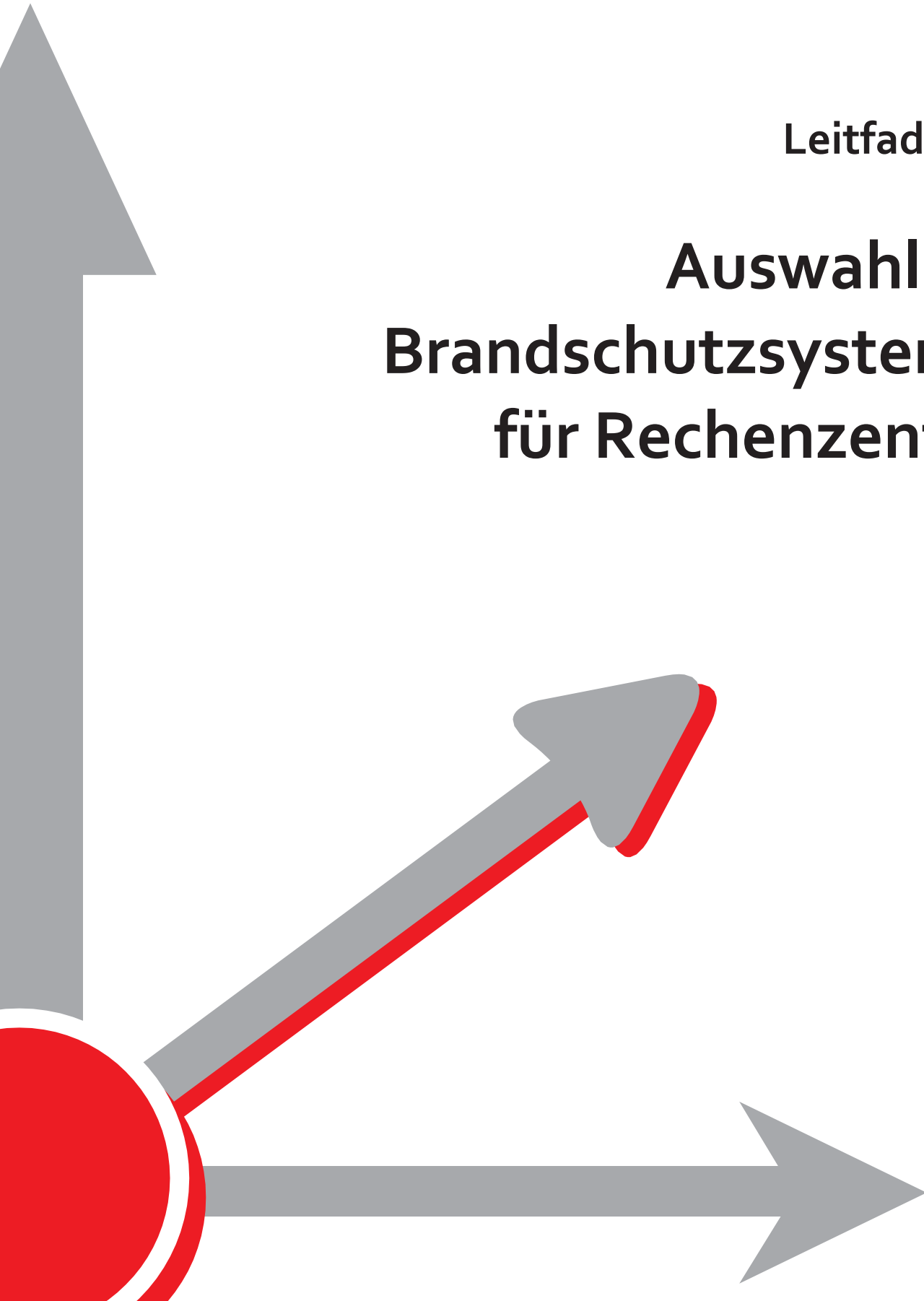


Leitfaden zur

# Auswahl von Brandschutzsystemen für Rechenzentren



## Revisionsübersicht

Datum	Rev #	Absatz/Seite	Änderung
2025-01-17	1		Erstveröffentlichung

## INHALTSVERZEICHNIS

1	EINLEITUNG .....	3
2	GELTUNGSBEREICH .....	4
3	REGELN UND NORMEN .....	4
4	ERWÄGUNGEN ZUM BRANDSCHUTZ .....	5
4.1	SCHUTZZIELE .....	5
4.2	EINSTUFUNG DER RECHENZENTRUMS .....	5
4.3	NEUE HERAUSFORDERUNGEN .....	6
4.4	EREIGNIS-ABLAUF .....	7
5	BRANDSCHUTZLÖSUNGEN .....	10
6	BETRIEBLICHER BRANDSCHUTZ .....	11
6.1	VOR EINEM BRAND / NORMALER BETRIEB .....	12
6.2	WÄHREND EINES BRANDES .....	12
7	ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSFOLGERUNGEN .....	17
8	MATERIALIEN UND INFORMATIONEN .....	17

## VORWORT

Dieses Dokument ist als allgemeine Orientierungshilfe gedacht und ersetzt keine detaillierte Beratung in spezifischen Fällen. Obwohl bei der Zusammenstellung und Vorbereitung dieser Veröffentlichung größte Sorgfalt angewandt wurde, um die Richtigkeit der Angaben zu gewährleisten, kann Euralarm unter keinen Umständen die Verantwortung für Fehler, Auslassungen oder erteilte Ratschläge oder für Verluste übernehmen, die sich aus dem Vertrauen auf die in dieser Veröffentlichung enthaltenen Informationen ergeben.

## HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Dieses Dokument richtet sich ausschließlich an Interessengruppen, die sich mit der Wartung und Nutzung von Brandschutzsystemen befassen, und informiert über die Sachlage bezüglich des behandelten Themas. Obwohl alle Anstrengungen unternommen wurden, um die Richtigkeit des Inhalts zu gewährleisten, sollten sich die Leser nicht auf seine Vollständigkeit oder Korrektheit verlassen und ihn nicht als Rechtsauslegung heranziehen. Euralarm haftet nicht für die Bereitstellung falscher oder unvollständiger Informationen.

*Hinweis: Die englische Version dieses Dokuments ist das gültige Euralarm-Referenzdokument.*

## Urheberrecht Euralarm

© 2025, Zug, Schweiz

Euralarm • Gubelstrasse 11 • CH-6300 Zug • Schweiz

E: [secretariat@euralarm.org](mailto:secretariat@euralarm.org)

W: [www.euralarm.org](http://www.euralarm.org)

## 1 EINLEITUNG

Rechenzentren werden immer unentbehrlicher. Dafür gibt es zahlreiche Gründe:

- Digitale Transformation: Immer mehr Unternehmen digitalisieren ihre Prozesse und Dienstleistungen, was zu einer erheblichen Zunahme der generierten Daten führt. Rechenzentren sind für die Speicherung, Verarbeitung und Sicherung dieser Daten von entscheidender Bedeutung.
- Cloud Computing: Die zunehmende Nutzung von Cloud-Diensten für Speicher, Rechenleistung und Anwendungen treibt die Nachfrage nach Rechenzentrumskapazitäten in die Höhe, da diese die Infrastruktur für Cloud-Anbieter bilden.
- Big Data und Analytik: Unternehmen nutzen zunehmend Datenanalysen, um Einblicke in ihre Kunden, Märkte und Prozesse zu gewinnen. Rechenzentren spielen eine entscheidende Rolle bei der Speicherung und Verarbeitung dieser umfangreichen Datenmengen.
- Künstliche Intelligenz und Machine Learning: Die Entwicklung von KI- und ML-Technologien erfordert enorme Rechenleistung und Speicherressourcen, die von Rechenzentren bereitgestellt werden.
- Internet of Things (IoT): Mit der zunehmenden Verbreitung vernetzter Geräte im "Internet der Dinge" generieren sowohl Unternehmen als auch Verbraucher eine wachsende Menge an IoT-Daten, die gespeichert, verarbeitet und analysiert werden müssen.

Das bedeutet, dass die Nachfrage nach Dienstleistungen im Bereich Rechenzentren weiter stark ansteigen wird, da die Digitalisierung und der Bedarf an Datenverarbeitung und -speicherung in allen Lebens- und Geschäftsbereichen zunehmen. Schätzungen und Prognosen zufolge könnte das jährliche Wachstum des Marktes für Rechenzentren in den kommenden Jahren im zweistelligen Prozentbereich liegen.

