

Brandschutz im Rechenzentrum

„Heiliger St. Florian ...“

Lernziele Brandschutz

Der Kursteilnehmer

- kann die drei Themenbereiche des Brandschutzes benennen und ihre Bedeutung mit eigenen Worten erklären
- kann die wichtigsten Maßnahmen zur Brandvermeidung benennen
- versteht den prinzipiellen Unterschied zwischen einem Rauchmelder und einer RAS-Anlage und kann ihn mit eigenen Worten erklären
- kann den Zweck einer Brandschottung mit eigenen Worten erklären
- kann mindestens 3 verschiedene Medien zur Brandbekämpfung benennen
- ...

Brandschutz im Rechenzentrum

1 Was ist das? - Stichwortsammlung

2 Das Verbrennungsdreieck

3 Ziele des Brandschutzes

4 a) Brandvermeidung

5 b) Branderkennung

6 c) Brandbekämpfung

7 Key Takeaways

8 Anlagen / weitere Informationen





Brandschutz

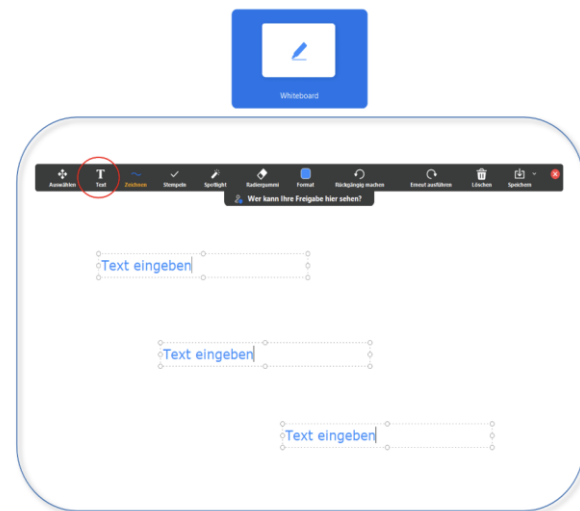
White Board Exercise / Gruppenübung

Stichwortsammlung

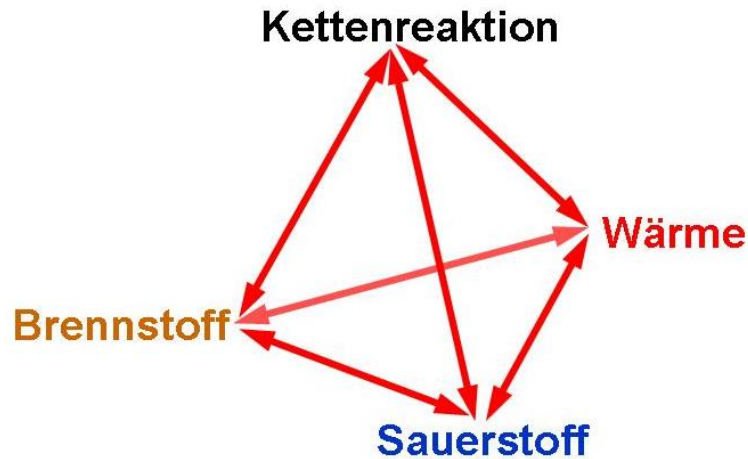
Was gehört alles
zum Brandschutz im RZ?

Inkl. Strukturierung nach

Brandvermeidung / -erkennung / -bekämpfung



Das Verbrennungsdreieck



Verbrennungsprozesse sind spezielle chemische Reaktionen zwischen einem sog. Brennstoff und (Luft-)Sauerstoff. Aus chemischer Sicht handelt es sich dabei um exotherme Oxidationsreaktionen.

Ziele des Brandschutzes für Rechenzentren

1. Verfügbarkeit IT-Betrieb
2. Investitionsschutz (IT-Equipment, Anlagentechnik, Gebäude, etc.)
3. Bei möglichst geringer/n ...
 - Personengefährdung
 - Umweltgefährdung
 - Investitionen
 - Betriebskosten
 - Optimaler Energieeffizienz

Das Risiko Brand in Rechenzentren

Bedrohungsszenarien

- Brand entsteht im Umfeld des Rechenzentrums
 - Baulicher und konzeptioneller Brandschutz
- Brand entsteht im Rechenzentrum selbst
 - Vermeidung - Erkennung - Bekämpfung
- Bedrohung / Zerstörung durch Brand und Rauchgase

Schadensstatistik Feuer-Industrie



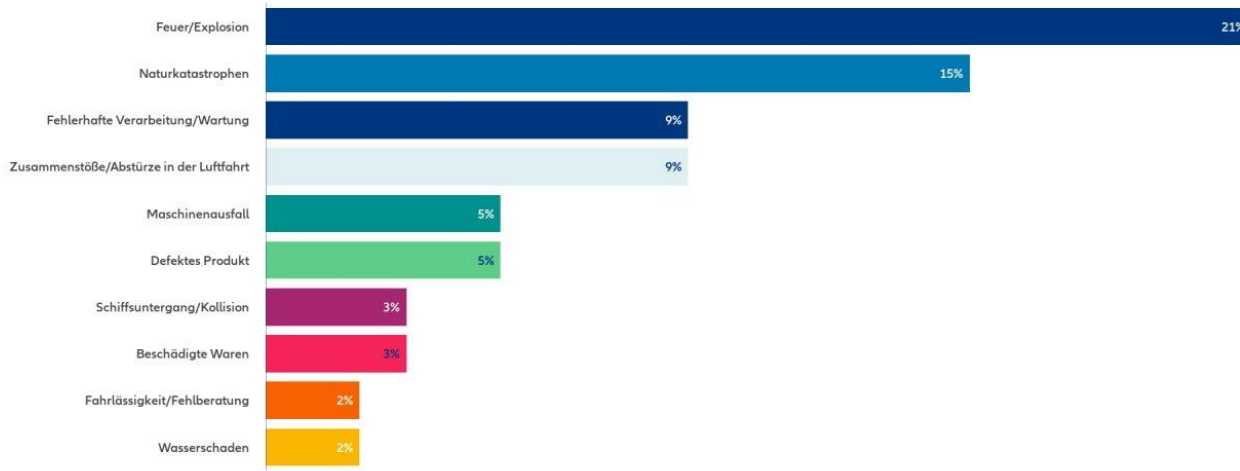
<https://www.ifs-ev.org/schadenverhuetung/ursachenstatistiken/ursachenstatistik-brandschaeden-2021/>

Das Risiko Brand in Rechenzentren



Top 10 der Schadensursachen nach Gesamtwert der Schäden (2017 - 2021)

Basierend auf einer Analyse von 534.456 Unternehmensversicherungsschäden zwischen dem 1. Januar 2017 und dem 31. Dezember 2021 im Wert von rund 88,7 Milliarden Euro. "Sonstige" Schadensursachen machen 26 % des Werts aller Schäden aus. Die Gesamtzahl der Schäden enthält neben der AGCS auch den Anteil der anderen Versicherer.



