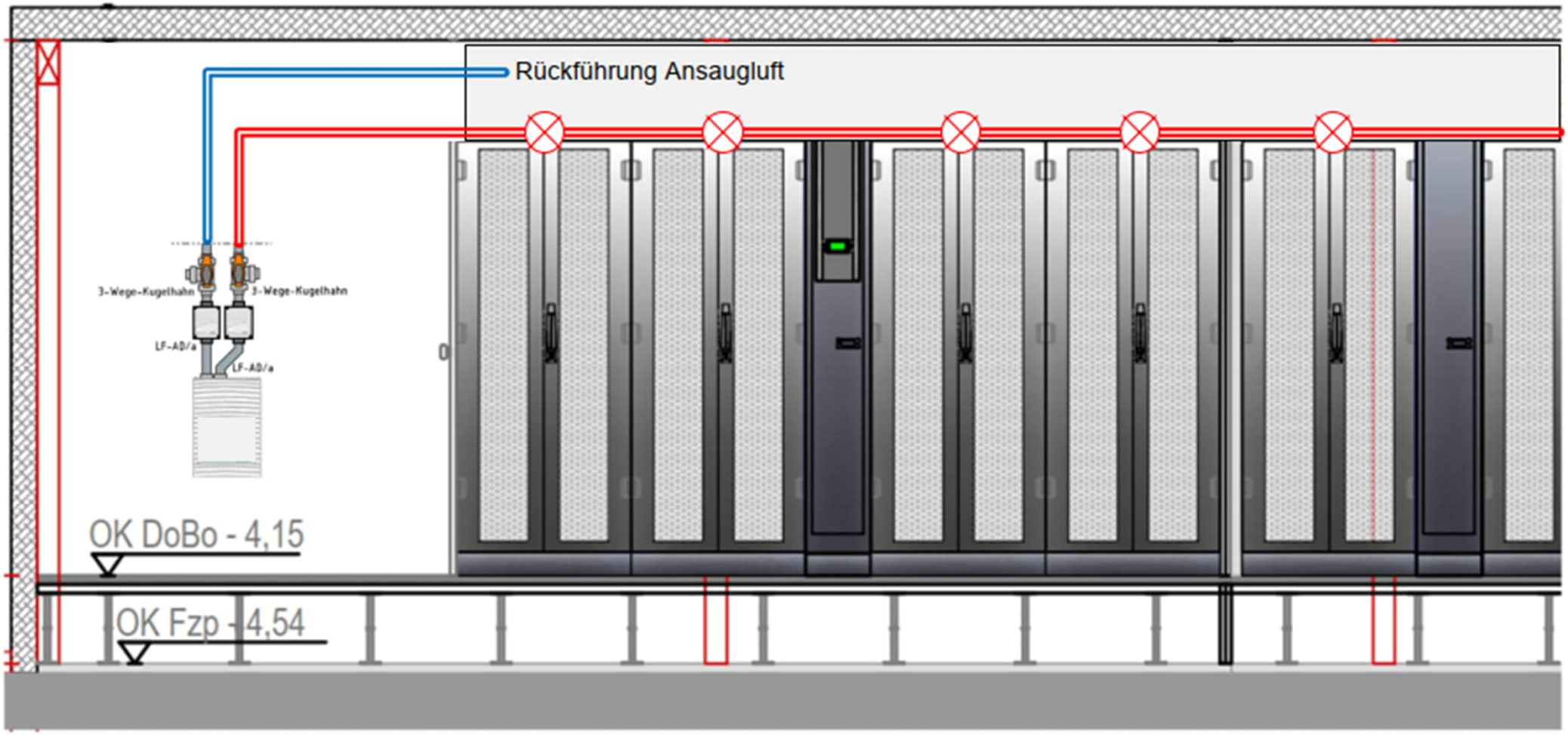
Rechtzeitige Maßnahmen

Optische Rauchmelder
3,5% obsc/m
RAS Klasse A
0,0025% obsc/m



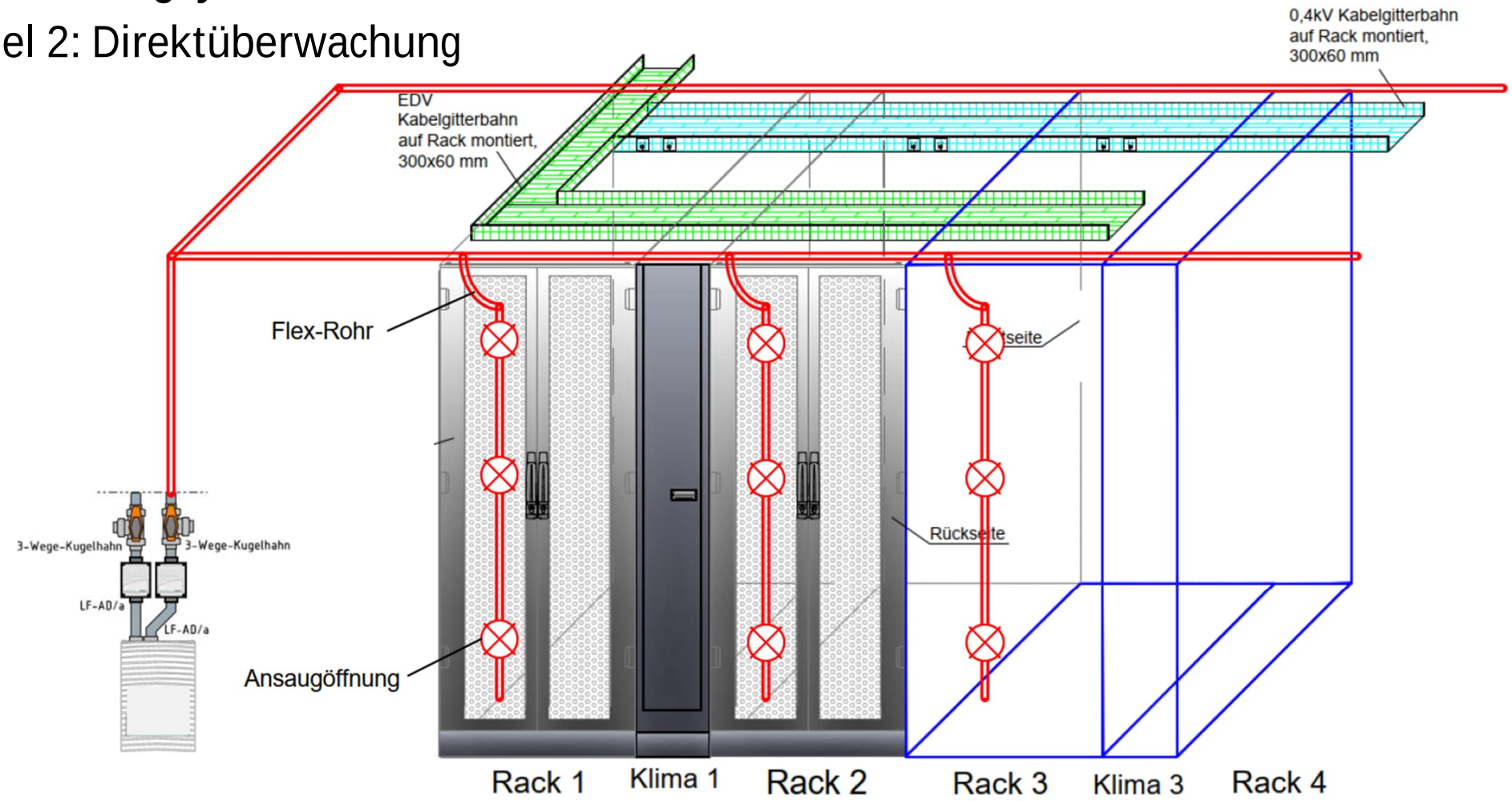
# Rauchansaugsysteme

## Beispiel 1: Überwachung pro Einhausung



# Rauchansaugsysteme

## Beispiel 2: Direktüberwachung




**Überwachung Abluftstrom Racks**

# Rauchansaugsysteme

**Überwachung pro Einhausung:**

- Messung oberhalb der warmen Abluft der Racks
- Ausnutzung der Thermik
- mögliche spätere Detektion gegenüber Direktüberwachung
- Auswertung pro Rackreihe
- geringere Kosten

**Direktüberwachung einzelner Racks/ Reihenkühler:**

- Genauigkeit / schnellere Detektion
- Kosten steigen in Abhängigkeit der Anzahl der Racks