Für die genannten Datenverarbeitungsanwendungen ist eine kostspielige technologische Ausrüstung erforderlich, und es wird oft eine hohe Verfügbarkeit erwartet. Dies, sowie die Notwendigkeit, oft wertvolle und manchmal unersetzliche Daten zu schützen, unterstreicht die entscheidende Rolle des Brandschutzes in Rechenzentren. Ein Brand kann nicht nur zu Datenverlust, sondern auch zu erheblichen finanziellen Schäden und Reputationseinbußen, Ausfallzeiten und möglicherweise sogar zum Verlust von Menschenleben führen.

Neben grundlegenden baulichen und organisatorischen Brandschutzmaßnahmen spielt der technische Brandschutz eine entscheidende Rolle. Zu den wichtigsten Elementen des technischen Brandschutzes gehören:

- Automatische Brandmeldesysteme, die frühzeitig vor möglichen Bränden warnen und Maßnahmen ermöglichen, bevor sich das Feuer entwickelt.
- Automatische Sprinkleranlagen, Brandunterdrückungssysteme und Gaslöschanlagen, die Brände eindämmen und/oder löschen können, bevor sie sich ausbreiten und katastrophale Schäden verursachen.

Zusätzlich zu diesen technischen Maßnahmen ist es wichtig, dass die Mitarbeiter des Rechenzentrums regelmäßig an Brandschutzschulungen teilnehmen und dass klare Pläne für die Reaktion auf Vorfälle und Evakuierungsverfahren vorhanden sind, um im Notfall schnell und effektiv handeln zu können.

Der technologische Wandel im Hinblick auf die Gestaltung und Nutzung moderner Rechenzentren schreitet ständig voran. Dies betrifft die Art und Weise der Datenverarbeitung, die Verarbeitungsgeschwindigkeit und den physischen Standort des Rechenzentrums. Moderne Ansätze zielen darauf ab, die Betriebskosten und die Energieeffizienz zu verbessern. Beispielsweise wurden früher Umluftkühlgeräte für die Kühlung verwendet, während heute freie Kühlung, adiabatische Kühlung, Flüssigkeitskühlung usw. zum Einsatz kommen können. Dies allein kann die Art und Weise, wie ein Brand erkannt und bekämpft wird, grundlegend verändern.

Moderne Ansätze, wie die Einführung von Gangeinhausungen zur Vermeidung einer Kreuzkontamination von kühler Zuluft mit Abwärme, werden beispielsweise die Art und Weise verändern, wie Erkennung und Schutz funktionieren müssen.

### 2 GELTUNGSBEREICH

Dieses Euralarm-Leitfaden bietet Einblicke in zu berücksichtigende Aspekte und zeigt einige der verfügbaren Optionen zum Schutz von Rechenzentren auf.

Es hilft dabei zu verstehen, wie sich die Schutzziele von Kunde zu Kunde und von Region zu Region unterscheiden können, und unterstützt bei der praktischen Anwendung, die für jeden spezifischen Umstand erforderlich ist. Es gibt keine Universallösung, jedoch bietet dieses Dokument Einblicke und zeigt Unterschiede auf, so dass Sie das für Sie optimale Schutzkonzept ermitteln können.

Dieser Leitfaden richtet sich an Planer und Betreiber von Rechenzentren sowie an diejenigen, die für den Brandschutz in dieser Art von Anwendungsbereichen zuständig sind.

Es wird davon ausgegangen, dass dem Leser die Wichtigkeit des Brandschutzes bewusst ist und dass er Klarheit über die Auswirkungen einer bestimmten Lösung gegenüber einer anderen sucht.

In diesem Leitfaden wird nicht auf den Unterschied zwischen Tier I und Tier IV eingegangen, sondern es werden Probleme aufgezeigt, die auftreten können, wenn ein Brandschutzkonzept einem anderen vorgezogen wird. Der Leitfaden soll dem Leser helfen, zu verstehen, was für ihn und seine spezifische Anwendung relevant ist.

HINWEISE:

- 1) Die Verwendung von Li-Ionen-Energiespeichern entwickelt sich rasant weiter und wird in diesem Dokument nicht behandelt. Li-Ionen-Batterien stellen ungewöhnliche Herausforderungen dar, wenn sie sich im Zustand des thermischen Durchgehens (TR = thermal runaway) befinden. Die Ansätze dieses Papiers gelten für einen Brand an anderer Stelle, um die Beteiligung von Li-Ionen-Energiespeichern zu verhindern. Wenn es sich bei dem Brand um Li-Ionen-Batterien während eines TR-Ereignisses handelt, erfordert dies besondere Überlegungen, einschließlich der Menge an Li-Ionen-Batterien, ihrer Konfiguration, des Gesamtvolumens und der Belüftung sowie der Nähe zu anderen kritischen Anlagen usw. Bitte beachten Sie hierzu spezifische Informationen zu Schutzmaßnahmen bei Verwendung von Li-Ionen-Batterien.
- 2) Bei der Immersions- und Flüssigkeitskühlung muss der Ingenieur eine Lösung entwickeln, die speziell auf die Immersions-/Flüssigkeitskühlungsanwendung zugeschnitten ist, und diese Prinzipien auf die allgemeinen Anforderungen anwenden. Es wird davon ausgegangen, dass die Immersions-/Flüssigkeitskühlung nur für einen Teil des IT-Systems gilt und andere Prozesse, Verkabelung und Infrastruktur weiterhin eine konventionelle Luftkühlung erfordern.

### 3 REGELN UND NORMEN

In Europa werden grundlegende Mindestanforderungen, die gesetzlich vorgeschrieben sind, festgelegt (z. B. CPR, PED, WEEE, RoHS usw.). Daraus kann sich eine Produktnorm ergeben, z. B. die Normenreihe EN 54 für Brandmeldeanlagen, die Normenreihe EN 12094 für Bauteile von ortsfesten Brandbekämpfungsanlagen bis hin zu einer Systemnorm wie EN 15004, aber nicht alle sind obligatorisch.

Außerdem kann es sein, dass eine amerikanische Organisation, sei es das Unternehmen selbst, die Muttergesellschaft oder der Versicherer, einen amerikanischen Standard wie NFPA 75 und andere NFPA-Normen für die Systemgestaltung fordert.

Dieser letzte Punkt kann von entscheidender Bedeutung sein. Wenn in den USA eine Sprinkleranlage vorgeschrieben ist und eine Wassernebellöschanlage als geeigneter Kompromiss zwischen einer Sprinkleranlage und einer gasförmigen Löschanlage angesehen wird, kann eine zuständige Behörde diesen Kompromiss in einigen Fällen akzeptieren, wobei die Anforderungen und Standpunkte der zuständigen Behörde wahrscheinlich stark von denen des Business-Continuity-Managers abweichen. Mit anderen Worten, die Gewährleistung der baulichen Sicherheit für die Evakuierung des Personals und das Eingreifen der Feuerwehr ist nicht gleichzusetzen mit dem Ziel einer unterbrechungsfreien und uneingeschränkten Verfügbarkeit der Dienstleistung.

Ein Unternehmen könnte fälschlicherweise annehmen, dass ein Hyperscale-Rechenzentrum automatisch die beste Lösung darstellt. Für ein solches Rechenzentrum mag es optimal oder zumindest akzeptabel sein, da

seine Größe und Verbreitung eine hohe Widerstandsfähigkeit bieten. Ein teilweiser Ausfall führt dort in der Regel nicht zu einer Dienstunterbrechung für die Nutzer. Für ein einzelnes Unternehmen oder einen Mieter in einem gemeinsam genutzten Arbeitsbereich ist eine solche Ausfallsicherheit jedoch meist nicht gegeben.

BS 6266, ein Praxisleitfaden im Vereinigten Königreich, erinnert uns daran, dass der umfassende Einsatz von Brandschutzsystemen in elektronischen Anlagen nicht auf eine hohe Brandwahrscheinlichkeit oder eine erhebliche Lebensgefahr zurückzuführen ist, sondern auf die Folgen von Brandschäden.

Jeder physische Standort kann auch nationalen und regionalen Vorschriften unterliegen. Dies kann von Versicherern, Feuerwehr und Rettungsdiensten oder aufgrund lokaler Gefahren, wie z. B. einer erhöhten Erdbebengefahr, erforderlich sein.

Dieser Leitfaden trifft keine endgültige Aussage darüber, welche Lösung die beste ist. Stattdessen hebt er wichtige Aspekte hervor, die berücksichtigt werden sollten, um das Weiterbestehen im Brandfall zu sichern und die Schutzziele Ihres Unternehmens zu erreichen.

