

# Kalt- und Warmgangeinhausung – Brandschutztechnische Anforderungen

## Merkblatt zur Schadenverhütung

### 1 Allgemeines

#### 1.1 Klimatisierung über Kalt- und Warmgänge

„Jedes Kilowatt (kW) elektrische Leistung, das von IT-Geräten aufgenommen wird, wird als Wärme wieder freigesetzt. Diese Wärme muss aus dem Gerät, dem Schrank und dem Raum geführt werden, um die Betriebstemperaturen konstant zu halten. Zur Ableitung der Wärme werden Klimaanlage unterschiedlicher Funktionsweise und Leistungsfähigkeit eingesetzt.

Die Klimatisierung von IT-Systemen ist entscheidend für deren Verfügbarkeit und Sicherheit. Die steigende Integration und Packungsdichte bei Prozessoren und Computer/Server-Systemen verursacht Abwärmemengen, die noch vor wenigen Jahren auf so begrenztem Raum unvorstellbar waren.

Auf dem Markt sind unterschiedliche Klimatisierungslösungen je nach Leistung und Verlustleistung – also Abwärme – der eingesetzten IT-Komponenten erhältlich.

Mit mehr als 130 W/cm<sup>2</sup> je CPU – pro Quadratmeter entspricht das zwei Standard-Glühlampen – gewinnt die Aufgabe, Rechenzentrums-klimatisierung Konturen:

Aus dieser Leistungsdichte resultieren heute Wärmelasten von weit mehr als 1kW pro Quadratmeter.

Bei der Klimatisierung von Rechenzentren zeigen sich weitere Herausforderungen. Nach Messungen und Erfahrungen aus der Praxis lassen sich bis zu 8 kW Verlustleistung in einem Rack oder Gehäuse noch mit der klassischen, über den Doppelboden realisierten Klimatisierung per Kühlluftbeherrschen, wie sie in vielen Rechenzentren nach wie vor existiert. Der im klassischen

Mainframe-Rechenzentrum eingeführte Doppelboden zeigt sich in seiner Luftführung den heutigen, teils extrem hohen Anforderungen zum Teil allerdings nicht mehr gewachsen.

Nachdem über Jahrzehnte eine Kälteleistung von 1 bis 3 kW pro 19“-Schrank ausreichend war, muss die Kälteleistung heute pro Rack stark erhöht werden können. Moderne IT-Geräte können in einem 19“-Schrank mit 42 Höheneinheiten über 30 kW elektrische Leistung aufnehmen und über 30 kW Wärme abgeben. Ein weiterer Anstieg ist durch die weiter steigende Leistungsfähigkeit bei sinkender Baugröße absehbar.

Damit bestehende Klimatisierungslösungen mit Doppelboden in Ihrer Leistungsfähigkeit verbessert werden können, werden die IT Komponenten heute mit einer Abschottung versehen und nach dem sogenannten Kaltgang/Warmgang Prinzip angeordnet. Zum Teil werden die Kalt- oder Warmgänge eingehaust, um höhere Wärmeabgaben pro Rack zu ermöglichen.

Als Entscheidungskriterien für eine Klimatisierung gelten unter anderem die zu erwartende maximale Verlustleistung, Betriebskosten, Anschaffungskosten, Aufstellbedingungen, Erweiterungskosten, Zukunftssicherheit, Kosten für Ausfallzeiten sowie die physikalische Sicherheit. (Bitkom Leitfadens Version 2 „Betriebssichere Rechenzentren“)

#### 1.2 Klassischer Brandschutz bei IT-Risiken

Der klassische Brandschutz in Räumen der Informationstechnologie wird unter Berücksichtigung weniger Ausnahmen über Gaslöschanlagen realisiert. Einen wesentlichen Unterschied zum gewöhnlichen Raumschutz stellen hierbei die hohen Luftwechselraten dar. Die starken Verwir-