**Beide Systeme**

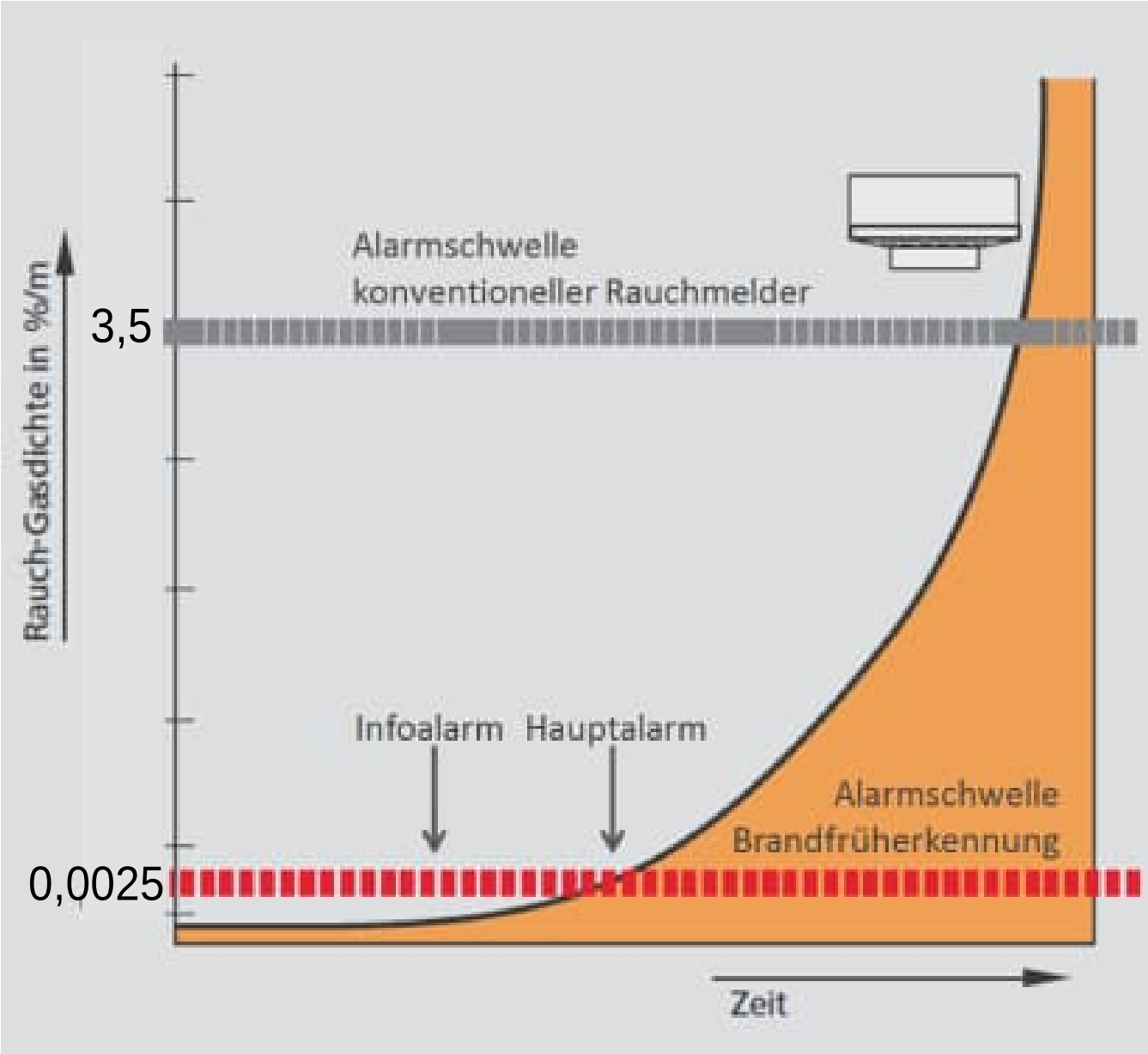
→ Störanfällig

→ Reinraumbedingungen

→ längere Inbetriebnahme

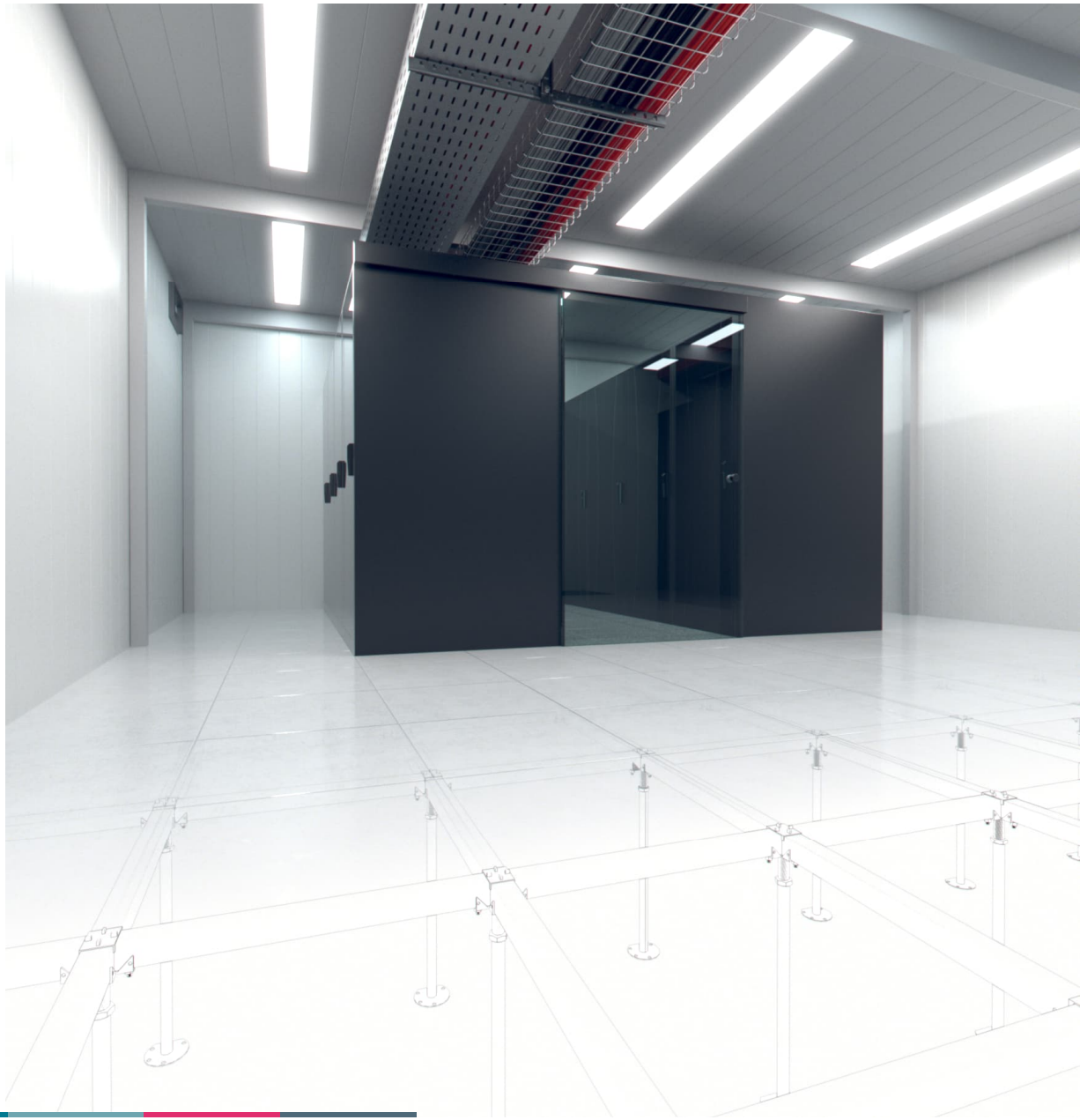
# Rauchansaugsysteme

„Was soll das RAS machen?“



# Agenda

- Brandschutz Rechenzentren
- Rauchansaugsysteme RAS
- Feuerlöschanlagen FLA
- BMA Konzept
- Fazit



# Feuerlöschanlagen

## Ortsfeste Feuerlöschanlagen

PRIOR 1
für Ihr Rechenzentrum

### Wasser-löschanlagen

- Sprinkleranlagen
- Sprühwasser-anlagen
- Wassernebel-anlagen
- F-500 EA Löschanlage
- Wandhydrant

### Pulver-löschanlagen

- Aerosol-Pulverlöschanlage

### Schaum-löschanlagen

- Schwer-, Mittel-, Leichtschaum
- Kompaktschaum-anlagen
- Heißschaum-löschanlagen

