

Planungshilfe GR Nr. 09

Entrauchung von Parkings im 1. Untergeschoss mit Lüftern der Feuerwehr (LRWA)

Stand 1. Juni 2018

Ergänzungen zu VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15 "Rauch- und Wärmeabzugsanlagen", Ziffer 5.1, Entrauchung mit Lüftern der Feuerwehr (LRWA).

Geltungsbereich und Notwendigkeit

Die vorliegende Planungshilfe gilt für die Planung und Dimensionierung der Entrauchung von Parkings unter Terrain (Geschosslage max. ein Geschoss unter Terrain) mit Lüftern der Feuerwehr (LRWA).

Notwendigkeit:

Nutzung	Lage	Rauch- und Wärmeabzugsanlage erforderlich	
		ohne Löschanlage	mit Löschanlage
Parking	unter Terrain oder allseitig geschlossen	> 600 m ²	> 3'600 m ²

Im Übrigen gelten die Bestimmungen der VKF-Brandschutzrichtlinie 21-15 „Rauch- und Wärmeabzugsanlagen“, Ausgabe 1.1.2017.

Begriffe

Unter dem Begriff „Rauch- und Wärmeabzugsanlagen“ ist die Gesamtheit aller baulichen und technischen Einrichtungen zu verstehen, die als System dazu dienen, im Brandfall Rauch und Wärme aus Bauten und Anlagen kontrolliert ins Freie abzuführen. Dazu gehören auch Entrauchungsöffnungen sowie Öffnungen, durch die Ersatzluft vom Freien nachströmen oder ein Überdruck ins Freie abgebaut werden kann.

Abströmöffnungen (Entrauchungsöffnungen) sind ins Freie führende Öffnungen (z.B. Schächte und Kanäle für die Abführung von Rauch und Wärme), die der Feuerwehr den Einsatz mobiler Rauch- und Wärmeabzugsgeräte (Lüfter der Feuerwehr) ermöglichen.

Entrauchungskappen (ERK) sind nach der SN EN 12101-8 klassifizierte und geprüfte Bauteile. Für den Einbau derselben bedarf es einer Leistungserklärung und der Installations-, Wartungs- und Bedienungsanleitung. Alternativ ist auch eine VKF-Technische Auskunft möglich.

Einblasöffnungen sind Öffnungen, durch die mittels Lüfter der Feuerwehr, Luft in einen Raum eingeblasen werden kann. Dies kann beispielsweise direkt durch eine Türöffnung (Servicetüre im Einfahrtstor) in ein Parking erfolgen.

Zweck und Ziele

Rauch- und Wärmeabzugsanlagen (RWA) dienen gesamthaft betrachtet folgenden Zielsetzungen:

- **Gewährleistung des Personenschutzes** durch Aufrechterhaltung der Fluchtmöglichkeit während eines bestimmten Zeitraumes (Selbstrettungszeit).
- **Sicherstellen des Feuerwehreinsatzes** durch Gewährleistung genügender Sichtverhältnisse für einen sicheren und zielgerichteten Rettungs- und Löscheinsatz.
- **Gebäude und Einrichtungen** durch die kontrollierte Abführung von Rauch und Wärme aus einem bestimmten Brandabschnitt zu schützen.
- **Rauchentsorgung** durch kontrollierte Abführung von Rauch nach einem Brand.

Voraussetzungen für den Einsatz von Lüftern der Feuerwehr (LRWA)

Voraussetzungen für die Anwendung dieser Planungshilfe sind:

- Die Einhaltung der VKF-Brandschutzvorschriften; insbesondere der Bestimmungen über „Flucht- und Rettungswege“. Die Massnahmen zur Gewährleistung des Personenschutzes können nicht durch Entrauchungskonzepte ersetzt werden.
- **Die im Konzept vorgesehenen Einsatzmittel der Feuerwehr (Personen und Material) müssen innert max. 15 Minuten ab Alarmierung am Einsatzort sein.**
Diese Vorgaben können im Kanton Graubünden, infolge geografischer Gegebenheiten, abgelegener Gebiete, witterungsbedingten Einflüssen, bezüglich der erforderlichen Personenzahl der Einsatzkräfte, nicht jederzeit gewährleistet werden. Im Kanton Graubünden müssen als Folge daraus Abströmöffnungen mit Entrauchungsklappen (ERK) ausgerüstet werden und von einem sicheren und zentralen Standort aus einzeln angesteuert, für einen definierten Zeitraum öffnen- und wieder schliessbar sein. Allenfalls vorhandene CO-Lüftungsöffnungen oder sonstige Öffnungen müssen vom gleichen Standort aus ebenso geschlossen werden können.
- Unter Terrain liegende Parkings können mit Lüftern der Feuerwehr nur bis zur Geschosslage 1. UG entraucht werden, sofern die Zuluft nicht direkt vom Freien auf gleicher Ebene zugeführt werden kann (Hanglage). In tiefer liegenden Geschossen ist der Einsatz von Lüftern der Feuerwehr im Rahmen von Standardkonzepten **nicht** zulässig.

