

Löschprävention und Löschmittel unter dem Aspekt der Vermeidung von Folgeschäden

Dipl.-Ing. Heike Siefkes, VdS Schadenverhütung

Inhalt

Einleitung.....	1
Risiken.....	1
Prävention	2
Löschanlagen	2
Wasserlöschanlagen	2
Sprinklerlöschanlagen.....	3
Feinsprühlöschanlagen.....	3
Gaslöschanlagen.....	3
CO ₂ - Löschanlagen.....	4
Inertgaslöschanlagen.....	4
Löschanlagen mit halogenierten Kohlenwasserstoffen	4
Sauerstoffreduzierungsanlagen.....	5
Zusammenfassung	5

Einleitung

Die Brandgefahr in Museen und anderen kulturhistorischen Einrichtungen stellt eine große Bedrohung dar. Eine Feuer- und Feuerbetriebsunterbrechungsversicherung vermag zwar den materiellen Schaden eines Brandes auszugleichen, schwerer wiegen jedoch Personenschäden und Sachschäden durch Teil- oder Totalverlust an nicht ersetzbaren Kunst- und Sammlungsgegenständen oder historischen Gebäuden.

Risiken

Insbesondere bei historischen Gebäuden ist auf Grund der Bauweise und der verwendeten Materialien mit einer erhöhten Brandgefährdung zu rechnen. Brandursache sind häufig defekte und veraltete elektrische Anlagen und Geräte oder die Gefahren gehen von feuergefährlichen Arbeiten oder aber auch von Brandstiftung aus.

Da die Risiken der Brandentstehung in der Regel nur minimiert werden können, ist eine schnelle Branderkennung und Brandlöschung notwendig, um den Schaden so gering wie möglich zu halten.

Prävention

Die Brandgefahr in diesen Einrichtungen kann durch vorbeugende Brandschutzmaßnahmen erheblich reduziert werden. Neben baulichen und technischen Maßnahmen verbunden mit organisatorischen Maßnahmen kann ein sicherer Betrieb von Museen und anderen kulturhistorischen Einrichtungen gewährleistet werden.

Insbesondere die Verwendung nicht brennbarer Materialien und die Bildung von kleinen Brandabschnitten kann die Ausbreitung eines möglichen Brandes auf das gesamte Gebäude verhindern.

Zudem ist insbesondere bei Montage und Installationsarbeiten darauf zu achten, dass es zu keiner Ansammlung von brennbaren Stoffen kommt und dass mögliche Zündquellen vermieden bzw. besondere Schutzmaßnahmen ergriffen werden, um eine Brandentstehung zu vermeiden.

Im Brandfall selbst ist die schnelle Detektion des Feuers wichtig. In Verbindung mit einer automatischen Löschanlage kann zudem die Größe des Schadens reduziert werden.

Löschanlagen

Unter Berücksichtigung der möglichen Brandrisiken, die in einer Gefährdungsanalyse ermittelt werden müssen, steht eine Vielzahl von automatischen Löschanlagen in Kombination mit einer schnellen Branderkennung zur Verfügung:

- Wasserlöschanlagen
- Feinsprühlöschanlagen
- Gaslöschanlagen
- Sauerstoffreduzierungsanlagen.

Nachfolgend soll ein kurzer Überblick über die technischen Möglichkeiten zum Schutz vor Bränden und den damit verbundenen Gefahren unter Berücksichtigung von Folgeschäden mittels automatischer Löschanlagen gegeben werden.

Wasserlöschanlagen

Bei den Wasserlöschanlagen wird zwischen verschiedenen Löschanlagentechniken unterschieden. Neben der klassischen Sprinkleranlage werden auch Feinsprühlöschanlagen mit unterschiedlichen Druckstufen eingesetzt.