### Gas-löschanlagen

- Nicht verflüssigte Inertgase
- Halogenisierte Kohlenwasserstoffe

### Permanent-inertisierung

- Sauerstoff-reduktion
- Stickstoff-inertisierung

# Löschtechnik

## Nicht verflüssigte Inertgase

| Handelsname | Kohlendioxid | Argon | Inergen | Stickstoff | Argonite |
|---|---|---|---|---|---|
| Löschgas | kein Inertgas | IG01 | IG541 | IG100 | IG-55 |
| Zusammensetzung | 100 % Kohlendioxid ($CO_2$) | Argon (Ar) | 52 % Stickstoff ($N_2$)<br>40 % Argon (Ar)<br>8 % Kohlendioxid ($CO_2$) | 100% Stickstoff ($N_2$) | 50 % Stickstoff ($N_2$)<br>50 % Argon (Ar) |
| Personenschutz | Bedenklich | in den vorgesehenen Löschgaskonzentrationen physiologisch unbedenklich | | | |
| Löschwirkung | Stickeffekt durch verdrängung des Luftsauerstoffs auf unter 15 Vol% | | | | |
| Rückstände | Löschung weitestgehend Rückstandsfrei | | | | |
| Einschränkung | keine Löschwirkung bei Metallbränden | | | | |
| Umfassungsbauteile | Alle Umfassenden Bauteile (Wände, Decken, Boden, Türen, Fenster usw.) müssen Gasdicht in der gew. Raumdruckfestigkeit sein. | | | | |
| ODP<br>Ozonabbaupotenzial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GWP<br>Erderwärmungspotenzial | 1 | 0 | <1 | 0 | 0 |
| Lagerung | Stahlflaschen 57 bar (bei 20°C) | Stahlflaschen bis 300 bar | Stahlflaschen 200 bis 300 bar | Stahlflaschen bis 200 bar | Stahlflaschen bis 300 bar |
| Toxizität | ja, Personengefährdung<br>auch in angrenzenden Räumen | nicht toxisch | nicht toxisch | nicht toxisch | nicht toxisch |
| Kühleffekt | während Flutung auf -20°C bis -40°C | Gering (max. 4 - 6°C) | Gering (max. 4 - 6°C) | Gering (max. 4 - 6°C) | Gering (max. 4 - 6°C) |
| Nebelbildung | ja | keine | keine | keine | keine |
| Raumbedarf | geringster Platzbedarf | hoch | hoch | hoch | hoch |
| Dichte | schwerer als Luft | schwerer als Luft | schwerer als Luft | geringer als Luft | schwerer als Luft |
| Be,- Entlüftung | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche | n.E. | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche |
| Ausströmgeräusche | | sehr hoch > 105 dB | sehr hoch > 105 dB | k.A. | sehr hoch > 105 dB |
| Preis | Basis | ca. + 25% teurer als $CO_2$ | ca. + 80% teurer als $CO_2$ | ca. + 40% teurer als $CO_2$ | ca. + 80% teurer als $CO_2$ |

# Löschtechnik

## Nicht verflüssigte Inertgase
## → Löschung durch Sauerstoffreduktion

| | Kohlendioxid | Argon | Inergen | Stickstoff | Argonite |
|---|---|---|---|---|---|
| Personenschutz | bedenklich | nicht toxisch | | | |
| Raumbedarf | Gering | Hoch | Hoch | Hoch | Hoch |
| Rückstände | weitestgehend rückstandsfrei | | | | |
| Kosten | Basis | +25% | +80% | +40% | +80% |
| GWP | 1 | 0 | <1 | 0 | 0 |
| Entlüftung | Ja | | | | |

# Löschtechnik

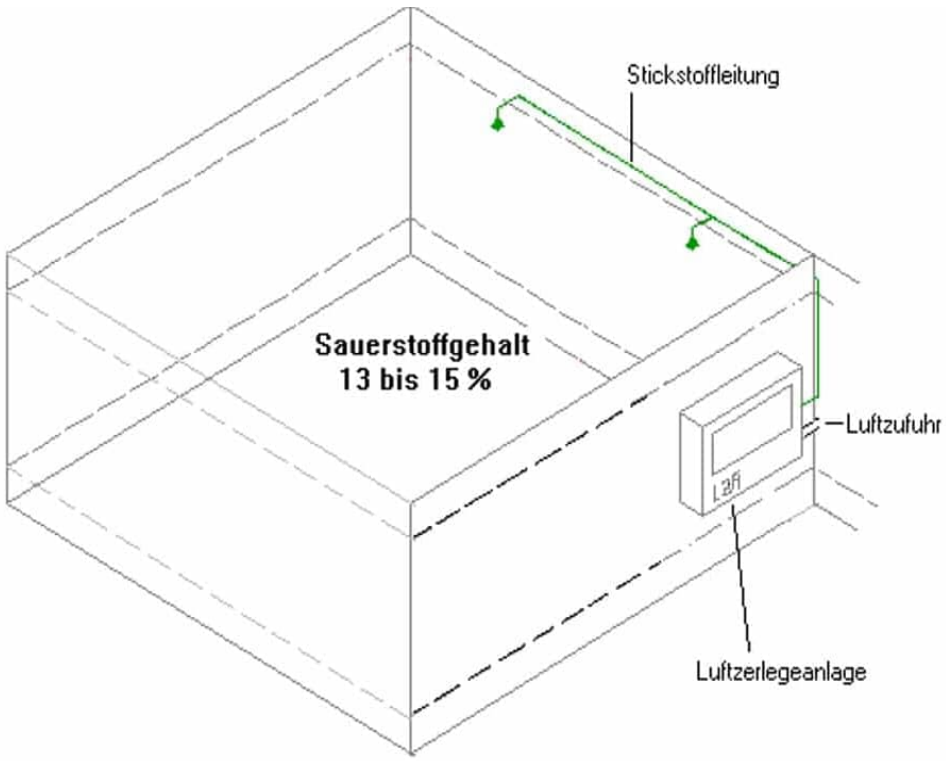
## Halogenisierte Kohlenwasserstoffe
## → Wärmeabsorption in der Flamme

| | Trigon-300 | FM200 | Novec 1230 |
|---|---|---|---|
| Personenschutz | Schutzausrüstung für FW, nicht toxisch * | | |
| Raumbedarf | Gering | Gering | Gering |
| Rückstände | - | - | Triflouressigsäure TFA |
| Kosten | +100% | +100% | +80% |
| GWP | 11700 | 2700 | 1 |
| Entlüftung | Ja | | |

