

Planungshilfe GR Nr. 11

Maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (MRWA)

Stand 19. September 2022

Diese Planungshilfe ist eine Ergänzung zu VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15 "Rauch- und Wärmeabzugsanlagen" sowie 27-15 "Nachweisverfahren im Brandschutz" sowie die VKF-Brandschutzerläuterung 108-15 "Gewährleistung der Betriebsbereitschaft von Brandfallsteuerungen (BFS)" gültig ab 01.01.2020, Stand 01.08.2022 und hat keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es gelten die VKF-Brandschutzvorschriften sowie der jeweils gültige Stand der Technik.

1. Stand der Technik - Planung

Die maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage muss gemäss der geltenden VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15 "Rauch- und Wärmeabzugsanlage" erstellt werden. Bei einer MRWA mit Leistungsnachweis ist die VKF-Brandschutzrichtlinie 27-15 "Nachweisverfahren im Brandschutz" ebenfalls zu beachten. Im Weiteren muss der Stand der Technik, insbesondere die Normenreihe SN EN 12101, eingehalten werden.

Die beteiligten Fach-Errichter und Fachplaner technischer Brandschutz für Entrauchungsanlagen sind, in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Ingenieurbüro für das Entrauchungskonzept sowie dem QS-Verantwortlichen, für die richtige Klassierung der jeweiligen Produkte/Bauteile in Bezug auf den bestimmungsgemässen Betrieb der maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlage sowie der vorschriftskonformen Umsetzung derselben verantwortlich.

Die Montage der Entrauchungsventilatoren, Entrauchungsklappen und -leitungen etc. hat nach den Vorgaben des Systemhalters gemäss der zugehörigen Prüfung zu erfolgen ("wie geprüft – so eingebaut").

Bei **maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlagen mit Leistungsnachweis** muss der rechnerische Nachweis (Simulation) durch einen anerkannten Brandschutzingenieur geführt werden. Die Schutzziele sowie das Bemessungsbrandszenario inkl. weiterer Randbedingungen sind vor der Durchführung von Simulationen mit der Brandschutzbehörde zu besprechen. Die Rauch- und Wärmeabzugsanlage muss nach der Auslegung von einem Fachplaner technischen Brandschutz für Entrauchungsanlagen geplant werden und, um möglichen Probleme vorzubeugen, als ein System erstellt werden.

2. Heissgasventilatoren und Steuerschrank

Für die Abführung der Rauchgase sind geeignete Heissgasventilatoren einzusetzen (siehe SN EN 12101-3). Sie müssen Rauchgastemperaturen von mind. 400 °C (in Brandabschnitten mit Wasserlöschanlagen resp. in vertikalen Flucht- und Rettungswegen von mind. 200 °C) **über die erforderliche Einsatzdauer (konzeptionell im Kanton Graubünden für mindestens 60 Min.)** aushalten. Werden höhere Rauchgastemperaturen erwartet, sind die Temperaturanforderungen im Einvernehmen mit der Brandschutzbehörde angemessen zu erhöhen.

Heissgasventilatoren sind, sofern sie nicht im zu entrauchenden Raum (so geprüft) oder im Freien aufgestellt sind in einem separaten Raum mit dem gleichen Feuerwiderstand wie die nutzungsbezogene Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30 aufzustellen. Der Steuerschrank der MRWA ist unter Beachtung der VKF-Brandschutzrichtlinie 17-15, Ziffer 3.3.3 anzuordnen (analog zur Aufstellung von Stromquellen für Sicherheitszwecke).

3. Ersatzluft / Nachströmung

Der Einbau von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen setzt voraus, dass die für eine wirksame Abführung von Rauch und Wärme erforderliche Ersatzluft nachströmen kann. Jeder Brandabschnitt muss einzeln und vollständig entraucht werden können. **Eine Nachströmung über angrenzende Brandabschnitte ist nicht zulässig.** Die Nachströmöffnungen sind in Bodennähe anzuordnen (z.B. separate Öffnungen in Fassaden, Türen, Tore, Fenster – siehe auch DIN 18232-5).