## **4 ERWÄGUNGEN ZUM BRANDSCHUTZ**

Zur Entwicklung einer Brandschutzstrategie ist entscheidend zu verstehen, was eine inakzeptable Unterbrechung oder ein inakzeptabler Verlust ist.

### **4.1 SCHUTZZIELE**

In vereinfachter Form beschreiben Schutzziele das maximal zu erwartende Schadensausmaß, das im Brandfall als akzeptabel gilt. Das Mindestschutzziel wird in der Regel von den für die Installation und den Betrieb zuständigen Behörden festgelegt und in der Regel durch die Schutzziele des Anlagenbetreibers ergänzt, wie z. B.:

- Akzeptables Ausmaß des Schadens,
- Schutz der Einrichtung selbst,
- Schutz der Umwelt,
- Sicherstellung einer schnellen Wiederinbetriebnahme.

Generell sind einschlägige baurechtliche Vorschriften und Verordnungen einzuhalten. Bauherr bzw. Betreiber sind verantwortlich, die Auflagen der Bauordnung/Verordnung/Genehmigung einzuhalten. Die Maßnahmen zu Personenschutz, Verfügbarkeit, Sachwertschutz und Umweltschutz lassen sich jedoch nicht einfach verallgemeinern.

### **4.2 EINSTUFUNG DER RECHENZENTRUMS**

Der wachsende Bedarf an mehr Rechenleistung, manchmal ergänzend oder ad hoc, sowie ggf. erhöhte Anforderungen an die Verfügbarkeit sind eine treibende Kraft hinter der Abhängigkeit von Organisationen von Rechenzentren, einschließlich derer, die von Dritten bereitgestellt werden. Die von diesen Einrichtungen gebotene Betriebszeit und Leistung sollte es einem Unternehmen ermöglichen, wirtschaftlich zu florieren, ohne befürchten zu müssen, dass ein Systemausfall oder eine Naturkatastrophe dies zunichtemacht. Das "Tier Classification System" des Uptime Institute kann eine Orientierungshilfe für die Abwägung von Risikotoleranz und Budget in Bezug auf Stromversorgung, Kühlung und Fehlertoleranz bieten, aber die Unvorhersehbarkeit von Bränden lässt sich nicht ohne Weiteres in dieses Schema einpassen.

Die Betriebszeit je nach Tier-Klassifizierung kann in Ausfallzeit in Stunden pro Jahr ausgedrückt werden, wobei sich die Brandschutzmaßnahmen hinsichtlich des Ablaufs des Vorfalls, der Intervention und der Wiederaufnahme des normalen Betriebs unterscheiden. So könnte beispielsweise ein Gaslöschesystem ohne Betriebsunterbrechung bereitgestellt werden, während bei einem Sprinklersystem möglicherweise die gesamte Stromversorgung unterbrochen werden muss und eine mehrtägige Trocknungszeit erforderlich ist,

## Leitfaden zur Auswahl von Brandschutzsystemen für Rechenzentren

bevor der Geschäftsbetrieb wieder aufgenommen werden kann – was übersehen werden könnte, aber ernsthaft in Betracht gezogen werden muss, wenn die Aufrechterhaltung der Funktionsfähigkeit unerlässlich ist.

### 4.3 NEUE HERAUSFORDERUNGEN

In den 1980er Jahren, als die Abhängigkeit von Computern wirklich zunahm, war es üblich, dass ein Brandmeldeystem punktförmige Rauchmelder an der Decke umfasste. Die Luftströmung in diesen Räumen war recht langsam, sodass die Klimaanlage beim ersten Ansprechen eines Melders in der Regel gestoppt wurde. Dadurch konnte der Rauch unter Konvektion ungehindert aufsteigen und in einen zweiten Melder gelangen, was eine Koinzidenzerkennung ermöglichte. Dieser Koinzidenzbetrieb löste dann normalerweise das Auslösen eines Gas-Löschsystems sowie die Abschaltung der Stromversorgung der geschützten Anlagen aus.

Heutzutage ist es in der Regel unmöglich, den Kühlluftstrom zu verlangsamen oder anzuhalten, ohne eine schnelle Überhitzung der IT-Anlage zu riskieren – ein deutlicher Wandel im Vergleich zu früher

Wenn eine kontinuierliche Kühlung erforderlich ist und ein höherer Luftstrom wahrscheinlich ist, kann daher eine andere Erkennungsmethode erforderlich sein. Es gibt viele Informationsquellen zu diesem Thema, z. B. das FIA-Leitliniendokument zur Branderkennung in Umgebungen mit hohem Luftstrom, VdS 3152 usw.

Zugleich wurde kontinuierlich daran gearbeitet, den fortlaufenden Betrieb bestmöglich zu unterstützen – etwa durch die Nutzung des Luftstroms zur schnellen Verteilung des Löschmittels oder durch Maßnahmen zur Sicherstellung, dass dieser nicht beeinträchtigt wird.

Ein Beispiel hierfür sind die [neuesten Forschungsarbeiten von FSSA & FIA](#) und die entsprechenden Leitlinien von [Euralarm](#).

Zweifellos muss jeder, der Anforderungen bewertet, zunächst verstehen, welches Maß an Brandschutz erforderlich ist, ob Brandkontrolle, -unterdrückung oder -löschung.

- **Brandkontrolle:** Systeme wie Sprinkleranlagen geben Wasser auf den betroffenen Bereich ab, um die Brandausbreitung zu hemmen und zu kontrollieren. Auch wenn solche Systeme darauf abzielen Brände einzudämmen und ihre Ausbreitung zu verhindern, können manchmal sogar zum vollständigen Löschen führen, wenn eine ausreichende Durchflussmenge vorhanden ist und keine Abschirmung vorhanden ist.
- **Brandunterdrückung:** Systeme mit Wassernebel reduzieren die Intensität des Feuers effektiv und unterdrücken die Ausbreitung. Diese Unterdrückung erfolgt durch eine Reduzierung der Wärmeabgabe (oder eine Erhöhung der lokalen Wärmeabsorption), ist jedoch davon abhängig, dass der Wassernebel den Brandherd erreicht. Insbesondere haben Unterdrückungssysteme in der Regel eine Mindestlaufzeit, um die Brandunterdrückung bis zum Eingreifen von Feuerwehr und Rettungsdienst und dem abschließenden manuellen Löschen zu gewährleisten.
- **Brandlöschung:** Beispielsweise sind gasförmige Systeme hochwirksam und hinterlassen keine Rückstände, sodass sie sich für den Einsatz in empfindlichen Umgebungen eignen, in denen eine vollständige Abdeckung, d. h. das Eindringen des Löschmittels in die IT-Geräte, erforderlich ist, damit der Geschäftsbetrieb ohne Unterbrechung weiterlaufen kann.

Die Kosten für das System, für den Bau und den Unterhalt, sowie die Folgen der Aktivierung sind für jedes System unterschiedlich. Zu berücksichtigen ist auch der zeitliche Ablauf eines Ereignisses bis zur vollständigen Wiederherstellung des Normalbetriebs.

Jeder Ausfall, sei es bei der Stromversorgung oder der Kühlung, kann verheerende Folgen haben, wie z. B. irreparable Datenverluste sowie erhebliche Anstrengungen, um Daten zu retten und wiederherzustellen.

In einem Rechenzentrum können unterschiedliche Technologien für jedes Risiko besser geeignet sein.

Dies lässt sich am Beispiel des sogenannten „White Space“ — der IT-Nutzfläche — betrachten. Wo Datenverarbeitung stattfindet, ist mit hoher Luftströmung zu rechnen, das Feuer wird wahrscheinlich innerhalb des IT-Gehäuses abgeschirmt, möglicherweise weiter innerhalb der Gang-Einhausung, und die Verkabelung und Infrastruktur (sei es Strom oder Daten) ist selbst genauso kritisch wie der Server und die Ausrüstung. In diesen Anwendungen ist ein gasförmiges System mit vollständiger Flutung gut geeignet. Die Racks und die Gang-Einhausung würden einen Brand vor Sprinklertropfen abschirmen. Während der hohe Luftstrom sich wahrscheinlich nachteilig auf die Abgabe kleinerer Wassernebeltropfen auswirken würde, zeigt die Studie von FIA & FSSA, dass in einem solchen Szenario ein gasförmiges System von Vorteil sein kann.