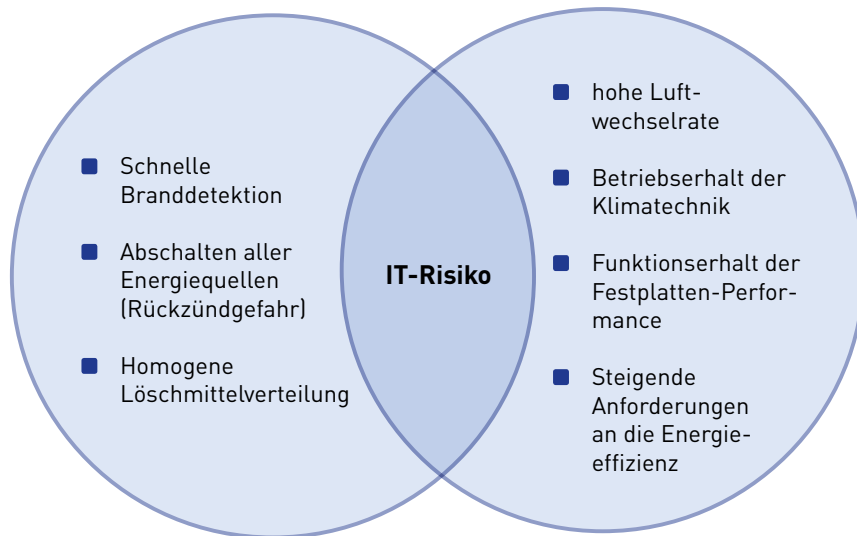


Abbildung 1: Zielkonflikt Brandschutz – IT

belungen und hohen Geschwindigkeiten der Luftströme erschweren eine schnelle Branddetektion und verzögern somit einen zeitnahen Löschvorgang. Andererseits werden Luftwechselraten zur Kühlung der IT-Komponenten benötigt um deren Performance aufrechtzuerhalten. Folgerung: Der Zielkonflikt ist vorprogrammiert.

Um einer schnellen Detektion gerecht zu werden, kommen zusätzlich zu den punktförmigen Meldern sogenannte Rauchansaug-Systeme (RAS) zum Einsatz. Diese besitzen die Fähigkeit den Rauch wortwörtlich anzusaugen und arbeiten dementsprechend auch bei hohen Luftwechselraten sehr zuverlässig.

Abbildung 2 soll ein Beispiel für den klassischen Brandschutz in einem IT-Bereich darstellen. Die Kombination von punktförmigen Rauchmeldern und einem RAS bilden die Detektion. Düsen im Raum und Doppelboden genügen zur Löschmittelverteilung.

In den nachfolgenden Abschnitten soll auf die brandschutztechnischen Besonderheiten hinsichtlich der neuen Herausforderung „Kalt- und Warmgang“ eingegangen werden.

## 2 Brandschutzmaßnahmen

### 2.1 Anforderungen an Gaslös- und Sauerstoffreduzierungsanlagen

Die Kalt- bzw. Warmgangeinhausung wirft zum Thema konzeptioneller Brandschutz einige neue Fragen auf. In der Vergangenheit wurde beispielsweise des Öfteren die Notwendigkeit einer Düse im Kaltgang diskutiert. Um Klarheit für die Auslegung des Brandschutzes in IT-Bereichen mit moderner Kalt- und Warmgangklimatisierung zu verschaffen, wird im Folgenden darauf eingegangen wie der bestmögliche Brandschutz zu realisieren ist.

Abbildung 3 zeigt eine schematische Darstellung einer Kaltgangeinhausung.