Sprinklerlöschanlagen

Die Sprinklerlöschanlagen zählen dabei zu den ältesten und bewährtesten Löschanlagen. Bei einer Sprinklerlöschanlage lösen partiell die Sprinklerköpfe aus, die sich unmittelbar über dem Brand befinden. Um eine mögliche Gefahr einer Fehlauslösung zu minimieren, ist der Einbau von einer vorgesteuerten Trockenanlage. Diese Systeme werden in Kombination mit einer Brandmeldeanlage eingesetzt. Das Alarmventil der Sprinkleranlage wird erst geöffnet, wenn nach dem Öffnen des Sprinklers zusätzlich die Brandmeldeanlage anspricht. Undichtigkeiten des mit Druckluft gefüllten Rohrnetzes führen somit nicht zum Öffnen des Alarmventils.

Im Gegensatz zu den Feinsprühlöschanlagen ist die Wasserbeaufschlagung jedoch relativ hoch und kann im Brandfall durch das Auslösen zu Wasserschäden an den Kulturgütern im Bereich der geöffneten Sprinkler führen.

Feinsprühlöschanlagen

Von Feinsprühlöschanlagen werden kleine Tropfen erzeugt und damit der Wärmeübergang verbessert. Aufgrund der kleinen Tropfen ist die Gesamtfläche für den Wärmeübergang sehr groß, so dass dem Brand sehr effizient die Wärme entzogen werden kann, wenn die Tröpfchen die Brandstelle erreichen. Bei der Brandbekämpfung tritt neben den beschriebenen Kühleffekten zusätzlich eine „Inertisierung“ durch verdampfendes Wasser auf, so dass in der Regel die Wasserbeaufschlagung deutlich geringer gegenüber der Sprinkleranlage ist.

Jedoch sind die kleinen Wassertröpfchen sehr leicht zu beeinflussen. Bei den Untersuchungen zur Wirksamkeit ist wesentlich, dass ein Tropfen die Reaktionszone erreicht und nicht durch die heißen Brandgase, die Umgebungsluftströmung oder die Schwerkraft in eine andere Richtung gelenkt wird. Insbesondere sehr kleine Tropfen haben aufgrund ihrer Masse einen geringen Impuls, wodurch die Gefahr der ungewollten Richtungsänderung sehr groß ist, was dazu führen kann, dass der Brand nicht kontrolliert werden kann.

Gaslöschanlagen

Die Löschwirkung der Inertgase beruht im Wesentlichen auf der Verdrängung des Luftsauerstoffs von der Reaktionszone des Brandes. Dabei liegen die größten Erfahrungen mit dem Einsatz von Kohlendioxid als Löschmittel vor.

CO₂- Löschanlagen

CO₂ ist ein bewährtes Löschmittel für verschiedene Einsatzbereiche. Es ist jedoch beim Schutz von Kulturgütern darauf zu achten, dass es bei der Auslösung der Anlage zu einer starken Temperaturabsenkung bis zu -20°C kommt und somit der Taupunkt in der Luft unterschritten wird und sich ein Nebel bildet, der z.B. Gemälde beschädigen kann. Ein weiteres Problem, welches sich jedoch mit der Verwendung von Kohlendioxid als Löschmittel zeigt, ist die toxische Wirkung des Löschmittels für Personen. Bereits Konzentrationen von mehr als 5 Vol.-% können negative Auswirkung auf Personen haben, sodass bei Einsatz von CO₂ besondere Personenschutzmaßnahmen erforderlich sind.

Inertgaslöschanlagen

Als Alternative zu den CO₂ - Löschanlagen stehen aber zum Schutz von kulturhistorischen Gütern weitere Inertgase wie Argon, Stickstoff bzw. Gemische aus diesen Löschgasen zur Verfügung.

Diese Löschgase zeichnen sich durch eine gute Verfügbarkeit aus und im Gegensatz zu CO₂- Löschanlagen ist die Temperaturabsenkung während der Flutung sehr gering.