Für den „Grey Space“ oder grauen Bereich, also jene Support-Funktionen, die möglicherweise redundant ausgelegt sind, ist ein Wassernebelsystem möglicherweise besser geeignet als ein gasförmiges System. Infrastrukturkomponenten wie ein Batterieraum oder eine USV vertragen möglicherweise eine gewisse Benetzung besser, und der potenzielle Unterschied zwischen Brandlöschung und -unterdrückung könnte im Hinblick auf die Verfügbarkeit der IT-Ressource unerheblich sein. Sollte jedoch bereits ein gasförmiges System für den White Space verwendet werden und Mehrfachbereiche durch Bereichsventile von einer einzelnen Behälterbank geschützt werden, könnte das gasförmige System wiederum die bessere Wahl sein. Im umgekehrten Fall, falls also bereits ein ein Wassernebel-Löschsystems installiert ist, kann der Wassernebel, der sich optimal für den Schutz von Generatoren mit großen offenen Lüftungsclappen eignet, auch für die tertiären Gebäudeteile wie Büro- und Technikräume eingesetzt werden, die ansonsten über eine Sprinkleranlage oder gar keinen Schutz verfügen würden.

Hieran wird deutlich, dass Kompromisse möglich sind, sei es aufgrund des Preises, des verfügbaren Raums oder der bevorzugten Brandschutzlösung. Dieser Kompromiss wird jedoch oft von der Risikobereitschaft des Kunden, den zulässigen Unterbrechungen und der erforderlichen Verfügbarkeit bestimmt, während gleichzeitig die Anforderungen der zuständigen Behörden erfüllt werden müssen, die wahrscheinlich niedriger sind und sich ausschließlich auf die Sicherheit von Gebäuden und den Schutz von Leben konzentrieren.

#### 4.4 EREIGNIS-ABLAUF

Eine standortspezifische Brandschutzstrategie sollte auf den Resilienzplan abgestimmt sein. Dessen Anforderungen gehen oft über die in den gesetzlichen Vorschriften geforderten Maßnahmen hinaus, die sich oft auf den alleinigen Schutz von Leben konzentrieren. Zusätzliche Maßnahmen, die in Betracht gezogen werden können, dienen dagegen eher dem Schutz von Eigentum und/oder der Sicherstellung der Geschäftskontinuität. Prävention und frühzeitiges Eingreifen können einen Vorfall abmildern, wobei verschiedene Szenarien in Betracht gezogen werden sollten

Im Folgenden finden Sie einige Beispiele, die auf einer Zeitachse betrachtet und zur Entwicklung des richtigen Ansatzes für einen bestimmten Kunden oder Bedarf verwendet werden können.

##### **Früherkennung**

Entscheidend ist, dass geeignete und an korrekt platzierte Detektoren verwendet werden, sei es, um manuelle Eingriffe oder um automatisierte Interventionsmaßnahmen zu auszulösen.

**Feuerwehr und Rettungsdienste dokumentieren Systemausfälle, die unter anderem folgende Ursachen haben können:**

- **Fehlgeleitete Rauchentwicklung:** Die Verbrennungsprodukte (Rauch) erreichen den Melder nicht. Dies kann auf eine ungünstige Platzierung des Melders zurückzuführen sein oder darauf, dass er zwar

## Leitfaden zur Auswahl von Brandschutzsystemen für Rechenzentren

vorschriftsmäßig installiert wurde, aber durch den für die IT-Kühlung notwendigen Luftstrom in seiner Funktion beeinträchtigt wird.

- **Ungeeignete Brandmeldertypen:** Der verwendete Brandmeldertyp ist möglicherweise nicht für die vorhandenen brennbaren Stoffe oder Temperaturbedingungen ausgelegt. Zudem beeinflussen Luftzirkulation und Rauchverteilung/-verdünnung die Leistung der Detektoren.

Um Fehlalarme zu vermeiden, die die Einsatzkräfte behindern oder gar zu einer „Alarmmüdigkeit“ führen können, sollte die Empfindlichkeit Detektoren sorgfältig auf die Umgebung angepasst werden.

### Manuelle Intervention

Welche Eingriffe sind zu erwarten, sicher und erlaubt?

Kann die Früherkennung einen manuellen Eingriff oder eine verbesserte Automatisierung auslösen?

- Kann eine hochempfindliche Detektion in einer Umgebung mit hohem Luftstrom dazu verwendet werden, den Luftstrom vorübergehend zu stoppen oder zu verlangsamen, wenn eine punktuelle Detektion erforderlich ist, oder um Ersthelfern eine bessere visuelle Lokalisierung des Brandherdes zu ermöglichen?
- Kann der Alarm eine Überprüfung der IT-Systeme einleiten, um die Identifizierung eines problematischen Bauteils oder Systemteils zu erleichtern? Zum Beispiel zur Isolierung oder um die eintreffenden Ersthelfer anzuleiten?
- Kann ein Alarm durch andere Mittel ergänzt werden, um eine manuelle oder automatische Abschaltung eines Systems oder Teilsystems einzuleiten, und dadurch entweder eine Eskalation der Situation zu verhindern, oder eine geordnete Abschaltung einzuleiten, um so Unterbrechungen und Datenverluste zu minimieren?

Dürfen Ersthelfer bei einem Alarm hinzukommen und eingreifen?

- Kann davon ausgegangen werden, dass sie ein Schutzsystem manuell aktivieren, um einen früheren Einsatz zu ermöglichen, wenn dies zu einem besseren Ergebnis führen würde?
- Kann ihr Eingreifen verhindern, dass das Löschsystem ungewollt ausgelöst wird, wenn eine manuelle Brandbekämpfung möglich ist?

Hinweis: Da menschliches Verhalten unvorhersehbar sein kann, werden Stakeholder und Versicherer möglicherweise einen automatischen Schutz erwarten oder voraussetzen. Daher sollte ein System nicht ohne triftigen Grund im rein manuellen Modus betrieben werden. Es könnte jedoch sinnvoll sein, es während eines Interventionsversuchs auf manuellen Betrieb umzustellen.

Was kann erforderlich sein, um die Notwendigkeit von Einsätzen der Feuerwehr und des Rettungsdienstes zu minimieren oder das Unternehmen vor deren Einsätzen zu schützen?

- Sollte die Feuerwehr die Anforderung einer vollständigen Trennung der Stromversorgung eines geschützten Bereichs vor dessen Betreten haben, sind die Auswirkungen, die sich daraus ergeben bekannt und verstanden?
- Entfällt dieses Risiko durch die eine oder andere Brandschutztechnologie oder ändert sich die Art und Weise, wie die Abschaltung durchgeführt wird?
- Wie wird der Abschaltvorgang ausgelöst? Mittels Relaischaltung durch das System, über einen Timer nach dem Ursache-Wirkungs-Prinzip oder über Not-Aus-Taster?

### Automatisierte Intervention

Was davon kann automatisiert werden?.

- Könnte ein Alarm, der von einem sicheren Bereich aus ausgelöst wird, mit dem Sicherheitssystem koordiniert werden, um bestimmten Ersthelfern einen schnelleren Zugang zu ermöglichen, ohne dass dies eine Sicherheitslücke darstellt? Zum Beispiel durch eine Abschwächung der Zwei-/Mehrfaktor-Authentifizierung (2FA) wie PIN und Biometrie für bestimmte Mitarbeiter.
- Kann ein Alarm automatisch andere Mittel zur Brandbewertung wie Videoüberwachung und vorab definierte Arbeitsabläufe für die Fernbewertung aktivieren?



- Wird die Erkennung eine Veränderung des Luftstroms bewirken und wenn ja, wie lange darf dieser Zeitraum für die manuelle Intervention andauern, ohne Risiko ein für die IT-Ausrüstung darzustellen? Z.B. um den korrekten Betrieb von Sprinklern oder Wassernebelsystemen sicherzustellen,
- Ist eine automatische Abschaltung erforderlich oder aufgrund der Art des zu verwendenden Brandschutzsystems notwendig? Wenn ja, kann eine ordnungsgemäße Abschaltung automatisiert werden oder kann das Personal benachrichtigt werden, um dieses Verfahren aus der Ferne einzuleiten?

Wird eine Koinzidenzschaltung eingesetzt, bei der mehr als ein Meldegerät verwendet wird, um Fehlalarme zu reduzieren und unerwünschte Systemauslösungen zu verhindern?

- Was wird für Koinzidenzalarme verwendet?
- Welche Maßnahmen können ergänzend eingesetzt werden, um die Ergebnisse sowohl bei einem Brand als auch bei einem unerwünschten Alarm zu verbessern?