* Bei erforderlicher Löschgaskonzentration

# Löschtechnik

## Permanent-Inertisierung




Funktionsweise Sauerstoffreduktion / Stickstoff Inertisierung:

Herabsetzen des Luftsauerstoffes von 20,9 Vol.% auf unter 15 Vol.%

Vorteile:

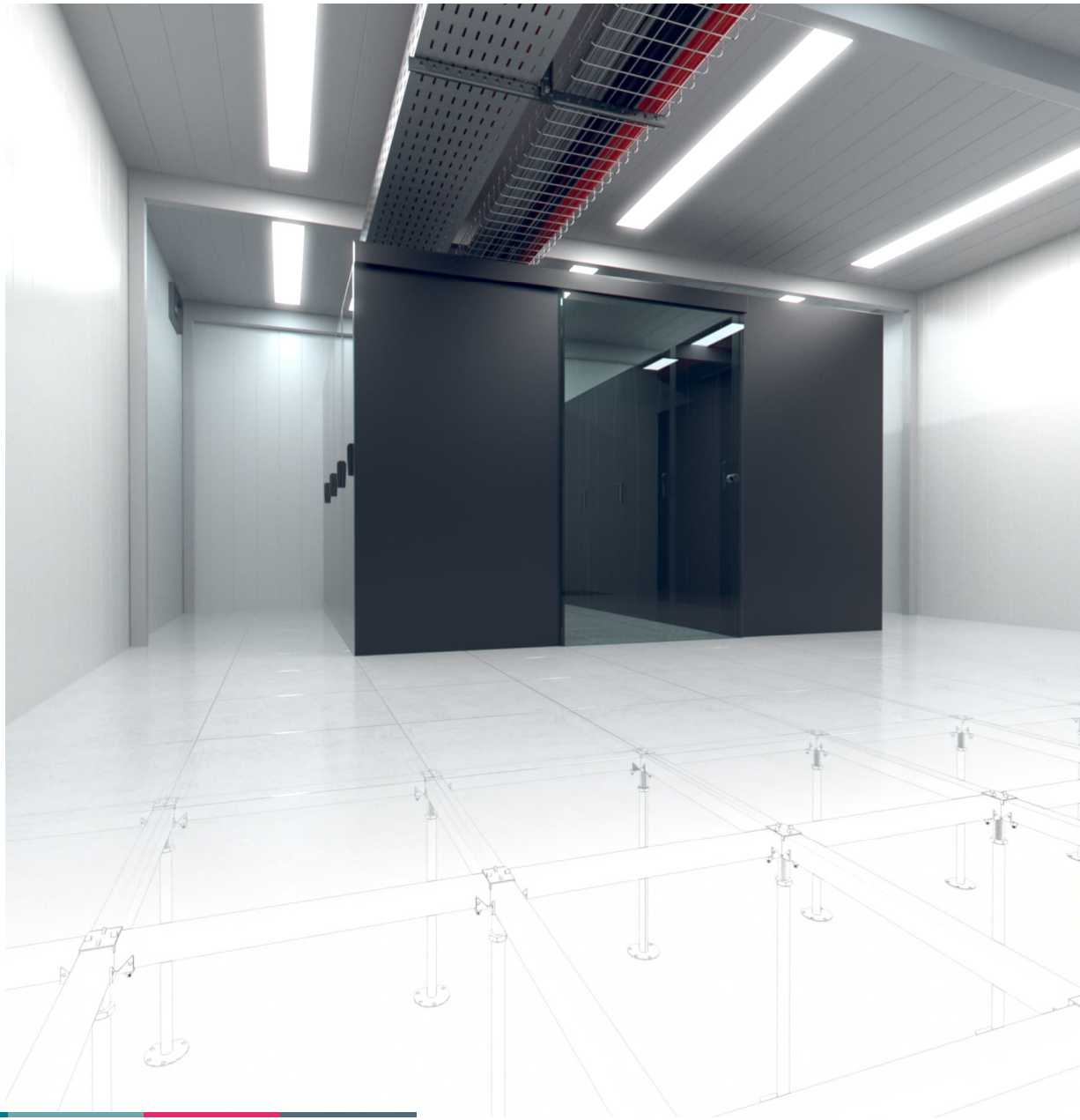
- Sehr gute Löschwirkung
- Reduzierung von Ausfallzeiten und Betriebsunterbrechungen
- Bis zu 50 % Platzersparnis bei der Löschmittelbevorratung
- Keine Kollateralschäden

Nachteile:

- Sehr hohe Betriebskosten
- Höhere Investitionskosten
- Organisatorischer Aufwand im Arbeitsschutz