AGCS News & Insights

Quelle: Allianz Global Corporate & Specialty (AGCS)

https://versicherungsprofi.online/branche/assekuranz/allianz-studie-feuer-schaden-unternehmen-am-meistenten_02155/

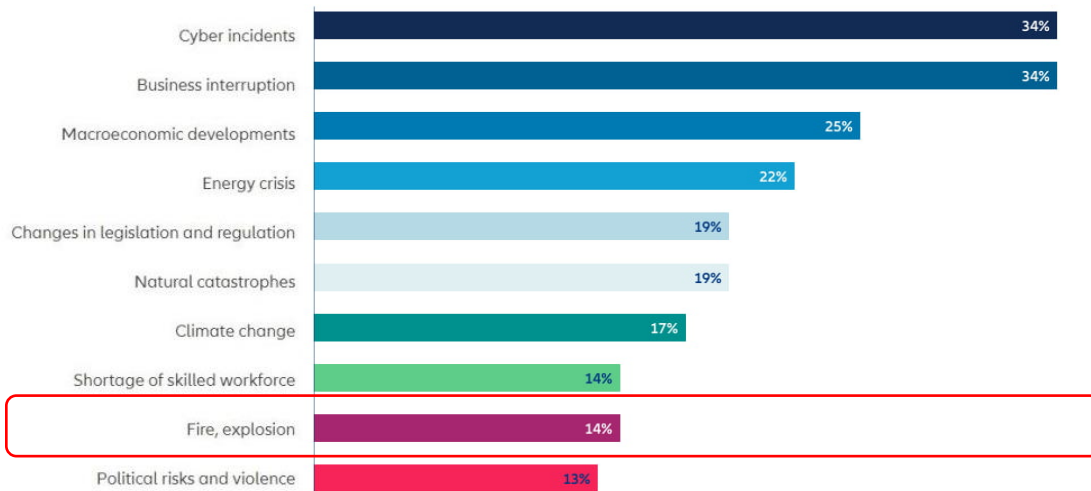
Das Risiko Brand in Rechenzentren



The most important global business risks for 2023

Allianz Risk Barometer 2023

Basierend auf den Antworten von 2.712 Risikomanagement-Experten aus 94 Ländern und Gebieten (% der Antworten). Die Zahlen ergeben nicht 100%, da jeweils bis zu drei Risiken ausgewählt werden konnten.



AGCS News & Insights

Source: Allianz Global Corporate & Specialty

<https://www.allianz-trade.de/wissen/wirtschafts-news/das-sind-die-top-geschaeftsrisiken-2023-allianz-risk-report.html>



Brandschutz im Rechenzentrum

Drei große Themenbereiche gehören zum Brandschutz

1. Brandvermeidung
2. Branderkennung/-meldung
3. Brandbekämpfung



Brandschutz für Rechenzentren - Systeme und Maßnahmen

■ Brandvermeidung

- ▶ Organisatorisch
- ▶ Konzeptionell
- ▶ technisch (Dauerinertisierung)

⇒ gilt immer
⇒ gilt immer
⇒ Alternative zu Löschung

■ Branderkennung

- ▶ Brandfrüherkennung / Rauchmelder / Brandmeldung
- ▶ Brandfrühsterkennung (RAS)

■ Brandbekämpfung / -löschung

- ▶ Feuerwehr
- ▶ Wasserlöschsysteme
 - Sprinkler, Wassernebel
- ▶ Gaslöschsysteme
 - Inertgase, phys./ chem. Löschgase

⇒ nicht im RZ
⇒ nicht im RZ



Brandvermeidung

Materialien

Bei der Auswahl von Bau-, Verpackungs- oder Oberflächenmaterialien ist auf schwere Entflammbarkeit zu achten.



"No fuel" (keine brennbaren Materialien)

Die Lagerung oder Aufbewahrung von brennbaren Materialien ist auf das absolut notwendige Minimum zu beschränken.



Sauerstoffreduzierung

Reduktion des Luftsauerstoffes auf unter 13% zur Verhinderung von offenem Feuer.

(es gibt verschiedene Ausführungsvarianten / -konzepte bezogen auf die Reduktion des Luftsauerstoffes)

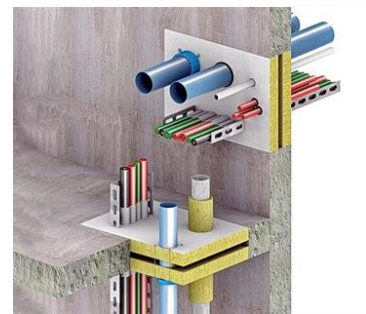
Achtung/Hinweis: Stromverbrauch \Rightarrow EnEfG



Brandvermeidung (cont.)

Bauliche Maßnahmen tragen erheblich zum Brandschutz bei bzw. Mindern die Schadenswirkung falls Brandereignisse aufgetreten sind.

- Räumliche Trennung von redundanten Systemen
 - ist auch relevant für Zertifizierungen!
- Errichtung einzelner Brandabschnitte (siehe Anlage)
 - Schutzklassen für Wände (... / F90 / F120 bzw. EI90, etc.) und Türen (T30 / T60 / T90 bzw. EI 30 / EI 60 / EI 90)
- Schottung von Mauer-/Wanddurchbrüchen
- etc.



Brandvermeidung (cont.)

Brandschottung

- Herstellerspezifische Zulassung von Brandschotts (in der Regel nur 5 Jahre gültig)
- Einbauweise gemäß Zulassung (einseitige Anbringung i.d.R. ausreichend)
- Bescheinigung durch ausführendes Unternehmen
- Brandschutztechnischer Bauleiter fügt Bescheinigungen zusammen

Allgemeine Bauartgenehmigung
Nr. Z-19.53-2585

Deutsches
Institut
für
Bautechnik

DIBt

Seite 9 von 10 | 23. Februar 2022

2.6 Kennzeichnung der Abschottung

Jede Abschottung nach dieser allgemeinen Bauartgenehmigung ist vom Errichter mit einem Schild dauerhaft zu kennzeichnen, das folgende Angaben enthalten muss:

- Feuerwiderstandsfähige Abschottung für elektrische Leitungen "Hilti Brandschutz System CP673-Vorschott"

nach aBG Nr.: Z-19.53-2585

Feuerwiderstandsfähigkeit: ...

(Die Feuerwiderstandsfähigkeit feuerhemmend, hochfeuerhemmend bzw. feuerbeständig ist entsprechend zu ergänzen.)

- Name des Errichters der Abschottung
- Monat/Jahr der Errichtung:

Das Schild ist jeweils neben der Abschottung an der Wand bzw. Decke zu befestigen.

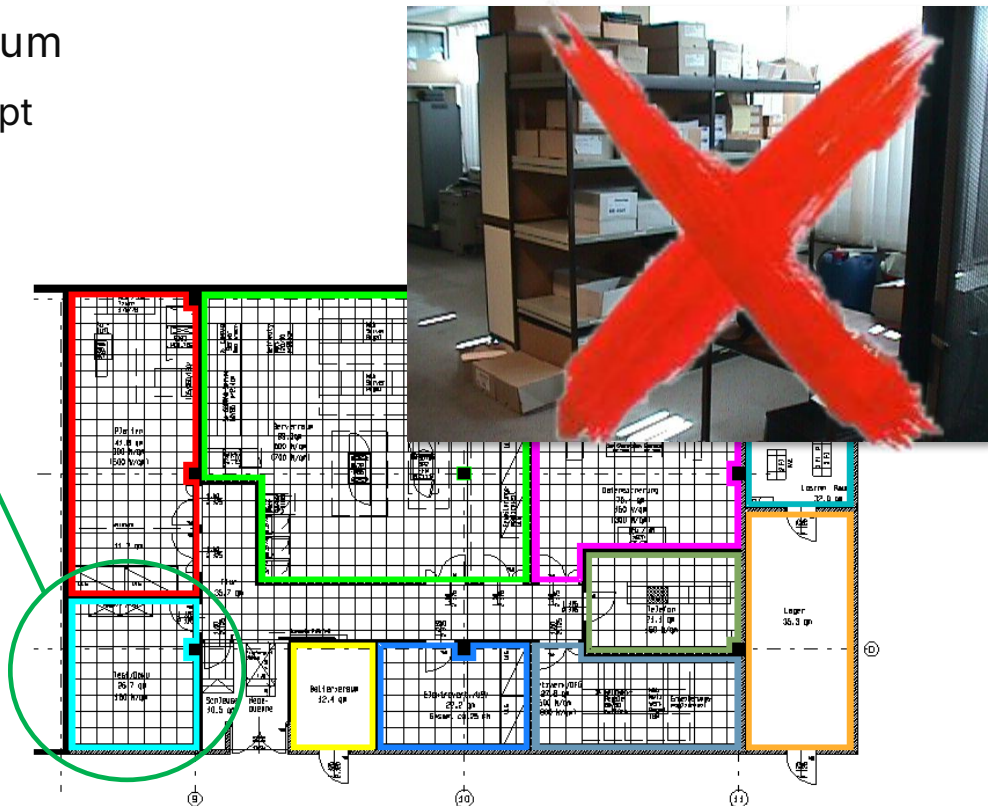
2.7 Übereinstimmungserklärung

Der Unternehmer (Errichter), der die Abschottung (Genehmigungsgegenstand) errichtet, muss für jedes Bauvorhaben eine Übereinstimmungserklärung ausstellen, mit der er bescheinigt, dass die von ihm errichtete Abschottung den Bestimmungen dieser allgemeinen Bauartgenehmigung entspricht (ein Muster für diese Erklärung s. Anlage 4). Diese Erklärung ist dem Bauherrn zur ggf. erforderlichen Weiterleitung an die zuständige Bauaufsichtsbehörde auszuhandigen.