### **Anwesenheit von Feuerwehr und Rettungsdienst**

Was muss in Bezug auf Feuerwehr und Rettungsdienst eruiert werden?

- Wie lange dauert es voraussichtlich bis zum Eintreffen?
- Was ist bei der Ankunft am Einsatzort vor Beginn der taktischen Einsatzmaßnahmen vorzubereiten?
- Wie erhalten die Einsatzkräfte Zugang zum geschützten Bereich? Benötigen sie beispielsweise eine Begleitperson, die sie durch das Gelände und die Sicherheitsvorkehrungen eines Rechenzentrums führt?
- Wie lange muss das Brandschutzkonzept in Bezug auf das Eintreffen und den Einsatz der Feuerwehr funktionieren und welche zusätzlichen Verluste könnten in dieser Zeit auftreten? Ist dies noch vertretbar?
- Können weitere Maßnahmen umgesetzt werden, um unerwünschte Auswirkungen des Feuerwehreinsatzes zu vermeiden? Könnte z.B. ein Gaslöschsystem mit I.T.-Ferndiagnose und Anlagenabfrage den Brandherd ermitteln und eine Schadensbegrenzung vornehmen, ohne dass Feuerwehr und Rettungsdienst eingreifen müssen?

### **Einsatz von Feuerwehr und Rettungsdienst**

Wissen Feuerwehr und Rettungsdienst vom Vorhandensein der Brandschutzvorrichtung?

- Ist die Feuerwehr mit dem System vertraut und ordnungsgemäß über dessen Besonderheiten informiert? Ein Löschsystem, das mit einem Inertgas flutet, kann beispielsweise stundenlang schützen, während ein Sprinkler- oder Wassernebelsystem eine Kontroll- oder Unterdrückungsmaßnahme ist, die ein rascheres Eingreifen der Feuerwehr erfordert.
- Beeinflusst das Brandschutzsystem die Vorgehensweise des Feuerwehr bei der Brandbekämpfung? Ein gasförmiges System erfordert beispielsweise ein Atemschutzgerät der Einsatzkräfte, birgt gleichzeitig aber nicht das Risiko eines Stromschlags wie ein wasserbasierter Löschangriff; kondensierte Aerosolsysteme führen zu einer Verdunkelung, die möglicherweise freiliegende Drähte verdeckt, deren Isolierung durchgebrannt ist, usw. Die Feuerwehr muss nicht in allen diesen Fällen eine Unterbrechung der Stromzufuhr vornehmen oder vorschreiben. Dies muss unter Berücksichtigung der örtlichen Vorschriften und im Dialog mit der zuständigen Behörde und der Feuerwehr geprüft werden.

Die oben beschriebene Situation lässt sich wie folgt veranschaulichen:

# Leitfaden zur Auswahl von Brandschutzsystemen für Rechenzentren

## Erkennen, Alarmieren & Reagieren

- Automatisierte Brandeindämmungsmaßnahmen
- Rufen der Feuerwehr
  - Zeit zum Eintreffen, abhängig von Standort und Ressourcen der Feuerwehr
    - Vorbereitung und Zugang des Rettungsdienstes
      - Taktisches Eingreifen und Brandbekämpfung



### Früherkennung z. B. durch Ansaugmelder

- Änderung des Luftstroms, um ein schnelleres Ansprechen anderer Technologien zu ermöglichen (z. B. unverdünnter Rauch für Punktmelder)
- Manuelles Eingreifen (z. B. Herbeirufen von Ersthelfern und/oder Aufforderung zur Fernabfrage)

### Rauchererkennung z. B. Koinzidenzbetrieb

- Um Zeit für die Beurteilung durch die Ersthelfer zu gewinnen
- Um das Risiko einer ungewollten Auslösung des Löschanlagen zu verringern und die Betriebsunterbrechung zu begrenzen

### Hitzedetektion, z. B. Pre-Action-Sprinkler oder Wassernebel, sowie Ursache-/Wirkungs-Intervention

- Rauchmelder halten den Luftstrom an, um die konvektive Hitze zur Betätigung der richtigen Sprinkler oder Wassernebeldüsen zu ermöglichen
- Um zu verhindern, dass der Luftstrom Wasser/Nebel vom Brandherd wegträgt

Einige davon werden im nächsten Abschnitt ausführlicher betrachtet, so dass ein detaillierterer Vergleich als im obigen Beispiel möglich ist.

## 5 BRANDSCHUTZLÖSUNGEN

Automatische Systeme dienen entweder der Unterdrückung oder dem Löschen von Bränden (siehe 4.3). Sie schützen Objekte, Räume oder ganze Gebäude vor Bränden und deren Folgen. Die dazu eingesetzten Löschmittel sind flüssig (Wasser), zweiphasig (Schaum), fest (Pulver), gasförmig (Gase) oder kondensierte Aerosole. Je nach Löschmittel wird Wärme und/oder Sauerstoff aus dem Feuer 'verdrängt', d.h. vom Brennstoff getrennt. Bei gasförmigen Löschmitteln z. B. beginnt die unterdrückende Wirkung während der Flutungszeit und gipfelt bei Erreichen der Löschkonzentration, die anhält, solange das Gas im zu schützenden Raum verbleibt. Das Eingreifen und die Aktivierung des Brandschutzsystems müssen daher auf die Brandschutzstrategie und die verwendete Technologie abgestimmt sein.

**Zentrales Thema in jedem Brandschutzsystem:** Jede Auslegung und die korrekte Ausbringung ist entscheidend für das zuverlässige Funktionieren. Aber nicht nur das Design eines Systems ist entscheidend, sondern auch die korrekte Installation und die Verwendung von zugelassenen Systemen<sup>1</sup> und die rechtzeitige Wartung durch entsprechend geschultes und zertifiziertes Personal<sup>2</sup> sind von entscheidender Bedeutung.

Weitere Überlegungen betreffen den Platzbedarf, die Kosten, die Entfernung, usw.

Im Folgenden finden Sie Beispiele dafür, wo bestimmte Brandschutztechnologien besser geeignet sind, und zwar in Verbindung mit den nachfolgenden detaillierten Informationen.

<sup>1</sup> Siehe **Euralarm-Leitfaden zu zugelassenen Systemen und zugelassenen Komponenten** - öffentlich zugänglich: <https://www.euralarm.org/resource/guidance-on-gaseous-systems--approved-system-versus-approved-components---german-pdf.html>

<sup>2</sup> Siehe Euralarm-Leitfäden **„Wartung von Löschanlagen/-geräten“** - veröffentlicht in Q4/2021 und **„Wartung von Löschanlagen mit kondensierten Aerosolen“** - veröffentlicht in Q2/2023

Brandschutz-Technologie		Anwendung			
Welche Technologie	Wie sie wirkt	White Space / Server / IT	Grey Space z.B. Strom	Wartungs-Bereiche z.B. Gänge	Sonstige Räume, z.B. Büros
Sprinkler	Sprinkler werden durch Hitze aktiviert und beaufschlagen den Bereich innerhalb ihrer Wirkfläche mit Wasser, um das Feuer direkt zu bekämpfen und dessen Ausbreitung zu verhindern. Für abgeschirmte Anlagen sind sie jedoch weniger geeignet.				
Wassernebel	Ähnlich wie ein Sprinkler sorgt Wassernebel für Befeuchtung und Kühlung. Damit er durch Umwandlung in Dampf Sauerstoff verdrängen kann, ist jedoch ein großes Feuer erforderlich (z. B. >0,5 MW). Dadurch eignet er sich besonders für Gefahrenzonen wie Dieselgeneratoren.				
Löschgas	Die Flutung durchdringt Geräte, Kabelbündel usw. und wird nicht durch Hohlräume oder Abschirmungen beeinträchtigt. Allerdings ist ein gewisses Maß an Luftdichtheit erforderlich. Wird meist bei Koinzidenzerkennung oder auch manuell aktiviert.				
Systeme zur Sauerstoffreduzierung (niedriger O <sub>2</sub> -Wert)	Verändert die Atmosphäre, um Brände zu vermeiden, und zielt auf <15% O <sub>2</sub> ab, was aber im Normalbetrieb Auswirkungen auf den Menschen hat. Erfordert ein sehr hohes Maß an Luftdichtheit.				
Kondensierte Aerosole	Aerosole können Wärme absorbieren, Sauerstoff reduzieren und den Verbrennungsprozess chemisch unterbrechen.				
Andere Löschtechnologien*					

\* Dieser Artikel konzentriert sich auf besser geeignete Technologien. Schaum kann z.B. für ein Stromaggregat geeignet sein, aber nicht darüber hinaus, und wird deshalb hier nicht weiter betrachtet.