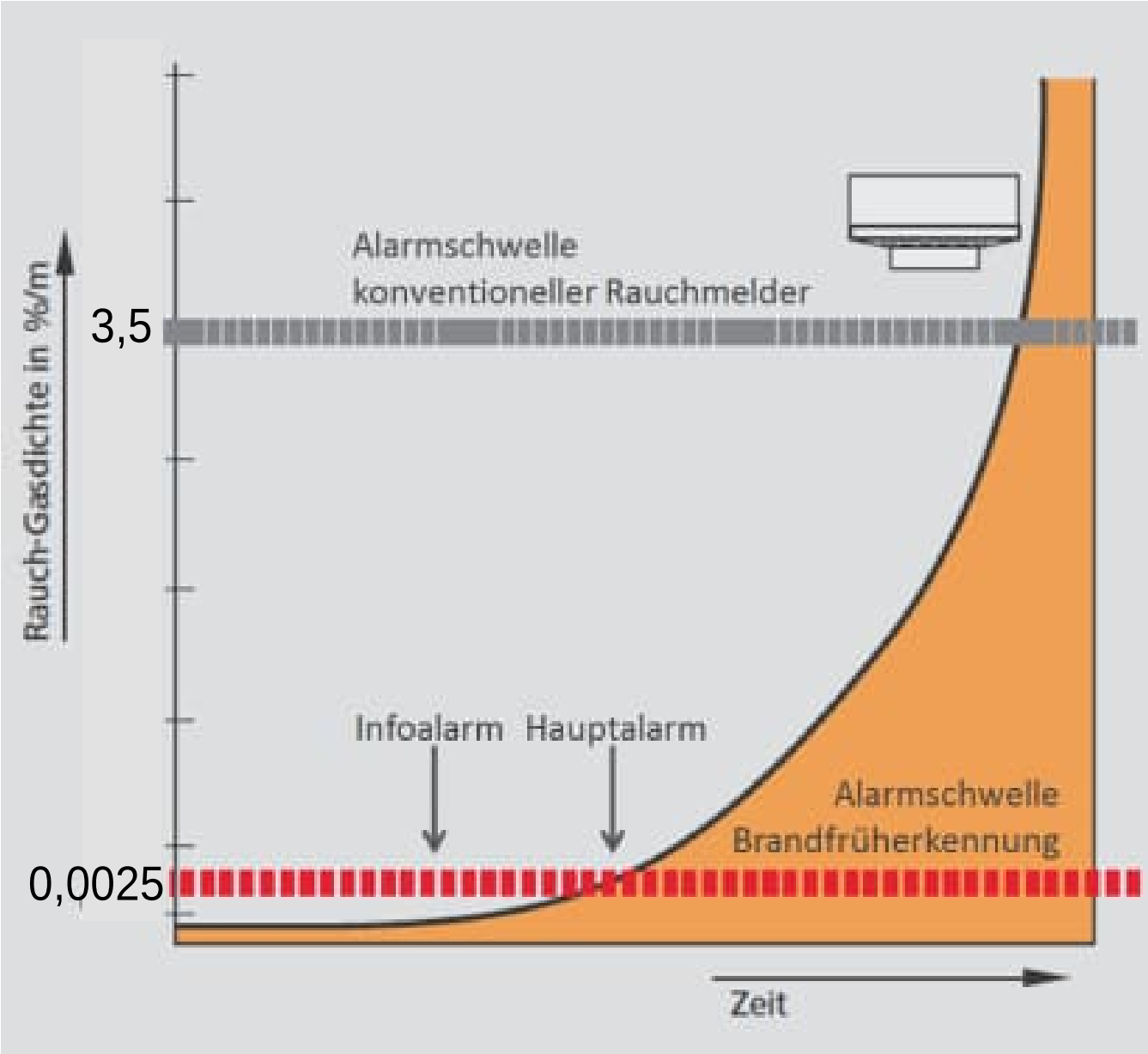
# Agenda

- Brandschutz Rechenzentren
- Rauchansaugsysteme RAS
- Feuerlöschanlagen FLA
- BMA Konzept
- Fazit



# Rauchansaugsysteme

„Was soll das RAS machen?“



# Brandmelde- & Alarmierungskonzept

## BMA nach DIN 14675

PRIOR 1 für Ihr Rechenzentrum

### Planung

- Melderverteilung
- Auslegung BMZ
- Brandfallsteuermatrix
- Anlagenbeschreibung
- Installationspläne
- Schema

### Errichtung

- W&M Planung
- Meldertypen
- BMZ Typ
- Leitungs- & Befestigungssystem
- Kennzeichnung

### Inbetriebnahme

- Erstprüfung Errichter
- Prüfung Sachverständiger
- Prüfung Feuerwehr
- Abnahme Bauherr
- Übergabe Endnutzer

# Brandmelde- & Alarmierungskonzept

## BMA nach DIN 14675

PRIOR 1 für Ihr Rechenzentrum

### Planung

- Melderverteilung
- Auslegung BMZ
- Brandfallsteuermatrix
- Anlagenbeschreibung
- Installationspläne
- Schema

### Errichtung

- W&M Planung
- Meldertypen
- BMZ Typ
- Leitungs- & Befestigungssystem
- Kennzeichnung

### Inbetriebnahme

- Erstprüfung Errichter
- Prüfung Sachverständiger
- Prüfung Feuerwehr
- Abnahme Bauherr
- Übergabe Endnutzer

# Brandmelde- & Alarmierungskonzept

## BMA nach DIN 14675

PRIOR 1 für Ihr Rechenzentrum

### BMA-Konzept

- Sicherungs- & Überwachungsbereiche
- Meldebereiche
- Alarmierungsbereiche
- Alarmorganisation
- Alarmierungskonzept
- Steuerfunktion
- DIN EN 50600

Sicht des Nutzers

### Planung

- Melderverteilung
- Auslegung BMZ
- Brandfallsteuer-matrix
- Anlagenbeschreib-ung
- Installationspläne
- Schema

### Errichtung

- W&M Planung
- Meldertypen
- BMZ Typ
- Leitungs- & Befestigungssys tem
- Kennzeichnung

### Inbetriebnahme

- Erstprüfung Errichter
- Prüfung Sachverständiger
- Prüfung Feuerwehr
- Abnahme Bauherr
- Übergabe Endnutzer

Sicht des Bauwesens

# Brandmelde- & Alarmierungskonzept

## Inhalte

**BMA-Konzept**

- Sicherungs- & Überwachungsbereiche → Brandschutzkonzept
- Meldebereiche
- Alarmierungsbereiche → (Brandschutzkonzept)
- Alarmkonzept
- Alarmorganisation
- Steuerfunktionen → Betreiber und Nutzer
- DIN EN 50600

# Brandmelde- & Alarmierungskonzept

## Inhalte

### „Was soll das RAS machen?“

- Abschalten von Racks?
- Abschalten der Reihenumluftkühler?
- Reinlaufen und abschalten?
- Reinlaufen und alarmieren?
- Freigabe Löschanlage?
- Abschalten der Stromversorgung?
- Abschalten der USV?
- Starten der Backups?
- Alarmierung!