Brandvermeidung (cont.) Organisatorisch / bauliche Trennung

Keine Brandlasten im Rechenzentrum

- Organisationsablaufplanung / -konzept
- Separater Raum für:
 - Arbeitsvorbereitung
 - Unpack
 - Installation
 - Test
 - Dokumentation
 - Ersatzteile
 - Materiallager



Branderkennung - Brandmeldeanlage – DIN 14675

Die [DIN-Norm](#) DIN 14675 beschreibt neben [DIN VDE 0833-1 und -2](#) den fachgerechten Aufbau und Betrieb einer [Brandmeldeanlage](#).

Sie enthält feuerwehrspezifische Anforderungen für die automatische Weiterleitung von [Alarmen](#) von der BMA an die [Feuerwehr](#) sowie für den Einbau des [Feuerwehr-Bedienfeldes](#) (FBF), des [Feuerwehr-Anzeigetableaus](#) (FAT) und anderen Feuerwehr-Peripheriegeräte. Deshalb wird die DIN 14675 umgangssprachlich auch als *Feuerwehrrnorm* bezeichnet. Sie beschreibt auch den fachgerechten Aufbau und Betrieb von [Sprachalarmanlagen](#).

Verantwortlich für die Erstellung der Norm ist der Arbeitsausschuss NA 031-02-06 AA im [DIN-Normenausschuss Feuerwehrwesen \(FNFV\)](#) NA 031.

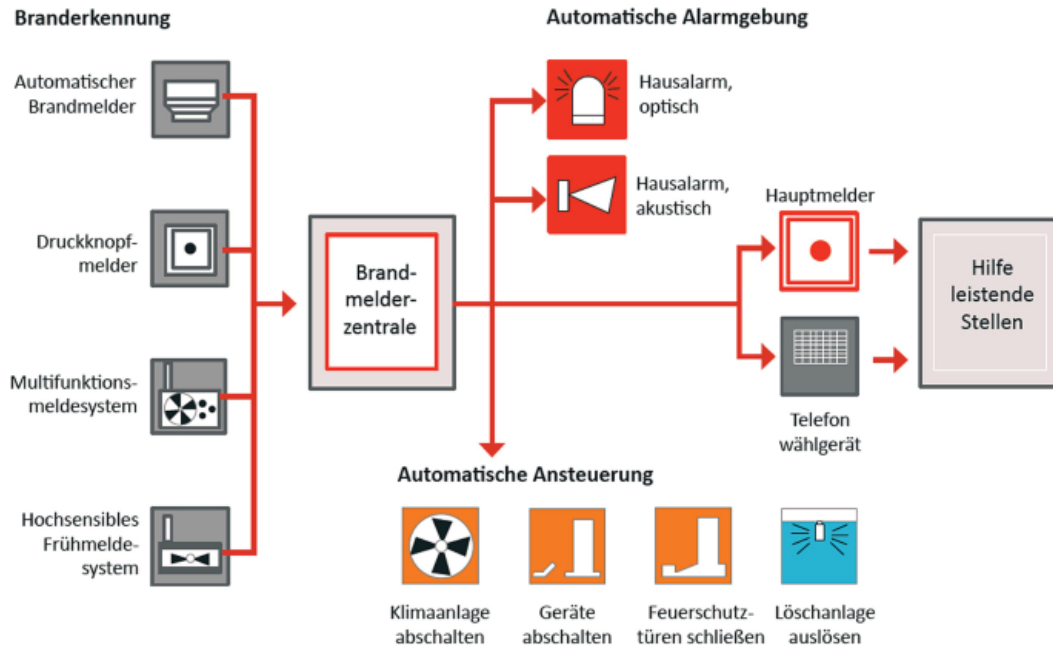
Die [DIN 14676](#) hingegen ist nicht im Zusammenhang mit Brandmeldeanlagen zu verwenden. Diese beschreibt [Rauchwarnmelder](#), die entsprechend den baurechtlichen Anforderungen in Wohnungen eingesetzt werden können.

DIN	DIN 14675
Titel	Brandmeldeanlagen
Teile	Teil 1: Aufbau und Betrieb, Teil 2: Anforderungen an die Fachfirma
Erstveröffentlichung	August 1966
Letzte Ausgabe	Teil 1: 2020-01 ^[1] Teil 2: 2020-01 ^[2]
Klassifikation	13.220.20

Branderkennung - Brandmeldung (BMA & BMZ)

Brandmeldeanlage (BMA) und Brandmeldezentrale (BMZ)

- Die BMA funktioniert selbständig und völlig unabhängig von allen anderen Mess- oder Managementsystemen.
- Ab einem bestimmten (vom Nutzer festgelegten Alarmniveau) wird meistens eine automatische Alarmübermittlung an die zuständige Feuerwehr aktiviert.
- Typische Fabrikate BMA/BMZ im RZ / Unternehmen:
 - Bosch, Siemens, Hekatron, etc.



Branderkennung - Brandmeldung (BMA & BMZ)

Eine Brandmeldeanlage (BMA) ist eine [Gefahrenmeldeanlage](#) aus dem Bereich des vorbeugenden [Brandschutzes](#), die eine Brandmelderzentrale (BMZ) enthält, um Ereignisse von verschiedenen [Brandmeldern](#) zu empfangen, auszuwerten und Reaktionen einzuleiten,^[1] z. B.:

- Weiterleitung der Brandmeldung an die ständig besetzte [Leitstelle](#) zur [Alarmierung](#) der örtlichen [Feuerwehr](#);
- Interne Alarmierung, um vor der Weiterleitung zur Feuerwehr kontrollieren zu können, ob ein Täusch- oder Fehlalarm vorliegt;
- Alarmierung zur Räumung eines Objektes;
- Öffnen von [Rauchableitungseinrichtungen](#);
- Ansteuerung von Aufzügen;
- Schließen von [Feuerschutzabschlüssen](#);
- Auslösung einer [Objektiöschanlage](#).



In der Brandmelderzentrale (BMZ) laufen die Meldungen der installierten Brandmelder auf und lösen programmierte Aktionen aus, wie etwa das Absetzen eines Notrufes oder das Ansteuern von Löscheinrichtungen oder einer Durchsageeinheit. Die BMZ vereint meist eine Steuereinheit und das so genannte Feuerwehr-Bedienfeld. Bei Trennung der beiden Baugruppen, befinden sich das Bedienfeld und weitere Informationen in einer leicht zugänglichen Feuerwehr-Informationszentrale.

Nach Auslösung der BMA kann sich die eintreffende Feuerwehr den Zugang zum Objekt über das Feuerwehrschrüsseldepot verschaffen. Im Objekt kann ein ausgelöster Melder über das Feuerwehr-Anzeigetableau (FAT) lokalisiert werden. Die Bedienung der wichtigsten Funktionen erfolgt über das Feuerwehr-Bedienfeld. Optional kann der Melder auch über ein Brandmeldetableau festgestellt werden, welches den Grundriss des Gebäudes mit Kennzeichnung der einzelnen Melder durch LEDs darstellt. Der Laufkartenkasten enthält die Feuerwehrlaufkarten, die für jede Meldergruppe den schnellsten Zugang aufzeigen.