Der folgende Schlüssel kann verwendet werden, muss jedoch im Hinblick auf die spezifischen Schutzziele der jeweiligen Stakeholder abgestimmt werden:

	Entweder ungeeignet oder weniger geeignet im Vergleich zu alternativen Optionen.
	Besser geeignet, aber dennoch mit möglichen Einschränkungen verbunden, die zu berücksichtigen sind.
	Generell am besten geeignet.

## 6 BETRIEBLICHER BRANDSCHUTZ

Früher bestand der Brandschutz in Rechenzentren darin, den IT-Betrieb zu stoppen und ein Löschsystem zu aktivieren. Heute liegt die Herausforderung darin, den Betrieb nur selten zu unterbrechen. Daher muss das System entsprechend ausgelegt sein, und die Brandschutzstrategie muss das Risiko eines Wiederaufflammens berücksichtigen, da die Stromversorgung bevorzugt nicht unterbrochen wird.

Natürlich kann ein Konzept für z. B. ein Hyperscale-Rechenzentrum, völlig ungeeignet für z. B. einen gehosteten Multi-Tenant-Colocation-Fläche (Co-Lo) oder ein kundenspezifisches Unternehmensrechenzentrum sein.

## Leitfaden zur Auswahl von Brandschutzsystemen für Rechenzentren












Es ist daher unerlässlich, dass die standortspezifische Brandschutzstrategie berücksichtigt, ob das Ziel die Brandkontrolle, die Unterdrückung oder das Löschen ist und was während der Aktivierung des Systems und danach geschehen soll.

Betrachten wir einmal die Phasen eines Brandereignisses:

- Vor einem Brand / Normaler Betrieb
- Während eines Brandes
  - Brand im Entstehungsstadium
  - Flammenbildung
  - Einsatz des Löschsystems
  - Einsatz von Feuerwehr und Rettungsdienst
- Unmittelbare Folgen / Nach Einsatz des Brandschutzsystems
- Wiederaufnahme des normalen Betriebs
- Wieder-Inbetriebnahme des Brandschutzsystems

### 6.1 VOR EINEM BRAND / NORMALER BETRIEB

Es ist wichtig, zu berücksichtigen, wie ein System die normalen Geschäftsabläufe vor einem Brand beeinflussen könnte.

Welche Technologie	Eignung	Pros and Contras
Sprinkler		 Keine Auswirkungen auf Personen, die innerhalb der geschützten Bereiche arbeiten.
Wasserdampf		 Keine Auswirkungen auf Personen, die innerhalb der geschützten Bereiche arbeiten.
Löschgas		 In der Regel als sichere Konzentration im automatischen Betriebsmodus belassbar, ohne Auswirkungen auf Personen, die sich innerhalb der geschützten Bereiche aufhalten.  Einige Kunden oder Rechtsvorschriften haben möglicherweise abweichende Regelungen. Planen Sie Einschränkungen des automatischen Betriebs und beziehen Sie dabei Stakeholder sowie Versicherer ein.
Systeme zur Sauerstoffreduzierung (niedriger O <sub>2</sub> -Wert)		 Obwohl der angestrebte O <sub>2</sub> -Gehalt als sicher gilt, stufen einige Kunden oder Rechtsvorschriften diesen Bereich als „abgeschlossenen Raum“ ein und fordern zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen, wie die Anwesenheit einer zweiten Person oder die Wiederaufnahme von Sauerstoff während Arbeiten in diesem Bereich. Das führt zu erhöhten Betriebskosten (für den Erhalt des Versicherungsschutzes) oder zum Verlust der Deckung, wenn Personen im Bereich arbeiten – genau dann, wenn das Brandrisiko am höchsten ist.
Kondensierte Aerosole		 Der Betrieb verursacht Sichtbeschränkungen und beeinträchtigt evtl. die Atmung, je nach Zusammensetzung. Nutzer müssen das System bei Arbeiten im geschützten Bereich evtl. deaktivieren, und verlieren so jegliche Deckung, bis das System wiederhergestellt ist.

### 6.2 WÄHREND EINES BRANDES












Verschiedene Brennstoffe haben unterschiedliche Brandentwicklungs- und -ausbreitungsgeschwindigkeiten. Bei Elektronik kann man davon ausgehen, dass zuerst sie schwelt und raucht, bevor sie brennt, während Diesel viel schneller entzündet. Die Detektion muss dafür ausgelegt sein, aber auch berücksichtigen, wann ein Eingreifen wahrscheinlich ist und welche Ergebnisse zu erwarten sind.

Die Entdeckung eines Feuers sollte einen sofortigen Alarm und die Einleitung von Evakuierungsmaßnahmen gemäß einem vordefinierten Evakuierungsplan auslösen. Aktivierung von Ersthelfern - geschultem Personal - zur frühzeitigen Brandbekämpfung, z. B. durch Eindämmung der Ausbreitung des Feuers, wenn dies gefahrlos möglich ist, oder zum manuellen Auslösen automatischer Löschsysteme, sowie zum Handeln im

Falle eines Fehlalarms. Dies ist abhängig von der Art der Detektion und dem Entwicklungsstadium, sowie von der angewandten Brandschutzstrategie.

### 6.2.1 Brand im Entstehungsstadium
















Bei Elektronik und ähnlichen Materialien, kann man von einem Anfangsstadium ausgehen, in dem es bereits vor dem Ausbruch der Flammen schwelt und raucht.

Welche Technologie	Eignung	Pros und Contras
Sprinkler		 Kann bei einem offenem Sprühflut-System verwendet werden. Wenn aber Düsen mit Thermoampullen verwendet werden, können diese aufgrund der in diesem Stadium fehlenden Hitze nicht auslösen.
Wassernebel		  Kann bei einem offenem Sprühflut-System verwendet werden. Wenn aber Düsen mit Thermoampullen verwendet werden, können diese aufgrund der in diesem Stadium fehlenden Hitze nicht auslösen.
Löschgas		 Kann ausgelöst werden und unterdrückt das Feuer, bevor offene Flammen entstehen.
Systeme zur Sauerstoffreduzierung (niedriger O <sub>2</sub> -Wert)		 Verhindert die Entwicklung zu einer flammenden Verbrennung, wenn eine entsprechende Sauerstoffkonzentration aufrechterhalten wird.
Kondensierte Aerosole		 Kann ausgelöst werden und unterdrückt das Feuer, bevor offene Flammen entstehen.

### 6.2.2 Flammenbildung




Wenn ein elektrisches Problem über das Anfangsstadium hinausgeht, kommt es zu einer Flammenbildung. Bei Gefahren der Klasse B (Flüssigkeiten), wie z. B. einem Dieselgenerator, gibt es kein Anfangsstadium und das Feuer breitet sich nach der Entzündung wahrscheinlich viel schneller aus.