### Reden Sie bitte mit:

- IT (Nutzer)
- GMA
- GA
- Feuerwehr
- Organisatorischem Brandschutz
- Technischem Brandschutz

# Brandmelde- & Alarmierungskonzept

## Inhalte

**DIN 14675-1:2020-01**

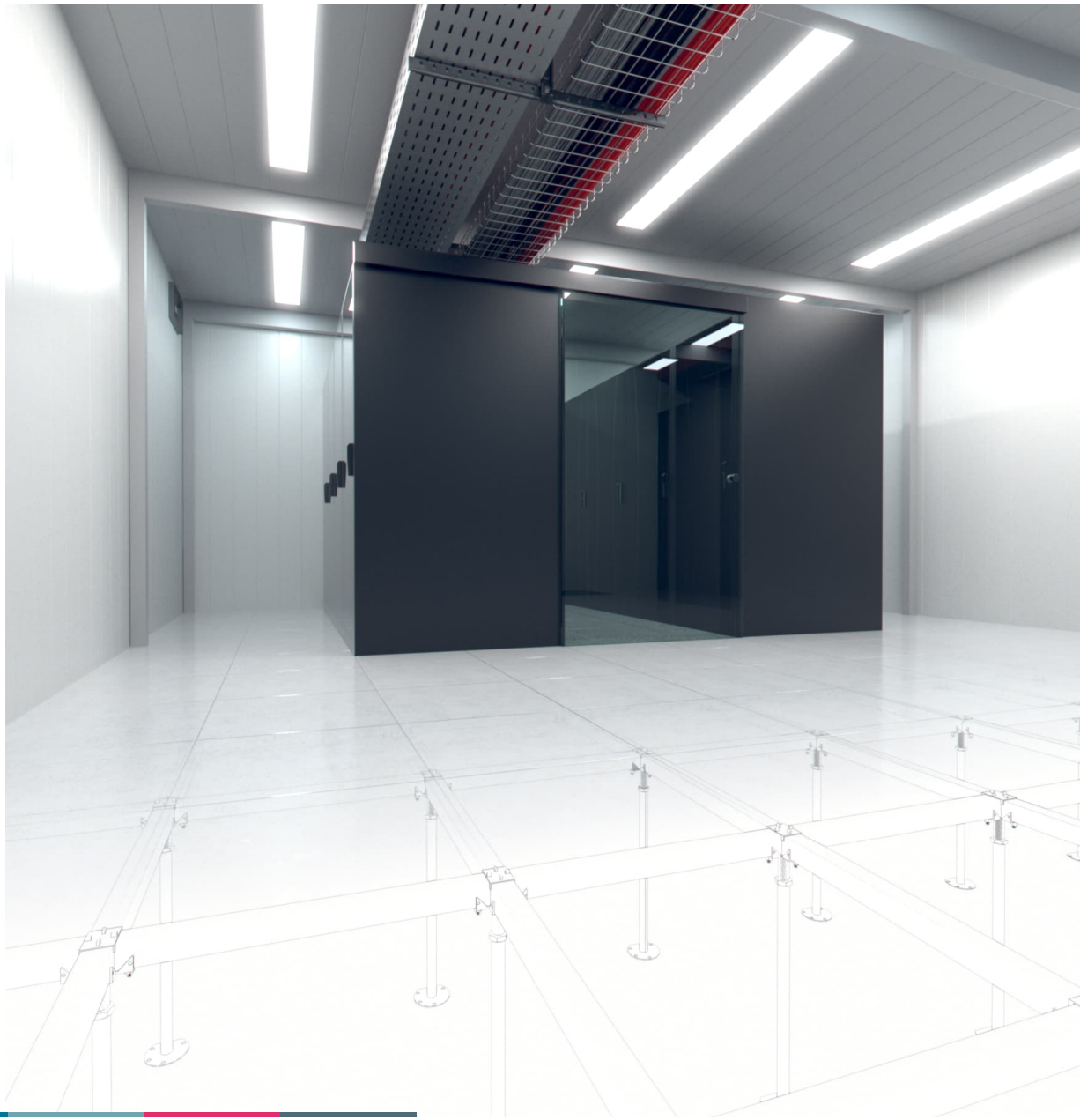
### 5.7 Verantwortlichkeit und Kompetenz

Die Verantwortlichkeit für die Konzepterstellung und für die Vollständigkeit und Genauigkeit der Dokumentation nach 5.6 liegt beim Auftraggeber der BMA, der für die Konzepterstellung und die Dokumentation eine Fachfirma beauftragen kann.

Der Ersteller des Brandmelde- und Alarmierungskonzeptes sowie der für die Dokumentation nach 5.6 Zuständige, müssen entsprechend den Erfordernissen genügend theoretische und praktische Kenntnisse zu deren Erarbeitung besitzen.

# Agenda

- Brandschutz Rechenzentren
- Rauchansaugsysteme RAS
- Feuerlöschanlagen FLA
- BMA Konzept
- Fazit



# Fazit

- BMA Planung nach DIN 14675/ VDE 0833
- DIN EN 50600 Teil 2-5 Sicherungssysteme
- Feuerwehr, IT und GA einbinden
- Brandmelde- & Alarmierungskonzept
  - Was mache ich mit dem Alarm der Frühalarmierung?
  - Risikoanalyse: Personenschutz & Sachschutz vs. Investitionskosten
- Ausführlicher Funktionstest als Teil der Inbetriebnahme
  - Rauchansaugsystem → Rauchtest bei Voll- und Teillast

# Quellen

- DIN 14675 Brandmeldeanlagen.
- VDE 0833 Gefahrenmeldeanlagen für Brand, Einbruch und Überfall, Teil 1 & 2.
- Literatur: Gerber, *Brandmeldeanlagen-Planen, Errichten, Betreiben*, Hüthig GmbH, 2019.

TFA: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/langzeittrends-fuer-trifluoressigsaeure-in-0

Brandursachen: Institut für Schadensverhütung und Schadensforschung, Brandschäden 2022.