Abhängig von Ort, Größe und Lage des Gebäudes kann die Feuerwehr bei Errichtung der BMA einen Laufkartendrucker fordern, der im Bedarfsfall die benötigten Laufkarten vor Ort ausdruckt.



Branderkennung – Rauchmelder & RAS-Systeme

Rauchmelder (Brandfrüherkennung)

- DIN14675 / DIN VDE 0833-1 und -2
 - photo-optisch
 - thermo-optisch
 - Ionisationsrauchmelder

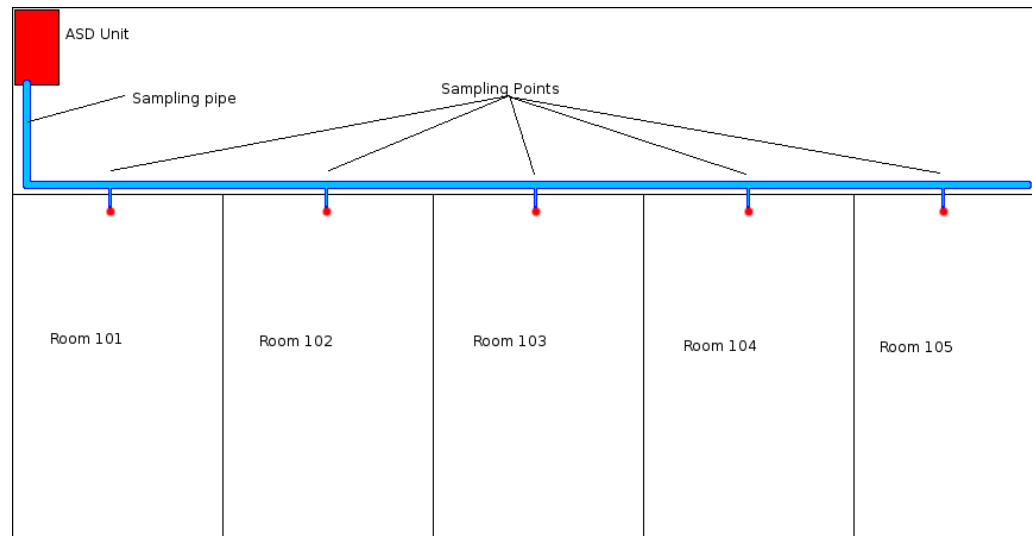
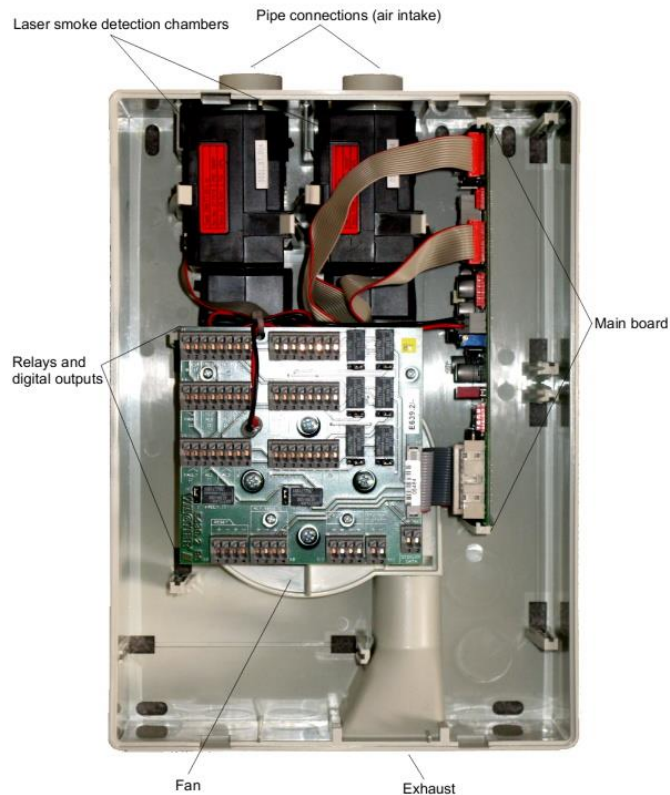


Frühwarnsysteme RAS-Systeme

- RAS = Rauchansaug-System
 - VESDA (Very Early Smoke Detection Apparatus)
 - XAS
 - ICAM
-
- ❖ Aktive Luftansaugung
 - ❖ Hochempfindliche Sensoren
 - ❖ Alarmgebung in einstellbaren Bereichen



Branderkennung – Frühwarnsystem RAS-Systeme



Brandbekämpfung

Wasser

- Sprinkler
- Mist (Hi-Fog®)

Gase

- Inert-Gase
 - Argon (Ar)
 - Argonite
 - Inergen
 - Kohlendioxid (CO₂)
 - Stickstoff (N₂)
- Physikalisch-chemische Löschgase / Halone
 - FK-5-1-12 (NOVEC 1230®) ⇒ Fike SF 1230
 - Halon 1211, 1301 (nicht mehr zulässig!!!)

Druckentlastung









Brandbekämpfung – HI-FOG (Hochruck-Wassernebel)

Wann sollten Sie sich für ein Hochdruck-Wassernebel-Brandbekämpfungssystem entscheiden?

Das Marioff HI-FOG®-Hochdruck-Wassernebel-Brandbekämpfungssystem ist eine effektive, sichere und vielseitige Wahl für den Brandschutz einer Vielzahl von Anwendungen an Land und auf See. Es nutzt natürlichen Wassernebel, um Gebäude, Menschen und Sachwerte zu schützen.

HI-FOG-Wassernebel-Brandbekämpfungssysteme für verschiedene Brandklassen

Brände werden je nach Brandgefahr, d. h. abhängig davon, welcher Brennstofftyp vorhanden ist, in Brandklassen eingeteilt. Die Brandklassennormen sind weltweit nicht einheitlich. Die US-amerikanischen und europäischen Brandklassennormen sind in der folgenden Tabelle angegeben. Jeder Brandklasse wird am besten mit einer bestimmten HI-FOG-Systemart Rechnung getragen. Sie können sich jederzeit mit uns wenden und Ihre lokalen Anforderungen mit uns besprechen.

When to choose water mist fire protection?						
Symbol						
Fire Class (EU)	A	B	C	D	Unclassified	F
Fire Class (US)	A	B	B	D	C	K
Fire Hazards	Ordinary solid combustibles	Flammable liquids	Flammable gases	Combustible metals	Energetized electrical equipment	Cooking oils
HI-FOG® water mist system applicability	✓	✓	✓ (*)	✓ (*)	✓ (**)	✓
HI-FOG® system type	Sprinkler system	Deluge system	Deluge system	Deluge system	Sprinkler system	Deluge system
Example reference	Hotels Cruise ships	Machinery spaces	Industrial applications	Industrial applications	Data centers	Industrial oil cookers

(*) contact Marioff to verify application

(**) electrical safety measures need to be evaluated

Marioff

<https://www.marioff.com/de/wassernebel/wann-sie-sich-fur-den-wassernebel-brandschutz-die-beste-wahl/>

Kidde
Fire Systems

APPLICATIONS

PRODUCTS

DOCUMENT LIBRARY

OUR COMPANY

tweet
Share



HI-FOG® Water Mist Fire Protection Systems

The HI-FOG water mist system is a fire protection system which uses very fine water sprays. The small water droplets allow the water mist to control, suppress and extinguish fires.

HI-FOG® Gas Pump Unit (GPU)

A self-contained gas pump water mist fire suppression unit that does not need an external power source for operation



HI-FOG® Machinery Space Accumulator Unit (MAU)

Water mist unit designed specifically to protect machinery spaces from hazards that can catch fire due to flammable liquids or lubricants.