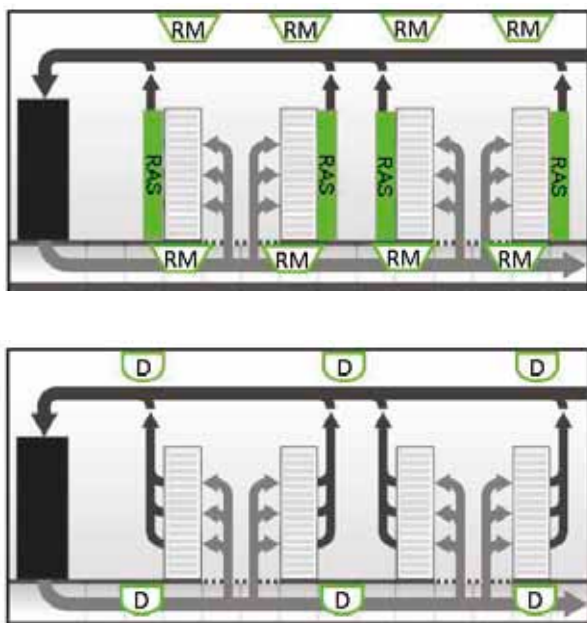


Abbildung 2: Klassischer Brandschutz in IT-Bereichen

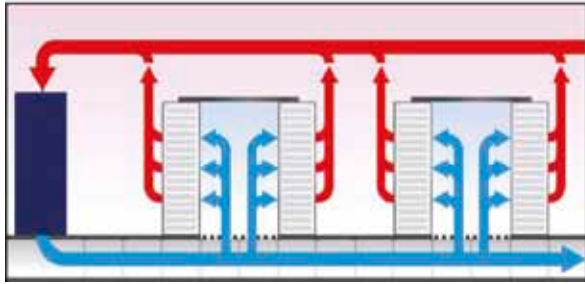


Abbildung 3: Kaltgang

### 2.1.1 Düsen

Neue Anforderungen in Hinsicht eines geeigneten Brandschutzes verursacht der neu generierte Raum im Raum. Um die nach VdS 2380/2381/2093 geforderten Flutungszeiten einzuhalten ist eine Düse im Kalt- bzw. Warmgang unumgänglich. Die Forderung basiert auf das Vorhandensein einer homogenen Löschgasverteilung im gesamten Raum, hierzu ist auch der Kaltgang mit in Betracht zu ziehen.

Beispielhaft soll in *Abbildung 4* eine mögliche Ausführung der Brandschutztechnik dargestellt werden.



Abbildung 4: Mögliche Brandschutztechnische Ausführung

### Austrittsöffnungen bei Sauerstoffreduzierungsanlagen

Bei Einsatz einer Sauerstoffreduzierungsanlage ist innerhalb des Doppelbodens eine Düse bzw. Austrittsöffnung entsprechend VdS 3527 vorzusehen, um sicher zu stellen, dass die geforderte Sauerstoffkonzentration erhalten bleibt.

### 2.1.2 Detektion

Jeder Raum muss selbstverständlich auch über eine eigene Branddetektion verfügen. Aus diesem Grund ist der Kalt- bzw. Warmgang mit einer geeigneten Branderkennung auszustatten.

Werden Rauchmelder in Bereichen eingesetzt, in denen aufgrund hoher Luftwechselrate die zur Branderkennung erforderliche Rauchkonzentra-

tion nicht erreicht wird, sind besondere Maßnahmen erforderlich. Dabei ist die funktionale Kette als Folge einer Rauchdetektion Brandmeldung, bei der Planung mit dem Betreiber zu klären. (...) Die Abschaltung von Lüftungsanlagen ist nicht in jedem Fall möglich. Bestehen Bedenken gegenüber der Projektierung in problematischen Umgebungsbedingungen müssen Rauchversuche durch VdS Schadenverhütung durchgeführt werden. (VdS 2095, Abschn. 6.1.5.6)

### Sauerstoffsensoren

Bei Einsatz einer Sauerstoffreduzierungsanlage ist neben der ausreichenden Menge an Inertierungsmedium eine homogene Durchmischung des Schutzbereiches erforderlich, um die Brandvermeidung sicher zu stellen. Um die Sauerstoffkonzentration im gesamten Schutzbereich zu überwachen sind innerhalb des Doppelbodens entsprechend den Forderungen in VdS 3527 Sauerstoffsensoren vorzusehen.