Für die Entrauchung mit MRWA ohne Leistungsnachweis sind Nachströmgeschwindigkeiten in Abhängigkeit der Einstromhöhe bis max. 3 m/s zulässig. Die Druckverhältnisse sind so zu halten, dass die Passierbarkeit von Fluchttüren nicht beeinträchtigt wird (max. Türöffnungskraft 100 N).

Die Brandschutzanforderungen an die Nachströmöffnungen sind je nach Lage (Fassade/Dach/Schacht/für mehrere Zonen etc.) zu definieren und aufzuzeigen. Insbesondere der Antrieb, die Verkabelung, die Sicherheitsstromversorgung, die Ansteuerung etc. müssen den Anforderungen an eine RWA entsprechen. Die Berechnung der Nachströmung ergibt die geforderte geometrische Öffnungsfläche. Bei Betrieb der Entrauchungsanlage muss die Nachströmung sichergestellt werden. **Der Einsatz von Brandschutzklappen ist nicht zulässig.**

4. Entrauchungsklappen und Entrauchungsleitungen

Bezüglich der Entrauchungsklappen verweisen wir auch auf das Brandschutzregister der VKF, Registergruppe 8.

- Die **Entrauchungsklappen ERK für Einzelabschnitte "single"** müssen eine CE-Kennzeichnung gemäss SN EN 12101-8 aufweisen, nach der EN 1366-10 geprüft und nach der EN 13501-4 klassiert sein.
- Die **Entrauchungsklappen ERK für Mehrfachabschnitte "multi"** müssen eine CE-Kennzeichnung gemäss SN EN 12101-8 aufweisen, nach der EN 1366-10 geprüft und nach der EN 13501-4 klassiert sein. Sie müssen die Feuerwiderstandsdauer der nutzungsbezogenen Brandabschnittsbildung, mindestens aber mit Feuerwiderstand EI 30 (**konzeptionell im Kanton Graubünden mind. EI 60**) ausgeführt werden.

Da auch eine manuelle Auslösung (Entrauchungsanlage mit Handauslösung) der maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlage gefordert wird (VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15, Ziffer 4.7 Abs. 1 und 3), müssen die Entrauchungsklappen unter anderem die Anforderung der manuellen Auslösung erfüllen (**Klassierung MA**). Entrauchungsklappen für MA sind auch für automatische Anlagen (AA) geeignet. Im Weiteren sind auch die weitergehenden Anforderungen gemäss der VKF-Brandschutz erläuterung 108-15 zu beachten.

Beim **Kanalnetz (Entrauchungsleitung)** sind bei der Planung und Ausführung die Anforderungen im Brandfall zu berücksichtigen. Massnahmen für die Aufnahme von Längenausdehnungen wie Fixpunkte und Kompensatoren sind vorzusehen. Kunststoffdübel zur Befestigung von Abströmkanälen sind nicht zulässig. Schächte und Kanäle, welche **durch andere Brandabschnitte** (Mehrfachabschnitte **"multi"**) führen, sind mit dem für den jeweiligen Brandabschnitt erforderlichen Feuerwiderstand auszuführen (EI 60 "multi" mit EN-Klassierung etc.).

Entrauchungsleitungen für den Einbau in Mehrfachabschnitten unterliegen folgenden Prüfbestimmungen:
SN EN 12101-7, EN 13501-4, EN 1366-8

Entrauchungsleitungen, welche den Prüfbestimmungen **SN EN 12101-7, EN 1366-9** entsprechen, sind für den Einsatz in Einzelabschnitten **"single"** vorgesehen. **Sie dürfen nicht durch andere Brandabschnitte führen.**

Die maximal geprüfte Grösse von Entrauchungsleitungen beträgt in der Regel $a \times b = \max. 1'250 \times 1'000$ mm. Es sind die Herstellerangaben einzuhalten.