HI-FOG® Sprinkler Pump Unit (SPU)

HI-FOG SPU's can provide continuous operation using water tanks or an external water supply for extended protection through water mist fire suppression.



<https://www.kidde-fenwal.com/Public/Systems/Kidde-Fire-Systems/HIFOG-Water-Mist-Systems>

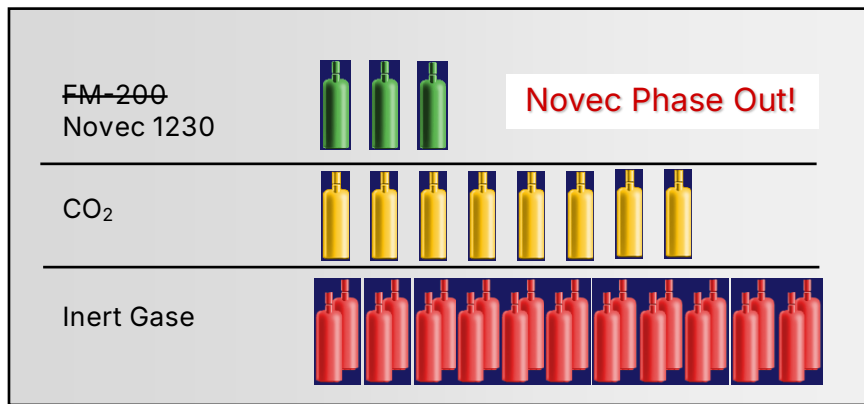
Brandbekämpfung – Tabelle Inertgase & chemische Gase

Merkmal / Kriterium	Kohlendioxid	Argonite	Argon	Stickstoff	Inergen	FM 200	Novec 1230
Konzept / Ideologie	Brandbekämpfung / -löschung, Intertgas	Brandbekämpfung / -löschung, Intertgas	Brandbekämpfung / -löschung, Intertgas	Brandbekämpfung / -löschung, Intertgas	Brandbekämpfung / -löschung, Intertgas	Brandbekämpfung / -löschung, Löschgas	Brandbekämpfung / -löschung, Löschgas
Chemische Zusammensetzung	CO ₂	50% Ar, 50% N ₂	Ar	N ₂	52% N ₂ , 40% Ar, 8% CO ₂	CF ₃ -CHF-CF ₃	CF ₃ -CF ₂ C(O)CF(CF ₃) ₂
Eignung für EDV	IT-Equipment: Ja Personen: Nein	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Voll- und Objektschutzneigung	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Funktionsprinzip / Wirkungsweise	Sauerstoffverdrängung	Sauerstoffverdrängung	Sauerstoffverdrängung	Sauerstoffverdrängung	Sauerstoffreduzierung durch die drei Bestandteile	Wärmeabsorption der Flamme (größtenteils physikalisch)	Wärmeabsorption der Flamme (größtenteils physikalisch)
Toxische Wirkung auf Menschen	ja	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Korrosive Wirkung	möglich durch O ₂	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Kälteschockwirkung auf Elektroanlagen	denkbar, aber nicht nachgewiesen	nein	nein	nein	nein	nein	nein
Löschmittelmenge	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	gering
Nebelbildung bei Flutung	ja	nein	nein	nein	nein	ja	ja
Kondensatbildung bei Flutung	ja	ja	ja	ja	ja	nein	nein
Geräuschentwicklung bei Flutung	weit unter 100 dB(A)	> 100 dB(A) Löschgasdüsen mit Schalldämpfung erforderlich	> 100 dB(A) Löschgasdüsen mit Schalldämpfung erforderlich	> 100 dB(A) Löschgasdüsen mit Schalldämpfung erforderlich	> 100 dB(A) Löschgasdüsen mit Schalldämpfung erforderlich	weit unter 100 dB(A) (> CO ₂)	weit unter 100 dB(A) (> CO ₂)
Anerkennung FM/VdS	ja	ja	ja	ja	ja	ja	ja
Leitungslängen / Druckbereiche	Einschränkung bei Niederdruckanlagen	keine Einschränkung	keine Einschränkung	keine Einschränkung	keine Einschränkung	begrenzt bei 25 bar System; wesentlich höher bei 42 bar System	begrenzt bei 25 bar System; wesentlich höher bei 42 bar System
Umweltverträglichkeit / GWP (Global Warming Potential)	1	gering	gering	gering	gering	mittel/hoch 2900	1
Umweltverträglichkeit / ODP (Ozone Depletion Potential)	0	gering	gering	gering	gering	0	0
Kosten Löschgas (Nachbefüllung)	gering	gering	gering	gering	gering	hoch	hoch

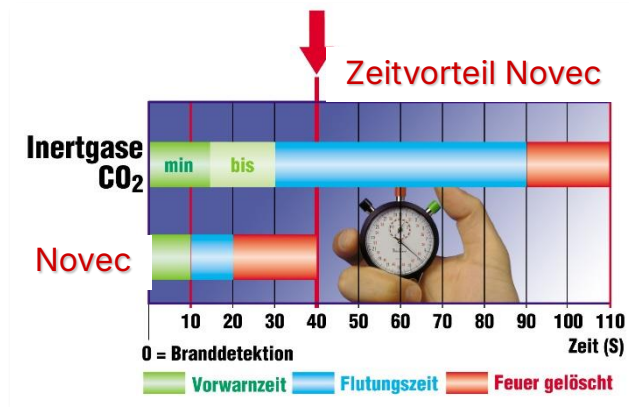
Quelle: Jürgen Strate

Brandbekämpfung – Vergleiche

Anzahl von Löschmittelflaschen



Vorwarnzeit & Flutungszeit



Umweltschutz

Löschmittel	H ₂ O	CO ₂	N ₂ O	FM-200	Novec	Halon
Global Warming Potential (GWP)	0	1	296	2.900	1	6.900
Atmosphärische Lebensdauer [a]	0	0,014	3,4	33,0	0,014	65



Brandbekämpfung – Phase Out Novec 1230

Auslaufmodell von 3M™ Novec™ 1230: Alternativen zur Brandbekämpfung

10. Juli 2024



Inhaltsverzeichnis

1. Einführung
2. Immer mehr neue Vorschriften für die EPA
3. Gesetz über amerikanische Innovation und Fertigung (AIM)
 - 3.1. Was sind FCKW und HFKW?
 - 3.2. Die Vorteile von Novec 1230 gegenüber FM-200
4. Drop-In-Ersatzflüssigkeiten für Novec 1230
5. Abschluss

Drop-In-Ersatzflüssigkeiten für Novec 1230

Obwohl Novec 1230 möglicherweise noch einige Zeit auf dem Markt bleibt, ist es wichtig, sich auf eine Verknappung des Angebots vorzubereiten. Wenn Sie bereits ein System mit Novec 1230 haben, können Sie dieses System weiterhin verwenden, da der Hersteller die Verwendung dieser Substanz nur freiwillig eingestellt hat. Wenn Sie jedoch einen Systemaustritt haben, fragen Sie sich möglicherweise, was Sie als Nächstes tun sollen. Hier sind Drop-In-Ersatzteile für Novec 1230 praktisch.