### 2.1.3 Druckentlastung

Auf Druckentlastungsöffnungen zwischen Kaltgang- und Warmgang, bzw. Kaltgang und Raum kann gegebenenfalls verzichtet werden, da in der Regel eine ausreichende Öffnungsfläche durch die Server-Racks gegeben ist. Zudem wird bei Auslösung der Löschanlage Raum und Kalt- bzw. Warmgang geflutet, wodurch sich ein nur marginaler Druckunterschied einstellt.

### 2.1.4 Alarmierung

Im Falle einer durch den Raum ausreichend lauten akustischen Alarmierung, ist im Kaltgang keine zusätzliche Alarmierung notwendig. Es sei denn, die Raumalarmierung setzt sich im Kalt- bzw. Warmgang nicht um mehr als 10dB von den Umgebungsgläuschen ab (VdS 2095, Abschn. 6.3.3), dann sind zusätzliche Alarmierungen vorzusehen. Zur visuellen Alarmierung sind im Kalt- bzw. Warmgang zusätzliche überwachte Blitzleuchten anzubringen.

### 2.1.5 Türen

Aus brandschutztechnischer Sicht ist die Position der Türen des Kalt- bzw. Warmgangs irrelevant (offen oder geschlossen).

*Hinweis: Das sichere Verlassen des Gefahrenbereichs im Alarmfall muss gewährleistet sein. Für die Ausführung der Türen des Kalt- und Warmgangs sind die einschlägigen Vorschriften zu beachten.*

### 2.1.6 Besonderheiten

Für Bestandsanlagen sind grundsätzlich die gleichen Anforderungen zu empfehlen, es kann jedoch das vorhandene Brandschutz- und Lüftungskonzept bei der Auslegung berücksichtigt werden. Unter bestimmten Voraussetzungen kann im Kalt- bzw. Warmgang auf Löschdüsen verzichtet werden. Hinsichtlich Sauerstoffreduzierungsanlagen kann auf Sauerstoffsensoren und Austrittsöffnungen im Doppelboden verzichtet werden. Hierzu müssen allerdings zusätzliche Maßnahmen an die Lüftungstechnik gefordert werden um eine ausreichende Luftwechselrate zwischen Raum, Doppelboden und Kalt- bzw. Warmgang in allen Betriebszuständen sicher zu stellen.

Mindestanforderungen an die Lüftungstechnik:

- Redundante Auslegung
- Notstromversorgung
- Funktionserhalt für den Zeitraum bis Ende der Flutungszeit bei Löschanlagen
- Funktionserhalt bei Sauerstoffreduzierungsanlagen bis Inkrafttreten eines Notfallplans
- Signalaustausch zwischen Lüftungstechnik und Löschanlage bzw. Sauerstoffreduzierungsanlage

Bei weitergehenden Fragen zum Einsatz von Brandschutzanlagen in Bereichen mit Kalt- und Warmgang berät die VdS Schadenverhütung GmbH. Kontaktdaten unter [www.vds.de](http://www.vds.de).

## 3 Weiterführende Schriften

### VdS 2093

Richtlinien für CO<sub>2</sub>-Feuerlöschanlagen  
Planung und Einbau

### VdS 2380

Feuerlöschanlagen mit nicht verflüssigten Inertgasen  
Planung und Einbau

### VdS 2381

Feuerlöschanlagen mit halogenierten Kohlenwasserstoffen  
Planung und Einbau

### VdS 2095

VdS-Richtlinien für automatische Brandmeldeanlagen  
Planung und Einbau

### VdS 3527

Richtlinien für Inertisierungs- und Sauerstoffreduzierungsanlagen  
Planung und Einbau

Bildquelle der Abbildungen 2-4 mit freundlicher Genehmigung von: BITKOM Leitfadens Betriebssichere Rechenzentren