Kanäle und andere rauchführende Anlageteile einer Rauch- und Wärmeabzugsanlage müssen zu brennbaren Materialien folgende Sicherheitsabstände aufweisen:

- Temperaturen bis 200 °C: 0.2 m
- Temperaturen bis 400 °C: 0.4 m
- Temperaturen über 400 °C: nach Absprache mit der Brandschutzbehörde
- Die Sicherheitsabstände können um die Hälfte reduziert werden, wenn die Kanäle und die rauchführenden Anlageteile mit einer Bekleidung mit Feuerwiderstand EI 30 aus Baustoffen der RF1 (dauerwärmebeständig) versehen werden

5. Abführen von Rauch und Wärme

Absaugstellen sind deckennah anzuordnen und auf die Lage der Nachströmöffnungen derart abzustimmen, dass eine wirksame Entrauchung gewährleistet ist.

Die Absaugstellen in den Entrauchungsleitungen sind so einzurichten, dass die Absaugleistung über alle Absaugstellen relativ gleichmässig verteilt wird (Absaugleistung maximal 6 m/s). Die Absaugstellen sowie jeweilige Leistung ist im Entrauchungskonzept aufzuzeigen.

Bei Entrauchungsleitungen "single" welche **innerhalb eines Brandabschnittes** mit nur **einer Entrauchungszone** montiert werden, dürfen bei den Absaugstellen nur Entrauchungsgitter aus Stahl eingesetzt werden. Die maximal geprüfte Grösse darf nicht überschritten werden und die Lamellen müssen im Brandfall ihre definierte Position beibehalten. **Regulierklappen müssen nach der SN EN 1366-9 im geprüft sein** und dürfen nur im zugehörigen System eingebaut werden.

Bezüglich der Ausführung aller weiteren Absaugstellen etc. verweisen wir auf die Ziffer 4 dieser Planungshilfe.

Durch die aus dem Gebäude abgeführten Rauchgase darf keine Gefahr für Personen und Gebäude entstehen.

6. Stromversorgung für Sicherheitszwecke

Maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (MRWA) sind an geeignete, von der allgemeinen Stromversorgung unabhängige Stromquellen anzuschliessen.

Alle Anlageteile müssen so bemessen, verlegt und befestigt sein, dass sie den Beanspruchungen genügen und der Funktionserhalt während der Feuerwiderstandsdauer der nutzungsbezogenen Brandabschnittsbildung, mindestens jedoch während 30 Minuten gewährleistet wird (**konzeptionell ist im Kanton Graubünden ein Funktionserhalt von mindestens 60 Minuten (E 60) sicherzustellen**).

7. Betätigung und Auslösung

Maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (MRWA) müssen von einem sicheren Standort von Hand (Entrauchungsanlage mit Handauslösung) in Betrieb gesetzt werden können. Bei einer automatischen Auslösung ist die manuelle Brandwache zu beachten.

Die Brandschutzbehörde kann (siehe VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15 "Rauch- und Wärmeabzugsanlage" Ziffer 4.7 Abs.2) auch bei **maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlagen ohne Leistungsnachweis** (je nach Brandschutzkonzept) verlangen, dass die Inbetriebsetzung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen **zusätzlich** automatisch erfolgt (z.B. Ansteuerung durch Sprinkler- oder Brandmeldeanlage).

Die automatische Auslöseeinrichtung einer **notwendigen MRWA** wird unter Anderem insbesondere für folgende Nutzungen gefordert:

- Parking unter Terrain (wenn keine LRWA eingesetzt werden dürfte)
- Mehrgeschossige Verkaufsgeschäfte oder Verkaufsräume
- Bauten mit Räumen mit grosser Personenbelegung
- Atrien
- Alle weiteren Nutzungen entsprechend der Absprache mit der zuständigen Brandschutzbehörde

Maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen mit Leistungsnachweis müssen automatisch (bei Anlagen für den Personenschutz durch eine Brandmeldeanlage, bei Anlagen für den Sachwertschutz durch eine Brandmeldeanlage oder eine Sprinkleranlage) in Betrieb gesetzt werden. Zusätzlich müssen sie durch die Feuerwehr in und ausser Betrieb gesetzt werden können. Dies kann, insbesondere bei Mehrentrauchungszonen mit RWA-Bedienstellen oder, gut übersichtlich, auch mit einem Touchpanel erfolgen.