[Fike SF 1230](#) und [Kidde Fluoro-K](#) sind chemisch identische Verbindungen, die als Ersatz für Novec 1230 verwendet werden können. Daher können diese Produkte entweder zum Aufladen Ihres aktuellen Novec 1230-Systems oder als Reinigungsmittel für eine Neuinstallation verwendet werden. SF 1230 und Fluoro-K haben die gleichen physikalischen Eigenschaften wie Novec 1230 und sind mit einem niedrigen GWP und null ODP genauso umweltfreundlich. Der Hauptvorteil von Fike SF 1230 besteht darin, dass es den hohen Qualitäts- und Reinheitsstandards von Novec 1230 und FK 5-1-12 entspricht. Darüber hinaus werden alle Chargen von Fike SF 1230 von einem unabhängigen, in den USA ansässigen ISO 9001-zertifizierten Labor getestet, entsprechen NFPA 2001 und ISO 14520 und sind UL-gelistet und FM-zugelassen. Diese Validierung stellt sicher, dass jede Bestellung von SF 1230 von hoher Qualität ist und die bestehenden Novec 1230-Spezifikationen erfüllt.

https://firealarm.com/3m-novec-1230-phase-out-fire-suppression-alternatives/?srsltid=AfmBOorzrEf1_XzEpqitleqSQi-V6CgbC-BZ8vwkRxJCXCLXjvOhHU1w

Key Takeaways

- Die drei Bereiche des Brandschutzes nicht durcheinander bringen
 - 1) Brandvermeidung
 - 2) Branderkennung
 - 3) Brandbekämpfung
- Alle drei Bereiche sind bei der Planung & Realisierung eines Rechenzentrums zu bedenken und zu berücksichtigen
- Rauchmelder sind fast überall zwingend vorgeschrieben
- RAS-Systeme sind die sicherste Erkennungsmethode
- Gaslöschanlagen
 - Chem. Gase: Novec 1230 ⇒ Nachfolger: Fike SF 1230 und Kidde Fluoro-K
 - Inertgase: Stickstoff, Argon, Argonite, Inergen
 - Löschgasdüsen schallgedämpft

Brandschutz im Rechenzentrum



DCE academy - Rechte

Copyright

Alle Rechte für die gezeigten und den Teilnehmern überlassenen Schulungsunterlagen gehören der DCE academy sowie den jeweiligen Referenten der DCE academy (soweit durch Quell- und Urheberangaben nichts anders geregelt).

Die Vervielfältigung und Weitergabe auch in Teilen an Dritte ist nicht gestattet. Ebenso die Abspeicherung und/oder Veröffentlichung in Social Media, Internet oder sonstigen Medien.

Nutzungsrechte

Der/die Teilnehmer/in den Schulungen erhalten ein personenbezogenes Nutzungsrecht für die in dem gebuchten Kurs vorgestellten und übergebenen Schulungsunterlagen. Das Nutzungsrecht ist nicht übertragbar auf andere Personen, auch nicht innerhalb eines Unternehmens / Organisation.

Kontakt

Dipl.-Ing. Jürgen Strate

DCE academy GmbH

Chief Education & Alliance Officer

Wallbergstr. 3/RGB
D-82024 Taufkirchen
Germany

Tel: +49 (0) 89 - 62 28 60 56

Mobile: +49 (0) 1575 - 29 01 328

E-Mail: juergen.strate@dce-academy.com

Strate Senior Management Consulting & Training Data Center

Mittelfeldweg 1/1
D-71093 Weil im Schönbuch
Germany

Mobile: +49 (0) 1575 - 29 01 328

E-Mail: strate@t-online.de

Brandschutz im Rechenzentrum (Anlage / weitere Informationen)

1

Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen nach DIN EN 13501

2

Brandabschnitte u. Feuerschutzwände nach DIN EN 50600-2-1

3

...

Brandvermeidung (cont.) - Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen gemäß [DIN EN 13501-2](#) bzw. 3

Feuerwiderstandsklassen

DIN 4102-2 und DIN EN 13501-2

Bauteile werden entsprechend ihrer Feuerwiderstandsdauer in verschiedene Feuerwiderstandsklassen eingeteilt. Die Klassifizierung regeln zurzeit in Deutschland gleichberechtigt die deutsche (alte) Norm *DIN 4102-2: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen* und die europäische Norm *DIN EN 13501-2: Klassifizierung von Bauprodukten und Bauarten zu ihrem Brandverhalten - Teil 2: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen*. Analog dazu muss die [Feuerwiderstandsklasse](#) von Bauteilen durch Prüfungen nach DIN 4102-2 oder nach *DIN EN 1363-1: Feuerwiderstandsprüfungen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen* nachgewiesen werden. Das deutsche Normensystem wird nach und nach von den europäischen Normen abgelöst.

DIN 4102-2

Nach DIN 4102-2 enthält die Bezeichnung der Feuerwiderstandsklasse den Kennbuchstaben F und eine Zahl, die die bei den Prüfungen ermittelte Feuerwiderstandsdauer in Minuten angibt, abgerundet auf den nächsten durch 30 teilbaren Wert. Es ergeben sich die Feuerwiderstandsklassen:

- F 30
- F 60
- F 90

Als Bauteile nach dieser Norm gelten Wände, Decken, Stützen, Unterzüge, Treppen usw. Bauteile mit Sonderanforderungen, wie Brandwände, nichttragende Außenwände, Feuerschutzabschlüsse (z.B. Türen) etc. werden hinsichtlich der Begriffe, Anforderungen und Prüfungen in anderen Teilen der DIN 4102 Normenreihe bzw. auf harmonisierter europäischer Ebene (z.B. Brandschutzklappen nach DIN EN 15650) behandelt.

DIN EN 13501-2

Die DIN EN 13501-2 unterscheidet folgende Kriterien für die Beschreibung des Feuerwiderstands eines Bauteils oder Produkts, unabhängig von dessen Funktion im Gebäude:

- Tragfähigkeit (R)
- Raumabschluss (E)
- Wärmedämmung (I)

Für jedes dieser Kriterien wird die Leistungszeit in Minuten mit einer der folgenden Zahlen angegeben: 15, 20, 30, 45, 60, 90, 120, 180, 240, 360. Es erfolgt also eine genauere Einteilung als nach DIN 4102. Ein Bauteil, dessen Tragfähigkeit im Brandfall für 120 Minuten, dessen raumabschließenden Funktion für 60 Minuten und dessen Wärmedämmung für 30 Minuten erhalten bleibt, entspricht z.B. der Feuerwiderstandsklassifizierung R 120 / RE 60 / EI 30. Falls erforderlich, kann die Klassifizierung durch folgende Zusätze erweitert werden:

- Begrenzung der Wärmestrahlung (W)
- Mechanische Stabilität (M)
- Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (S)
- Selbstschließend (C)
- Aufrechterhaltung der Energieversorgung (P)

Einige weitere Zusätze können angefügt werden, um noch genauere Angaben zu speziellen Randbedingungen der Klassifizierung zu machen.

Bauaufsichtliche Brandschutzanforderungen

Die Landesbauordnungen (LBO) stellen je nach Gebäudeklasse, also entsprechend der Höhe des Gebäudes und der Größe der Nutzungseinheiten, unterschiedliche Brandschutzanforderungen an die Bauteile. Sie unterscheiden dabei zwischen folgenden Anforderungen:

- feuerhemmend (fh)
- hochfeuerhemmend (hfh)
- feuerbeständig (fb)

Die Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen sowohl nach DIN 4102-2 als auch nach DIN EN 13501-2 werden diesen bauaufsichtlichen Anforderungen zugeordnet. Die folgende Tabelle zeigt die Zuordnung nach DIN EN 13501-2.