Bildquelle RAS: Wagner

# Vielen Dank

# Zusatzfolien

# Löschtechnik

## Nicht verflüssigte Inertgase

| Handelsname | Kohlendioxid | Argon | Inergen | Stickstoff | Argonite |
|---|---|---|---|---|---|
| Löschgas | kein Inertgas | IG01 | IG541 | IG100 | IG-55 |
| Zusammensetzung | 100 % Kohlendioxid ($CO_2$) | Argon (Ar) | 52 % Stickstoff ($N_2$)<br>40 % Argon (Ar)<br>8 % Kohlendioxid ($CO_2$) | 100% Stickstoff ($N_2$) | 50 % Stickstoff ($N_2$)<br>50 % Argon (Ar) |
| Personenschutz | Bedenklich | in den vorgesehenen Löschgaskonzentrationen physiologisch unbedenklich | | | |
| Löschwirkung | Stickeffekt durch verdrängung des Luftsauerstoffs auf unter 15 Vol% | | | | |
| Rückstände | Löschung weitestgehend Rückstandsfrei | | | | |
| Einschränkung | keine Löschwirkung bei Metallbränden | | | | |
| Umfassungsbauteile | Alle Umfassenden Bauteile (Wände, Decken, Boden, Türen, Fenster usw.) müssen Gasdicht in der gew. Raumdruckfestigkeit sein. | | | | |
| ODP<br>Ozonabbaupotenzial | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| GWP<br>Erderwärmungspotenzial | 1 | 0 | <1 | 0 | 0 |
| Lagerung | Stahlflaschen 57 bar (bei 20°C) | Stahlflaschen bis 300 bar | Stahlflaschen 200 bis 300 bar | Stahlflaschen bis 200 bar | Stahlflaschen bis 300 bar |
| Toxizität | ja, Personengefährdung<br>auch in angrenzenden Räumen | nicht toxisch | nicht toxisch | nicht toxisch | nicht toxisch |
| Kühleffekt | während Flutung auf -20°C bis -40°C | Gering (max. 4 - 6°C) | Gering (max. 4 - 6°C) | Gering (max. 4 - 6°C) | Gering (max. 4 - 6°C) |
| Nebelbildung | ja | keine | keine | keine | keine |
| Raumbedarf | geringster Platzbedarf | hoch | hoch | hoch | hoch |
| Dichte | schwerer als Luft | schwerer als Luft | schwerer als Luft | geringer als Luft | schwerer als Luft |
| Be,- Entlüftung | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche | n.E. | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche |
| Ausströmgeräusche | | sehr hoch > 105 dB | sehr hoch > 105 dB | k.A. | sehr hoch > 105 dB |
| Preis | Basis | ca. + 25% teurer als $CO_2$ | ca. + 80% teurer als $CO_2$ | ca. + 40% teurer als $CO_2$ | ca. + 80% teurer als $CO_2$ |

# Löschtechnik

## Halogenierte Kohlenwasserstoffe

| | | | |
|---|---|---|---|
| Handelsname | Trigon-300 | FM-200 | Novec 1230 |
| Löschgas | HFC-23 | HFC-227ea | FK-5-1-12 |
| Personenschutz | NOAEL = 30 Vol.%<br>Spezielle Schutzausrüstung für die FW erforderlich | NOAEL = 9 Vol.%<br>Spezielle Schutzausrüstung für die FW erforderlich | NOAEL = 10 Vol.%<br>Spezielle Schutzausrüstung für die FW erforderlich |
| Löschwirkung | Wärmeabsorption in der Flamme / Löschmittel wird während des Löschvorgangs zersetzt und greift in die Verbrennungsreaktion ein / Stickeffekt bei hoher Konzentration | | |
| Rückstände in Folge von hohen Temperaturen | In Flammen und an heißen Oberflächen erfolgt Zerfall in giftige, ätzende und korrosive Komponenten (z.B. Fluor, Fluorwasserstoff (Fluorwasserstoff greift Alkalimetalle, Eisen, Stahl, Edelstahl und einigen Kunsstoffe an) | | |
| Rückstände an der Atmosphäre | keine Information vorhanden | keine Information vorhanden | Bei Freisetzung von Novec 1230 an die Atmosphäre kommt es zur Bildung von persistenter Trifluoressigsäure (TFA). Dadurch Gesundheitsgefährdent und dem Risiko ausgesetzt, dass regulatorische Maßnahmen auf EU Ebene die Inverkehrbringung einschränkt. (Quelle: https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/trifluoressigsaeure-aus-fluorierten-kaeltemitteln) |
| ODP<br>Ozonabbaupotenzial | 0 | 0 | 0 |
| GWP<br>Erderwärmungspotenzial | 11700 | 2700 | 1 |
| Einschränkung | keine Löschwirkung bei Metallbränden und festen Stoffen | | |
| Umfassungsbauteile | Alle Umfassenden Bauteile (Wände, Decken, Boden, Türen, Fenster usw.) müssen Gasdicht in der gewählten Raumdruckfestigkeit sein. | | |
| Lagerung | verflüssigt in Stahlflaschen 42 bar, mit Druckpolster | verflüssigt in Stahlflaschen 25-40 bar, mit Druckpolster | verflüssigt in Stahlflaschen |
| Toxizität | nicht toxisch in erforderlicher Löschgaskonzentration | | |
| Nebelbildung | keine | keine | keine |
| Raumbedarf | geringer Lagerraumbedarf gegenüber Inertgasen | | |
| Dichte | schwerer als Luft | schwerer als Luft | schwerer als Luft |
| Be,- Entlüftung | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche | erforderlich für tiefer liegende Raumbereiche |
| Ausströmgeräusche | | sehr hoch > 105 dB | sehr hoch > 105 dB |
| Preis | ca. + 100% teurer als $CO_2$ | ca. + 100% teurer als $CO_2$ | ca. + 80% teurer als $CO_2$ |