Ebenfalls ist die Löschgasentsorgung nach einer Auslösung unproblematischer als bei CO₂, da die Löschgase selbst nicht toxisch sind. Je nach notwendiger Löschkonzentration sind aber auch bei Inertgaslöschanlagen verschiedene Personenschutzmaßnahmen notwendig, da die Restsauerstoffkonzentration auf einen Wert sinken kann, der Auswirkungen auf den menschlichen Körper haben kann.

Somit geht von dem Löschmittel selbst keine Gefahr für die Kulturgüter aus, jedoch ist auf eine ausreichende Druckentlastung zu achten, da sonst Schäden am Gebäude auf Grund des Überdrucks während der Flutung auftreten können.

Löschanlagen mit halogenierten Kohlenwasserstoffen

Die Löschwirkung der Inertgase beruht im Wesentlichen auf der Verdrängung des Luftsauerstoffs von der Reaktionszone des Brandes. Die chemischen Löschgase wie FM-200 und NOVEC 1230 greifen dagegen direkt in den Verbrennungsprozess ein. Die bei einem Brand entstehenden Radikale werden chemisch gebunden und entziehen gleichzeitig der Flamme die Energie, sodass diese abkühlt. Bei dieser Reaktion entsteht als Zerfallsprodukt Fluorwasserstoff (HF), der in Verbindung mit Wasser bzw. Feuchtigkeit die aggressive Flusssäure bildet. Wie viele dieser ätzenden und toxischen Zerfallsprodukte entstehen, ist somit von der Dauer des Brandes abhängig. Umso höher also die Temperatur des Brandes ist, umso mehr Zerfallsprodukte können somit

entstehen. Generell ist es daher bei dem Einsatz von halogenierten Kohlenwasserstoffen sehr wichtig, einen schnellen Löscherfolg herbeizuführen, um die Bildung von HF zu minimieren. Es ist aber auch zu berücksichtigen, dass es beim Vorhandensein von Glutnestern oder heißen Oberflächen nach Erlöschen der eigentlichen Flamme weiterhin zur Bildung von HF kommen kann, da noch Löschgas im Raum vorhanden ist.

Sauerstoffreduzierungsanlagen

Eine Sauerstoffreduzierungsanlage ist keine Löschanlage im eigentlichen Sinne, da die Wirkungsweise der Sauerstoffreduzierungsanlagen auf der dauerhaften Absenkung der Sauerstoffkonzentration in einem Raum beruht. Ziel ist dabei, die Konzentration auf einen Wert einzustellen, bei dem potentiell brennbare Stoffe nicht mehr entzündet werden können.

Zur Reduzierung des Sauerstoffgehaltes wird in der Regel Stickstoff oder eine mit Stickstoff angereicherte Atmosphäre in den Raum eingeleitet.

Sauerstoffreduzierungsanlagen können jedoch nur dort betrieben werden, wo keine Dauerarbeitsplätze im Sinne der Arbeitsstättenverordnung eingerichtet sind bzw. keine Notwendigkeit für eine hohe Zugangsfrequenz besteht.

Somit ist der Einsatz von Sauerstoffreduzierungsanlagen auf den Schutz von Lagerräumen beschränkt. Ab einer Sauerstoffkonzentration von <17 Vol. % ist der Zugang zu den Schutzbereichen einzuschränken. Sie dürfen nur noch von einer Personengruppe betreten werden, die entsprechende arbeitsmedizinische Untersuchungen vorweisen können.

Aus Personenschutzgründen sind Alarmgrenzen zu definieren, die vor dem Erreichen der minimal zulässigen Sauerstoffkonzentration eine Warnung der Personen im Schutzbereich auslösen bzw. Personen vor dem Betreten des Schutzbereiches warnen

Zusammenfassung

Die Effizienz eines Löschmittels erweist sich erst bei optimaler Gestaltung des Löschverfahrens und der auf das Schutzziel abgestimmten Löschanlagentechnik.

Neben den löschtechnischen Parametern und den Anforderungen an den Personenschutz sind zudem die möglichen Wirkungen des Löschmittels auf das zu schützende Gut zu beachten.