Brandvermeidung (cont.) - Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen gemäß [DIN EN 13501-2](#) bzw. 3

Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501-2 und 3						
[Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102]						
Bauaufsichtliche Benennung	Tragende Bauteile ohne Raumabschluss	Tragende Bauteile mit Raumabschluss	Nicht tragende Innenwände	Nicht tragende Außenwände	Doppelböden	Selbstst. Unterdecken
Feuer hemmend	R 30	REI 30	EI 30	E 30 _(i→o) EI 30 _(i←o)	REI 30 ETK (f)	EI 30 (a→b) EI 30 (a←b) EI 30 (a↔b)
	[F 30]			[W 30]	[F 30]	[F 30 von oben nach unten] [F 30 von unten nach oben] [F 30 von beiden Seiten]
	R 60	REI 60	EI 60	E 60 _(i→o) EI 60 _(i←o)	REI 60 ETK (f)	EI 60 (a→b) EI 60 (a←b) EI 60 (a↔b)
	[F 60]			[W 60]	[F 60]	[F 60 von oben nach unten] [F 60 von unten nach oben] [F 60 von beiden Seiten]
Feuer beständig ¹⁾	R 90	REI 90	EI 90	E 90 _(i→o) EI 90 _(i←o)	REI 90 ETK (f)	EI 90 (a→b) EI 90 (a←b) EI 90 (a↔b)
	[F 90]			[W 90]	[F 90]	[F 90 von oben nach unten] [F 90 von unten nach oben] [F 90 von beiden Seiten]
Feuerwiderstandsdauer 120 min	R 120	REI 120	-	-		-
	[F 120]			-		-
Brandwand	-	REI-M 90	EI-M 90	-		-

¹⁾ Zurzeit nach § 17 Abs. 2 MBO: In wesentlichen Teilen aus nicht brennbaren Baustoffen

Brandvermeidung (cont.) - Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen gemäß [DIN EN 13501-2](#) bzw. 3

Feuerwiderstandsklassen nach DIN EN 13501-2 und 3 - Sonderbauteile									
[Feuerwiderstandsklassen nach DIN 4102]									
Bauauf- sichtliche Benennung	Feuerschutzabschlüsse auch in Förderanlagen		Rauch- schutz- türen nach DIN 18095	Kabel- / Rohr- Abschott- ungen	Lüftungsleitungen		Install. -schächte -kanäle	Elektr. Leitungsanl. mit Funktions- erhalt	Brand- schutz- verglasg.
	ohne	mit				... Klappen			
	Rauchschutz								
Feuer- hemmend	EI ₂₃₀ -C EI ₂₆₀ -C	EI ₂₃₀ - CS ₂₀₀		EI 30 EI 60	EI 30(v _e h _o i↔o)-S EI 60(v _e h _o i↔o)-S			P 30 P 60	E 30 E 60
	[T 30] [T 60]	[T 30 RS] [T 60 RS]		[S 30 /R 30] [S 60 /R 30]	[L 30] [L 60]	[K 30] [K 60]	[I 30] [I 60]	[E 30] [E 60]	[G 30] [G 60]
Feuer- beständig	EI ₂₉₀ -C	EI ₂₉₀ - CS ₂₀₀		EI 90	EI 90(v _e h _o i↔o)-S			P 90	EI 90
	[T 90]	[T 90 RS]		[S 90 /R 90]	[L 90]	[K 90]	[I 90]	[E 90]	[G 90]
Feuer- widerstands- dauer 120 min	-	-		EI 120 [S 120/R 120]					
rauchdicht und selbst- schließend			CS ₂₀₀ [RS]						

Brandvermeidung (cont.) - Feuerwiderstandsklassen von Bauteilen gemäß [DIN EN 13501-2](#) bzw. 3

Klassifizierungskriterien und zusätzliche Angaben zur Klassifizierung des Feuerwiderstandes		
Kurzzeichen (Herleitung)	Kriterium	Anwendungsbereich
R (Résistance)	Tragfähigkeit	zur Beschreibung der Feuerwiderstandsfähigkeit
E (Étanchéité)	Raumabschluss	
I (Isolation)	Hitzebremse / Wärmedämmung (unter Brandeinfluss)	
W (Radiation)	Begrenzung des Strahlendurchtritts	
M (Mechanical)	Mechanische Einwirkung auf Wände (Stoßbeanspruchung)	Rauchschutztüren (als Zusatzanforderung auch bei Feuerschutzabschlüssen), Lüftungsanlagen einschl. Klappen
S (Smoke)	Begrenzung der Rauchdurchlässigkeit (Dichtheit, Leckrate)	
	zB S200	
C ... (Closing)	Selbstschließende Eigenschaft (ggf. mit Anzahl der Lastspiele) einschl. Dauerfunktion	
	zB C	200.000 Prüfzyklen (neue Rauchschutzklassifizierung)
P	Aufrechterhaltung der Energieversorgung und/oder Signalübermittlung	Elektrische Kabelanlagen allgemein
I₁, I₂	unterschiedliche Wärmedämmungskriterien	Feuerschutzabschlüsse (einschl. Abschlüsse für Förderanlagen)
...200, 300, ... (°C)	Angabe der Temperaturbeanspruchung	Rauchschutztüren
i→o i→o i→o (in - out)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Nicht tragende Außenwände, Installationsschächte/-kanäle, Lüftungsanlagen/-klappen
a→b a→b a→b (above - below)	Richtung der klassifizierten Feuerwiderstandsdauer	Unterdecken
f (full)	Beanspruchung durch volle ETK (Einheitstemperaturzeitkurve) Vollbrand	Doppelböden
v_o, h_o (vertical, horizontal)	für vertikalen/horizontalen Einbau klassifiziert	Lüftungsleitungen/-klappen
Zusätzliche Angaben zur Klassifizierung des Brandverhaltens		
s (smoke)	Rauchentwicklung	Anford. an die Rauchentwicklung
d (droplets)	Brennendes Abtropfen/Abfallen	Anforderung an das brennende Abtropfen/Abfallen
... fl		Brandverhaltensklasse für Bodenbeläge

Bedeutung mitunter zusätzlicher Angaben zu den Feuerwiderstandsklassen nach [DIN 4102](#)

Baustoffklassen nach DIN 4102 - zusätzliche Angaben	
Bauaufsichtliche Benennung	Baustoffklasse
nicht brennbare Stoffe	A
zulässig: geringe Mengen organisch	A1
oder brennbare Substanzen	A2
brennbare Stoffe	B
schwer entflammbar	B1
normal entflammbar	B2
leicht entflammbar (verboten)	B3

Brandvermeidung (cont.) - Brandabschnitte u. Feuerschutzwände nach DIN EN 50600-2-1

11 Brandabschnitte und Feuerschutzwände

11.1 Brandabschnitte

11.1.1 Anforderungen

Dieser Unterabschnitt behandelt die Planung von Feuerschutzwänden sowie die baulichen Aspekte von Brandabschnitten und den zugehörigen Bereichen in Bezug auf spezifische Löschanlagen. Siehe EN 50600-2-5 bezüglich der technischen Aspekte von Brandschutzanlagen.

Die Rechenzentrumsbereiche sowie die Zugangswege und die Leitungswege für die Infrastruktur, die durch die Begrenzungen zwischen diesen Bereichen hindurch führen, müssen definierte Brandabschnitte enthalten, die in allen Richtungen von entsprechenden Niveaus des Brandverhaltens begrenzt sind, um die Ausbreitung von Feuer und Verbrennungsprodukten (Rauch und toxische Gase) einzudämmen und Verluste zu minimieren.

Bei der Wahl der Brandabschnittsbegrenzungen müssen die Auswirkungen des Brandes in jedem Abschnitt berücksichtigt werden. Brandabschnitte müssen zumindest durch die Begrenzungen der Schutzklassen von EN 50600-2-5 definiert werden. Die Wände und Barrieren, die die Brandabschnitte trennen, müssen eine Mindest-Feuerwiderstandsklasse aufweisen, die den Anforderungen an die höchste Schutzklasse entspricht, die an der Begrenzung des Brandabschnitts vorhanden ist.

Die Begrenzungen des geschützten Bereichs müssen eine ausreichende strukturelle Dicke und Unversehrtheit aufweisen, um den Austritt des Feuerlöschmittels zu kontrollieren, und es muss Druckentlastung eingesetzt werden, um übermäßigen Über- oder Unterdruck im geschützten Bereich zu vermeiden.

Die Fähigkeit, der Einwirkung von Löschwasser zu widerstehen, muss berücksichtigt werden.