Die MRWA darf nicht über die Brandmeldeanlage zurückgestellt werden können.

8. Zugänglichkeit für die Feuerwehr

Der Zugang zur Bedieneinheit der MRWA sowie zu der zu entrauchenden Nutzung muss für den Feuerwehreinsatz jederzeit gewährleistet werden.

Ausführungsvariante:

Hinterlegen eines Passsschlüssels für den Feuerwehreinsatz in einem Schlüsselrohr. Mit diesem Passsschlüssel müssen die Treppenhauszugänge sowie Zugangstüren zur Nutzung, die Bedieneinheit der Rauch- und Wärmeabzugsanlage sowie der Plankasten mit den Grundrissplänen für den Feuerwehreinsatz geöffnet werden können.

Bei der Bedieneinheit der MRWA für die Feuerwehr müssen Grundrisspläne zu der zu entrauchenden Nutzung mit allen notwendigen Angaben der MRWA für den Feuerwehreinsatz in einem Plankasten hinterlegt werden (ev. Lösung mit Touchpanel mit Gebäudegrundrissen und alle notwendigen Angaben bezüglich der RWA/Zonen etc.). Dieser ist gut sichtbar mit „Feuerwehreinsatzpläne MRWA“ zu beschriften. Der Zugriff auf die Feuerwehreinsatzpläne muss jederzeit sichergestellt werden.

9. Witterungseinflüsse

Gemäss der VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15 "Rauch- und Wärmeabzugsanlagen", Ziffer 4.2 müssen Abströmöffnungen zur Abführung von Rauch und Wärme so angeordnet werden, dass eine wirksame Entrauchung sichergestellt werden kann und keine Gefahr für Personen und Gebäude entsteht.

Wir machen ausdrücklich darauf aufmerksam, dass die Entrauchung auch im Winter mit grossen Schneehöhen, tiefen Temperaturen (Frost und Eisbildung) sowie unter den starken Windeinflüssen jederzeit sichergestellt werden muss.

Die gewählten Produkte / Bauteile sind auch bezüglich all dieser möglichen Witterungseinflüsse zu überprüfen. Als Grundlage der Beurteilung ist die SIA 261 massgebend. Eine Bewertung der Objektstandort zu erwartenden klimatischen Verhältnisse ist im Planungskonzept zu berücksichtigen und darzustellen.

10. Dokumentation / Feuerwehreinsatz

Für maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sind Zonenpläne bezüglich der Entrauchung zu erstellen. Diese müssen mit dem Konzept/Matrix der Brandfallsteuerungen sowie den Meldergruppen der Brandmeldeanlage abgeglichen werden.

Beim Zugang für die Feuerwehr sind ein Einsatzplan / Situationsplan sowie eine Bedienungsanleitung anzubringen. Darauf sind alle Absaugstellen und Nachströmöffnungen einzuzeichnen.

11. Nachweis / Integrale Tests mit Kalt-, bzw. Warmrauchversuch etc.

Die Brandfallsteuerungsmatrix ist durch den QS-Verantwortlichen in Zusammenarbeit mit den Fachplanern (z.B. zuständige Brandmeldefirma, Elektroplaner, Ingenieurbüro für das Entrauchungskonzept MRWA, Fachplaner MRWA etc.) zu erstellen.

Zur Überprüfung der Betriebsbereitschaft und als Qualitätsnachweis der MRWA ist, entsprechend der Forderung der zuständigen Brandschutzbehörde, nach Fertigstellung und vor Bezug ein integraler Test mit Kalt- oder Warmrauchversuch durchzuführen (siehe VKF BSR "Nachweisverfahren im Brandschutz"). Wir verweisen betreffend diese Anforderung auf unsere jeweilige objektbezogene feuerpolizeiliche Verfügung.