## Leitfaden zur Auswahl von Brandschutzsystemen für Rechenzentren

Welche Technologie	Eignung	Pros und Contras
Sprinkler		<p> Geeignet, wenn ein Brandschaden in Kauf genommen werden kann und ein unter Kontrolle halten bis zum Eingreifen durch Menschen (z. B. Ersthelfer oder Feuerwehr/Rettungsdienst) zum vollständigen Löschen möglich ist, wie z. B. in Büroräumen.</p> <p> Ausreichende Flammengröße und Hitze erforderlich, um den Sprinklerkopf auszulösen, es sei denn, ein (offenes) Sprühflutsystem wird automatisch durch eine Detektion ausgelöst. Sprinkler bieten eine gute Brandkontrolle, um die Ausbreitung von Feuer zu verhindern. Sie löschen Brände mitunter erfolgreich, aber dafür ist eine Beregnung vom Sprinklerkopf direkt auf den Brandherd erforderlich.</p>
Wassernebel		<p> Geeignet für Bereiche, in denen ein schnelles Feuerwachstum zu erwarten ist und eine Unterdrückung (ohne garantierte Löschung) akzeptabel ist, wie z. B. der Schutz eines Dieselgenerators.</p> <p> Ausreichende Flammengröße und Hitze erforderlich, um die Wassernebeldüse zu aktivieren, es sei denn, es handelt sich um ein (offenes) Sprühflutsystem, das bei Erkennung automatisch aktiviert wird. Wassernebel bietet eine gute Kontrolle des Feuers, um eine Ausbreitung der Flammen zu verhindern, und dient außerdem der Unterdrückung. Sie könnten Brände evtl. löschen, aber das ist nicht garantiert und kann anwendungs- und herstellerepezifisch sein.</p>
Löschgas		<p> Effektiv.</p> <p> Wenn ein großes Feuer in Bezug auf den geschützten Bereich zu erwarten ist, werden sich Halogenkohlenwasserstoffe thermisch zersetzen, aber dies muss in Bezug auf die Brandschäden selbst und den Brandemissionen berücksichtigt werden; Inertgase sind hiervon nicht betroffen.</p>
Systeme zur Sauerstoffreduzierung (niedriger O <sub>2</sub> -Wert)		<p> Effektiv.</p> <p> Wenn die korrekte Sauerstoffkonzentration im geschützten Bereich aufrechterhalten wird, sollte eine flammende Verbrennung nicht möglich sein. Wenn die Aufrechterhaltung der O<sub>2</sub>-Konzentration beeinträchtigt wird, wird das Feuerwachstum je nach Ausmaß der Beeinträchtigung abgeschwächt.</p>
Kondensierte Aerosole		<p> Effektiv.</p> <p> Je nach chemischer Formulierung des Aerosols müssen die entstehenden Produkte berücksichtigt werden (zusätzlich zu den Brandschäden selbst und den Brandemissionen).</p>

### 6.2.3 Einsatz des Löschsystems












Nach der Aktivierung ist das Löschsystem in Betrieb. Folgendes sollte beachtet werden.

Welche Technologie	Eignung	Pros und Contras
Sprinkler		<p> Das Sprinklersystem erfordert eine direkte Abgabe des Wassers auf den Brandherd. In den meisten Rechenzentren bietet es wahrscheinlich nur eine Kontrolle oder möglicherweise eine Unterdrückung des Feuers. Aufgrund der großen Wassermenge entstehen unweigerlich Wasserschäden. Die Betriebszeit des Systems bis zum Eingreifen der Feuerwehr sollte ebenfalls berücksichtigt werden. In vielen Rechtsvorschriften und in abgelegenen Gebieten kann dies einen speziellen Wasserspeicher für das Sprinklersystem und/oder eine höhere Wassermenge erfordern. Einige Behörden verlangen zudem die Rückhaltung und Entsorgung des Löschwassers, das durch den Betrieb der Sprinkleranlage entsteht.</p> <p> In IT-Umgebungen muss wahrscheinlich der Strom abgestellt werden, da sonst die Gefahr von Schäden besteht.</p>

Welche Technologie	Eignung	Pros und Contras
Wassernebel		<p> Die Flamme muss groß und heiß genug sein, damit die Wassernebeldüse aktiviert wird, es sei denn, es handelt sich um ein (offenes) Sprühsystem, das durch Branderkennung automatisch aktiviert wird.</p> <p> Erfordert, dass der Nebel auf den Brandherd gerichtet ausgestoßen wird. Sofern es sich nicht um ein Sprühflut-System handelt, ist es in einer IT-Umgebung mit hoher Luftströmung unwahrscheinlich, dass der austretende Nebel zum Brandherd gelangt. Eher wird er von der hohen Luftströmung mitgerissen, so dass er gar nicht zum Feuer gelangt.</p> <p> In IT-Umgebungen muss wahrscheinlich der Strom abgestellt werden, da sonst die Gefahr von Schäden besteht.</p>
Löschgas		<p> Effektiv. Ermöglicht die Fortsetzung des IT-Betriebs und erfordert keine Stromabschaltung. Allerdings muss die Brandursache während der Schutzzeit beseitigt werden.</p> <p> Einige Systeme können bei der Flutung Geräusche verursachen, die IT-Geräte mit Festplattenlaufwerken (HDDs) beeinträchtigen können. Wenn HDDs vorhanden sind, sollten lärm-mindernde Düsen oder andere in EN 15004-1 beschriebene Maßnahmen in Betracht gezogen werden.</p>
Systeme zur Sauerstoffreduzierung (niedriger O <sub>2</sub> -Wert)		<p> Effektiv. Ermöglicht die Fortsetzung des IT-Betriebs und erfordert keine Stromabschaltung. Die Brandursache muss allerdings dennoch beseitigt werden.</p>
Kondensierte Aerosole		<p> Effektiv. Ermöglicht die Fortsetzung des IT-Betriebs und erfordert keine Stromabschaltung. Allerdings muss die Brandursache während der Schutzzeit beseitigt werden.</p> <p> Örtliche Wärmeentwicklung in der Nähe des Aerosolgenerators.</p> <p> Es kommt zu Sichtbeeinträchtigungen, die die Flucht von Personen und den Einsatz von Feuerwehr und Rettungskräften beeinträchtigen.</p>

#### 6.2.4 Einsatz von Feuerwehr und Rettungsdienst











Was können Feuerwehr und Rettungsdienst erwarten, am Einsatzort vorzufinden, und welche Systemmaßnahmen sollten in Betracht gezogen werden, um die Einsatzkräfte zu unterstützen oder vermeidbare Schäden zu verhindern.

Welche Technologie	Eignung	Pros und Contras
Sprinkler		<p> Die Feuerwehr muss umgehend eingreifen, um den Brandstatus zu beurteilen und die Löschung zu gewährleisten. Das Vorhandensein von Wasser stellt ein Stromschlagrisiko dar, weshalb die Stromzufuhr wahrscheinlich unterbrochen werden muss, falls dies nicht automatisch erfolgt.</p>
Wassernebel		<p> Die Feuerwehr muss umgehend eingreifen, um den Brandstatus zu beurteilen und die Löschung zu gewährleisten. Das Vorhandensein von Wasser stellt ein Stromschlagrisiko dar, weshalb die Stromzufuhr wahrscheinlich unterbrochen werden muss, falls dies nicht automatisch erfolgt.</p>
Löschgas		<p> Die Feuerwehr kann mit Atemschutzgeräten sicher eingreifen, während der Schutz gewährleistet ist, was die Ermittlung der Brandursache ermöglicht.</p>
Systeme zur Sauerstoffreduzierung (niedriger O <sub>2</sub> -Wert)		<p> Die Feuerwehr kann mit Atemschutzgeräten sicher eingreifen, während der Schutz gewährleistet ist, was die Ermittlung der Brandursache ermöglicht.</p>
Kondensierte Aerosole		<p> Die Feuerwehr kann mit Atemschutzgeräten sicher eingreifen, während der Schutz gewährleistet ist, was die Ermittlung der Brandursache ermöglicht.</p> <p> Es kommt zu Sichtbeeinträchtigungen, die den Einsatz der Feuerwehrkräfte erschwert.</p>

## Leitfaden zur Auswahl von Brandschutzsystemen für Rechenzentren

### 6.2.5 Unmittelbare Folgen / Nach Einsatz des Brandschutzsystems








Welche Maßnahmen müssen ergriffen werden, nachdem der Brand gelöscht ist und die Feuerwehr den Zugang freigegeben hat. Die Brandursache muss ermittelt und beseitigt werden, bevor der normale Geschäftsbetrieb wieder aufgenommen werden kann.

Welche Technologie	Eignung	Pros und Contras
Sprinkler		 Ausfall des Brandschutzes, bis der/die betätigte(n) Sprinklerkopf(e) ausgetauscht, die Ventile zurückgesetzt und das System wieder in Betrieb genommen wurde. Wenn es sich um ein Trockenrohrsystem handelt, sind weitere Abhilfemaßnahmen erforderlich, bei Nassrohrsystemen muss möglicherweise wiederbefüllt werden, usw. Nach Auslösung sind Teile oder das gesamte Gelände nicht mehr geschützt, abhängig von der Konstruktion der Sprinkleranlage.
Wasserdampf		 Verlust des Brandschutzes, bis die betriebene(n) Wasserdampfdüse(n) ausgetauscht und das System wieder beladen ist. Die Rohrleitungen müssen möglicherweise entlüftet werden. Nach Auslösung sind Teile oder das ganze Gelände nicht mehr geschützt, abhängig vom Design.
Löschgas		 Belüftung zur Wiederherstellung der normalen Luftzusammensetzung. Verlust des Brandschutzes, bis der Löschgasspeicher wieder aufgefüllt ist, es sei denn, es ist eine angeschlossene Reserve vorhanden.
Systeme zur Sauerstoffreduzierung (niedriger O <sub>2</sub> -Wert)		 Kein Verlust des Schutzes, abgesehen von den Maßnahmen der Feuerwehr. Evtl. muss die Luft gereinigt werden, um aerogene Brandnebenprodukte zu entfernen, die sich noch im geschützten Bereich befinden.
Kondensierte Aerosole		 Entlüftung, um das in der Luft befindliche Mittel zu entfernen und die normale Luftzufuhr wiederherzustellen, sowie andere Reinigungsarbeiten an der Ausrüstung. Verlust des Brandschutzes, bis die Aerosolgeneratoren ersetzt werden.