11.1.2 Empfehlungen

Baumaterialien, die korrosive Gase absondern, sollten vermieden werden. Nationale Bauvorschriften enthalten üblicherweise ein Schutzniveau im Hinblick auf die Sicherheit der Gebäudeneinsassen sowie eine geringstmögliche Beschädigung benachbarter Gebäude. Derartige Vorschriften reichen üblicherweise nicht aus, um

- Flächen zu schützen, auf denen Elektronik untergebracht ist;
- Flächen vor einer Beschädigung durch die Freisetzung von Rauch und Säuregasen zu schützen.

Siehe [Anhang A](#) für weitere Informationen zu Baumaterialien.

11.2 Feuerschutzwände

11.2.1 Anforderungen

Brandabschnitte werden in allen Richtungen durch Feuerschutzwände mit einem definierten Brandverhalten abgetrennt. Siehe die Reihe EN 13501 bezüglich der Klassifizierung von Bauprodukten und Bauteilen zu ihrem Brandverhalten.

Alle Durchbrüche in Feuerschutzwänden (z. B. Wänden, Böden oder Decken) müssen mit geeigneten feuerhemmenden Techniken geschützt werden, die die ursprüngliche Feuerwiderstandsklasse der Schutzwand wiederherstellen.

ANMERKUNG Solche Techniken schließen feuerhemmende Werkstoffe und/oder den Durchbruch abdichtende Systeme ein.

Feuerhemmende Techniken müssen entsprechend den Installationsanweisungen des Herstellers/Lieferanten installiert werden. Jede Einrichtung zur Brandhemmung oder Feuerschutzwand muss deutlich beschriftet oder

anderweitig gekennzeichnet werden, um ihre Funktion anzuzeigen, damit sie bei zukünftigen Bauvorgängen als solche identifizierbar ist.

Zum frühestmöglichen Zeitpunkt muss sowohl vom Hersteller als auch von spezialisierten Lieferanten Rat bezüglich der Vorbereitung, der Installationsreihenfolge und der Eignung bestimmter feuerhemmender Verfahren eingeholt werden.

Feuerhemmende Techniken, die auf Leitungswege angewandt werden, welche die Grenze eines Brandabschnitts durchbrechen, müssen im Hinblick auf die folgenden Aspekte festgelegt werden:

- Feuerwiderstandsklasse, bauliche Details und Ausrichtung der Struktur des Brandabschnitts;
- Art, Größe und Material des Durchbruchs durch die Feuerschutzwand, für die eine Brandhemmung eingerichtet werden soll;
- Größe des Durchbruchs durch die Feuerschutzwand und prozentuale Füllung am Durchbruch, sofern die Komponenten, die durch die Feuerschutzwand hindurch geführt werden, nicht eingehaust sind;
- Größe des Durchbruchs innen und prozentuale Füllung im Gehäuse, sofern die Komponenten, die durch die Feuerschutzwand hindurch geführt werden, eingehaust sind;
- eine detaillierte Beschreibung des feuerhemmenden Systems einschließlich aller zusätzlichen Halterungen, die für die Komponenten benötigt werden, die durch den Durchbruch hindurch geführt werden.

Für die angewandte feuerhemmende Technik muss die Einhaltung der festgelegten Kriterien mit den Prüfverfahren nach EN 1366-3 nachgewiesen werden. Techniken, die auf zusammenwirkenden Komponenten beruhen, müssen als ein zusammengehöriges System angesehen werden und sollten nur so verwendet werden.

Die Person, die das System festlegt, muss

- einen durch Dokumente belegten Nachweis beim Hersteller/Lieferanten einholen, der die Fähigkeiten der feuerhemmenden Technik definiert;
- nachprüfen, dass die vorgeschlagene Spezifikation im Anwendungsbereich dieses Dokuments liegt;
- sicherstellen, dass die feuerhemmende Technik ihren Zweck erfüllt.

Die Auslegung von und der Zugang zu Feuerschutzwänden muss periodische Inspektionen entsprechend den eingeführten Terminplänen ermöglichen, die auf nationalen oder örtlichen Vorschriften beruhen können.

Bei Feueralarm müssen die Brandschutzklappen schließen.

Jedweder Durchbruch in Feuerschutzwänden (sowie in Dichtungen zur Unterstützung von Brandlöschanlagen) darf nur dann geöffnet werden, wenn dies nötig ist und muss nach Ende der Arbeiten wieder abgedichtet werden, um die ursprüngliche Feuerwiderstandsklasse der Schutzwand wiederherzustellen. Die Wiederherstellung der Feuerwiderstandsklasse von Feuerschutzwänden muss unter Verwendung der festgelegten feuerhemmenden Materialien und/oder feuerhemmenden Techniken erfolgen.

Wenn Installationsarbeiten an der Infrastruktur unterbrochen werden und es während dieser Unterbrechung keine Aufsicht gibt, müssen die Durchbrüche zumindest übergangsweise mit geeigneten Werkstoffen (Brandpuffern usw.) abgedichtet werden.

11.2.2 Empfehlungen

Brandschutzklappen sollten stets selbsttätig schließen können (ausfallsicherer Betrieb).

11.3 Schutzklassenbegrenzungen

11.3.1 Allgemeines

Wenn eine Brandfrüherkennungsanlage eingesetzt wird oder in den Räumen rauchempfindliche Systeme untergebracht sind, müssen die Türen rauchdicht nach der Reihe EN 1634 sein.

Konstruktionen, die die Anforderungen von EN 1047-2 erfüllen, bieten den gewünschten Schutz und dürfen in jedem Bereich eingesetzt werden.

11.3.2 Schutzklasse 1

Keine zusätzlichen Anforderungen oder Empfehlungen.

11.3.3 Schutzklasse 2

Die Begrenzungen (Wände, Fußböden, Decken und Türen) von Flächen der Schutzklasse 2 sollten den gewünschten Grad des physischen Schutzes vor Bränden im Innenbereich entsprechend der Risikoanalyse bieten.

11.3.4 Schutzklasse 3

Die Begrenzungen (Wände, Fußböden, Decken und Türen) von Flächen der Schutzklasse 3 müssen den gewünschten Grad des physischen Schutzes vor Bränden im Innenbereich für mindestens 30 min aufrechterhalten.

11.3.5 Schutzklasse 4

Die Begrenzungen (Wände, Fußböden, Decken und Türen) von Flächen der Schutzklasse 4 müssen den gewünschten Grad des physischen Schutzes vor Bränden im Innenbereich für mindestens 60 min aufrechterhalten.



Branderkennung - Brandmeldeanlage – DIN 14675

Eine Brandmeldeanlage (BMA) ist eine [Gefahrenmeldeanlage](#) aus dem Bereich des vorbeugenden [Brandschutzes](#), die eine *Brandmelderzentrale* enthält, um Ereignisse von verschiedenen [Brandmeldern](#) zu empfangen, auszuwerten und Reaktionen einzuleiten,^[1] z. B.:

- Weiterleitung der Brandmeldung an die ständig besetzte [Leitstelle](#) zur [Alarmierung](#) der örtlichen [Feuerwehr](#);
- Interne Alarmierung, um vor der Weiterleitung zur Feuerwehr kontrollieren zu können, ob ein Täusch- oder Fehlalarm vorliegt;
- Alarmierung zur Räumung eines Objektes;
- Öffnen von [Rauchableitungseinrichtungen](#);
- Ansteuerung von Aufzügen;
- Schließen von [Feuerschutzabschlüssen](#);
- Auslösung einer [Objektlöschanlage](#), z. B. CO₂-Löschanlage.

Zum Detektieren von (Brand-)Ereignissen werden Brandmelder unterschiedlicher Kenngrößen (z. B. Rauch, Temperatur, Flammen etc.) verwendet

DIN	DIN 14675
Titel	Brandmeldeanlagen
Teile	Teil 1: Aufbau und Betrieb, Teil 2: Anforderungen an die Fachfirma
Erstveröffentlichung	August 1966
Letzte Ausgabe	Teil 1: 2020-01 ^[1] Teil 2: 2020-01 ^[2]
Klassifikation	13.220.20