Ein Warmrauchversuch wird unter Anderem gefordert bei:

- Bei Rauch- und Wärmeabzugsanlagen **mit** Leistungsnachweis immer.
- Bei Rauch- und Wärmeabzugsanlagen **ohne** Leistungsnachweis (überhohe Räume mit komplexen Raumgeometrien, mehrgeschossige Brandabschnitte in offener Verbindung etc.) in Absprache mit der zuständigen Brandschutzbehörde.

Anlagen welche nicht mit einem Warmrauchversuch überprüft werden, sind auf Verlangen der Brandschutzbehörde mit Kaltrauch bezüglich ihrer Funktion zu überprüfen.

Anlagen sind mittels einer Luftmessung (detailliertes Messprotokoll mit Angabe der Volumenströme und Strömungsgeschwindigkeit der Ventilatoren sowie Abströmöffnung und Nachströmung) zu dokumentieren.

Die Betriebsbereitschaft und die Funktionsweise der angesteuerten Elemente sind in einer Matrix festzulegen und mittels integraler Tests auf Basis eines Drehbuches zu kontrollieren. Die Durchführung hat gemäss der VKF-Brandschutzerläuterung 108-15 „Gewährleistungen der Betriebsbereitschaft von Brandfallsteuerungen“ (BFS) zu erfolgen. Das Drehbuch ist vorgängig mit der Brandschutzbehörde abzustimmen.

Der behördliche integrale Test wird erst nach erfolgreichen Einzeltests und abgeschlossenem Vortest nach Mängelbehebung durchgeführt (gemäss VKF-Brandschutzerläuterung 108-15, Ziff. 6.4.1, 6.4.2).

Der QS-Verantwortliche ist, **in Zusammenarbeit mit dem Verfasser des MRWA-Konzeptes und dem Fachplaner sowie dem Errichter der Anlage**, für die Organisation und Durchführung des integralen Tests, bis zur mangelfreien Übergabe, verantwortlich.

Die Betriebsbereitschaft ist der Brandschutzbehörde nach den integralen Tests mit einem Nachweis vom QS-Verantwortlichen bestätigen zu lassen.

12. Erhalt der Betriebsbereitschaft der Brandschutzeinrichtungen (IG-Test) sowie der maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlage

Um eine kontinuierliche Betriebsbereitschaft der maschinellen Rauch- und Wärmeabzugsanlage zu gewährleisten, sind folgende Massnahmen zu treffen:

- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen sind periodisch zu kontrollieren. Der Kontrollturnus richtet sich nach der Art der Anlage sowie nach den durch die Anlage geschützten Bauten, Anlagen oder Brandabschnitten.

Die Vorgaben der Ersteller resp. Hersteller der Anlageteile zu Wartungsarbeiten und Wartungsintervallen sind einzuhalten. Beim Steuerschrank der MRWA müssen eine Anlagedokumentation sowie ein Wartungskontrollheft hinterlegt werden.

- Die angesteuerten Brandschutzeinrichtungen sowie die maschinelle Rauch- und Wärmeabzugsanlage (MRWA) müssen, gestützt auf die VKF-Brandschutzerläuterung 108-15 „Gewährleistung von Brandfallsteuerungen“, Ziffer 7.4, periodisch von der für dieses Objekt zuständigen und anerkannten Fachfirma, im Rahmen eines **integralen Tests** betreffend die Betriebsbereitschaft überprüft werden. Die Überprüfung sowie der Ablauf des integralen Tests (ev. zusätzlich mit Warm- oder Kaltrauchversuch) ist der zuständigen Brandschutzbehörde rechtzeitig vor der Durchführung terminlich bekannt zu geben.
- Es wird bezüglich der Gewährleistung der Betriebsbereitschaft von Brandschutzeinrichtungen über den Lebenszyklus des Gebäudes auch auf die Publikation der Gebäudeversicherung des Kanton Zürich GVZ "Brandschutz in der Nutzungsphase" verwiesen.