### 6.2.6 Wiederaufnahme des normalen Betriebs

Welche Maßnahmen sind erforderlich, um sicherzustellen, dass der Geschäftsbetrieb wieder aufgenommen werden kann, einschließlich der Überprüfung, ob die Leistung der Geräte nicht beeinträchtigt wurde?

Wurde die IT ausgeschaltet, ist ein Neustart erforderlich. Falls das System nicht ordnungsgemäß heruntergefahren wurde, muss es wiederhergestellt werden, und es ist zu überprüfen, ob Daten beschädigt oder verloren gegangen sind.

Welche Technologie	Eignung	Pros und Contras
Sprinkler		 Vor der Wiederherstellung der Stromversorgung sind Aufräum- und Trocknungsarbeiten erforderlich. Jedes System, das während des Brandes abgeschaltet wurde, muss neu gestartet werden. Datenverluste, die durch die abrupte Unterbrechung der Stromversorgung entstehen, müssen festgestellt und behoben werden.
Wasserdampf		 Vor der Wiederherstellung der Stromversorgung sind Aufräum- und Trocknungsarbeiten erforderlich. Jedes System, das während des Brandes abgeschaltet wurde, muss neu gestartet werden. Datenverluste, die durch die abrupte Unterbrechung der Stromversorgung entstehen, müssen festgestellt und behoben werden.
Löschgas		 Möglichkeit, dass keine Unterbrechung des Dienstes über die alarmauslösende Komponente hinaus erfolgt, wenn dies von der zuständigen Behörde akzeptiert wird.  Feststellen, ob akustische Störeinflüsse den fortgesetzten IT-Betrieb während der möglicherweise beeinträchtigt haben. Wenn die Stromversorgung durch die Feuerwehr oder örtliche Vorschriften unterbrochen wurde, müssen die IT-Systeme neu gestartet werden und jeder Datenverlust, der durch die abrupte Unterbrechung der Stromversorgung entstanden ist, muss festgestellt und behoben werden.



Welche Technologie	Eignung	Pros und Contras
Systeme zur Sauerstoffreduzierung (niedriger O <sub>2</sub> -Wert)		<p> Möglichkeit, dass keine Unterbrechung des Dienstes über die alarmauslösende Komponente hinaus erfolgt, wenn dies von der zuständigen Behörde akzeptiert wird.</p> <p> Wenn die Stromversorgung durch die Feuerwehr oder örtliche Vorschriften unterbrochen wurde, müssen die IT-Systeme neu gestartet werden und jeder Datenverlust, der durch die abrupte Unterbrechung der Stromversorgung entstanden ist, muss festgestellt und behoben werden.</p> <p>Wiederherstellung des niedrigen Sauerstoffschutzes, falls eine Spülung erforderlich war, um in der Luft enthaltene Brandnebenprodukte zu entfernen.</p>
Kondensierte Aerosole		<p> Eine Reinigung ist wahrscheinlich erforderlich, einschließlich aller abgelagerten Löschmittel sowie einer eventuellen Dekontaminierung.</p> <p>Es ist zu prüfen, ob eine chemische Kontamination die geschützten Anlagen beeinträchtigt. Wahrscheinlich müssen die Luftfilter ausgetauscht werden.</p> <p>Wenn die Stromversorgung durch die Feuerwehr oder örtliche Vorschriften unterbrochen wurde, müssen die IT-Systeme neu gestartet werden und jeder Datenverlust, der durch die abrupte Unterbrechung der Stromversorgung entstanden ist, muss festgestellt und behoben werden.</p>

### 6.2.7 Wiederinbetriebnahme des Brandschutzsystems

Bis zur Wiederherstellung der Systemfunktion besteht kein automatisierter Brandschutz. Stakeholder (wie Versicherer, Benutzer usw.) müssen möglicherweise benachrichtigt werden, und es muss eine Brandwache aufgestellt werden. Alle Systeme müssen zurückgesetzt und wiederhergestellt werden, einschließlich der Ersatzteile und Serviceverträge.

## 7 ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSFOLGERUNGEN

In diesem Leitfaden wurden einige der vielen Optionen erörtert, die über die lokalen Mindestanforderungen an den Gebäude- und Personenschutz sowie die Begrenzung von Sachschäden hinausgehen. Zudem wurden Konzepte vorgestellt, die bei der Entwicklung eines geeigneten Plans zur Aufrechterhaltung des Geschäftsbetriebs unterstützen. Eine solche Planung sollte auch eine Notfallstrategie umfassen, die Ersthelfer vor Ort, die zuständige Feuerwehr sowie IT-Manager einbezieht.

Es ist entscheidend, dass das System so konzipiert wird, dass es das Unternehmen bestmöglich schützt. Dies erfordert manchmal ein detailliertes Verständnis der Kundenanforderungen, die selbst bei benachbarten Unternehmen stark variieren können. In einigen Fällen kann eine sorgfältig ausgearbeitete Strategie sogar mehr als nur eine einzelne standortweite Technologie erfordern.

## 8 MATERIALIEN UND INFORMATIONEN

Nr.	Dokument
1.	EN 54-Normenreihe für Brandmeldeanlagen und Brandmeldesysteme
2.	EN 12094 Normenreihe für ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Bauteile für Löschanlagen mit gasförmigen Löschmitteln
3.	EN 12845 Norm für die Planung, Installation und Instandhaltung von Sprinkleranlagen
4.	EN 14972-Normenreihe für Wassernebel
5.	EN 15004-Normenreihe für ortsfeste Brandbekämpfungsanlagen – Gaslöschanlagen
6.	EN 50600-2-5 Informationstechnologie – Einrichtungen und Infrastrukturen von Rechenzentren – Sicherheitssysteme
7.	FM Globale Sachschadenverhütung Datenblatt 5-32 Rechenzentren und Ähnliches
8.	NFPA 13-Norm für die Installation von Sprinkleranlagen

## Leitfaden zur Auswahl von Brandschutzsystemen für Rechenzentren

Nr.	Dokument
9.	NFPA 75-Norm für den Brandschutz von IT-Geräten
10.	NFPA 750-Norm für Wassernebel-Brandschutzsysteme
11.	NFPA 2001-Norm für rückstandsfreie Löschmittel-Feuerlöschanlagen
12.	NFPA-Norm 2010 für ortsfeste Aerosol-Feuerlöschanlagen
13.	VdS 3152 Kalt- und Warmgang-Einhausung – Brandschutzanforderungen – Merkblatt zur Schadenverhütung
14.	Euralarm-Leitfaden – Auswirkungen hoher Luftströmung und Heiß-/Kaltgang-Einhausung auf die Leistung von Gaslöschanlagen in Rechenzentren. Veröffentlicht im September 2024. Download: <a href="#">Link</a>
15.	FIA-Leitfaden – Fest installierte Gas-Feuerlöschanlagen – Überlegungen zur Systemauslösung Veröffentlicht im September 2020 von FIA (Fire Industry Association, <a href="http://www.fia.uk.com">www.fia.uk.com</a> ) Download: <a href="#">Link</a>
16.	FIA-Leitfaden – Branderkennung in Umgebungen mit hoher Luftströmung, einschließlich Anlagen mit elektronischen Geräten Download: <a href="#">Link</a>
17.	FSSA/FIA-Forschungsbericht – Auswirkungen hoher Luftströme und der Einhausung von Gängen auf die Leistung von rückstandslosen Löschanlagen in Rechenzentren – Eine gemeinsame Studie der Fire Suppression Systems Association (USA) und der Fire Industry Association (UK) Download: <a href="#">Link</a>

Publikationsdatum: 05-02-2025

**euralarm**

Euralarm  
Gubelstrasse 22  
CH-6301 Zug (Schweiz)

Schweizer Handelsregisternummer: CHE-222.522.503

E [secretariat@euralarm.org](mailto:secretariat@euralarm.org)

W [www.euralarm.org](http://www.euralarm.org)