Anforderungen

Allgemeines

- Rauch- und Wärmeabzugsanlagen müssen dem Stand der Technik entsprechen und so beschaffen, bemessen, ausgeführt und in Stand gehalten sein, dass sie wirksam und jederzeit betriebsbereit sind.
- Im Brandabschnitt muss eine gerichtete Strömung erzeugt werden können (Längs- oder Querströmung).
- Der ganze Brandabschnitt muss entraucht werden können.
- Beim Zugang für die Feuerwehr (im nicht überdachten Bereich der Einfahrt zum Parking) müssen folgende Einrichtungen für den Feuerwehreinsatz vorgesehen werden:
 - ein Plankasten/Fach mit einem Grundrissplan des zu entrauchenden Geschosses sowie einem Situationsplan der Umgebung. Darauf sind alle Einblas- und Abströmöffnungen sowie Öffnungen, welche gegebenenfalls vorgängig verschlossen werden müssen sowie die Fluchtwege, einzuzeichnen.
 - ein SIBOX-Schlüsselrohr mit dem Passschlüssel für den Feuerwehreinsatz. In Gemeinden ohne Sibox-System muss der Zugang individuell gelöst werden (mit der Brandschutzbehörde absprechen). Der Zugang zum Parking / Gebäude (vertikale Fluchtwege etc. welche zum Parking führen) muss jederzeit gewährleistet werden.
 - Tableau für die Einzelansteuerung der Entrauchungsklappen (inkl. CO-Lüftungsöffnungen, maschinelle CO-Lüftung etc.). Der Plankasten und das Tableau müssen, sofern verschlossen mit einem Schlüssel KABA 5000 geöffnet und für den Feuerwehreinsatz klar bezeichnet werden.

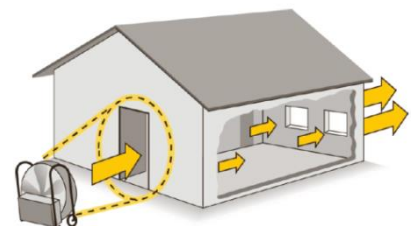
Anforderungen an die Einblasöffnung und erforderliche Luftwechselrate

Einblasöffnungen müssen so angeordnet werden, dass Lüfter der Feuerwehr aufgestellt und wirksam in Betrieb genommen werden können. Folgende Anforderungen müssen erfüllt werden:

- Der Aufstellungsort für mobile Lüfter muss so dimensioniert sein, dass mit dem Luftkegel des Lüfters der Feuerwehr nach Möglichkeit die ganze Fläche der Einblasöffnung abgedeckt werden kann.
- Der Lüfter muss idealerweise mindestens 3 - 4 m von der Einblasöffnung entfernt aufgestellt werden können.
- Hinter dem Lüfter muss ein freier Abstand von mindestens 2 m zu Hindernissen vorhanden sein.
- Der mobile Lüfter muss auf festem Untergrund aufgestellt werden können.
- Mobile Lüfter dürfen im Entrauchungskonzept nicht für die Innenaufstellung vorgesehen werden.
- Bei kleinflächigen Parkings wird über die Servicetüre des Einfahrtstores eingeblasen (ca. 1.0 m x 2.0 m), die seitlichen Torflächen müssen in geschlossener Bauweise ausgeführt werden. Für den Einsatz von Grosslüftern sind Einblasöffnungen von mindestens 2.4 m x 2.4 m erforderlich. Diese Ausführung bedingt eine objektbezogene Beurteilung seitens der Brandschutzbehörde.
- Für die Entrauchung mit Lüftern der Feuerwehr (LRWA) muss mindestens ein 8-facher Luftwechsel sichergestellt sein. Die für die Intervention zuständige Feuerwehr muss über die notwendigen Lüfter verfügen.

Die Volumenströme von Lüftern der Feuerwehr (produkteabhängig) beträgt in der Regel ungefähr:

- Standardlüfter Ø 0.8 m: 38'000 m³/h (10.6 m³/s)
- Standardlüfter Ø 1 m: 50'000 m³/h (13.9 m³/s)
- Grosslüfter: 200'000 m³/h (55.6 m³/s)



Anforderungen an die Abströmöffnungen (Entrauchungsöffnungen) sowie CO-Lüftungsöffnungen

Damit im Brandfall die Entrauchung mit Lüftern der Feuerwehr (LRWA) stattfinden kann, muss mit diesen im Parking ein Überdruck erzeugt werden können. Dies setzt voraus, dass alle in das Parking führenden Öffnungen, im Brandfall geschlossen oder über einen bestimmten Zeitraum geöffnet und wieder geschlossen werden können. Im Rahmen der Einsatztaktik entscheidet die Feuerwehr, über welche Abströmöffnungen mit Entrauchungsklappen (ERK) das Parking entraucht wird und schliesst vorgängig die CO-Lüftungsöffnung sowie allfällige zusätzlich vorhandene Öffnungen (Entrauchungsmanagement). Folgende Bedingungen müssen zur Sicherstellung der Entrauchung eingehalten werden:

- für eine optimale Wirkung soll die Summe der Abströmöffnungen (pro festgelegtem Abströmstandort im Parking) mindestens dem **0.5-fachen** Wert der Einblasöffnungen entsprechen. Der weiterführende Schacht muss den gleichen Querschnitt aufweisen wie die zugehörige Abströmöffnung. Einzelne Abströmöffnungen müssen jeweils effektiv mindestens 0.5 m^2 Fläche betragen und eine Mindestöffnungsweite von 0.1 m aufweisen.
- Abströmöffnungen sind möglichst an der höchsten Stelle des Raumes anzuordnen.
- Abströmöffnungen müssen jederzeit betriebsbereit sein und so ausgeführt werden, dass möglichst kein Winddruck anliegen kann.
- die vorgesehenen Abströmöffnungen mit den Entrauchungsklappen sowie die allenfalls vorhandenen CO-Lüftungsöffnungen mit den Entrauchungsklappen müssen von einem sicheren Standort aus (nicht überdachter Bereich bei der Zufahrt zum Parking) einzeln angesteuert werden können.

Anforderungen an die Entrauchungsklappen (ERK)

Die Entrauchungsklappen (ERK) in den Abströmöffnungen müssen gemäss der SN EN 12101-8 geprüft sein und die Funktion der Entrauchungsklappen (ERK) muss über einen Zeitraum von 60 Minuten bei einer Mindesttemperatur von 400°C gewährleistet werden (Notstrom, Verkabelung mit Funktionserhalt etc. ebenfalls beachten). Die Entrauchungsklappe muss entsprechend ihrer geprüften Funktion nach SN EN 12101-8 bezeichnet werden.

Folgende Ausführungen von Entrauchungsklappen, mit Einbau in eine Wand oder Decke, erfüllen diese Mindestanforderung für den Einsatz der LRWA in Parkings:

Variante 1 **E600 60** (vew-how-i↔o) S500 C10'000 **MA** single

E600	Der Raumabschluss E wird bei 600°C nachgewiesen (600°C ist die Mindesttemperatur bei der Prüfung und daher fix).
60	Klassifizierte Zeitdauer in Minuten (Funktion bis 60 Minuten erfüllt).
vew	Diese Entrauchungsklappe darf vertikal in eine Wand montiert werden.
how	Diese Entrauchungsklappe darf horizontal in eine Decke montiert werden.
i↔o	Die Brandbeanspruchung ist von beiden Seiten geprüft.
S500	Rauchleckage mit zulässigem Unterdruck von 500 Pa. Die ERK sind im Normalfall immer mit dem minimalen Überdruck von 500 Pa geprüft.
C10'000	mind. Funktionsicherheit (öffnen und schliessen der ERK im Normalbetrieb).
MA	Die sogenannte Feuerwehrbedienung ist möglich und funktioniert auch mit fortgeschrittener Branddauer noch.
single	Geeignet zur Entrauchung eines Brandabschnittes.

Die Klassierung MA stellt sicher, dass die ERK auch zum Rauchmanagement eingesetzt werden kann.

Variante 2 **EI 90** (vew-how-i↔o) S500 C10'000 **MA** multi

EI 90	ERK mit Feuerwiderstand EI von 90 Minuten . Diese Ausführung ist bei der Entrauchung eines Brandabschnittes nicht gefordert und eignet sich zur Entrauchung mehrerer Brandabschnitte bei einer massigen Entrauchung, kann aber auch zur Entrauchung eines Brandabschnittes eingesetzt werden.
MA	Die sogenannte Feuerwehrbedienung ist möglich und funktioniert auch mit fortgeschrittener Branddauer noch.
multi	Die mit Feuerwiderstand geprüften ERK werden immer mit multi bezeichnet.
XX	restliche Angaben siehe Variante 1.

Der Abschluss der CO-Lüftungsschächte kann, an Stelle von Entrauchungsklappen (ERK) mit der Klassierung MA auch mit Entrauchungsklappen (ERK) mit der Klassierung AA erfolgen, da diese im Brandfall von der Feuerwehr vor dem Einsatz verschlossen werden und keine weiteren Bewegungen mehr gefordert werden. Damit der Verschluss gewährleistet werden kann, müssen diese Entrauchungsklappen (ERK) jedoch zusätzlich mit Einzelauchmeldern versehen werden, welche diese im Brandfall selbsttätig schliessen.

Achtung: Der Einbau der Entrauchungsklappen in eine Wand oder Decke muss gemäss den Angaben des Systemhalters erfolgen. Es lohnt sich, diese Angaben zum Einbau sehr früh in der Planung einzuholen.

Ausführungsbeispiel

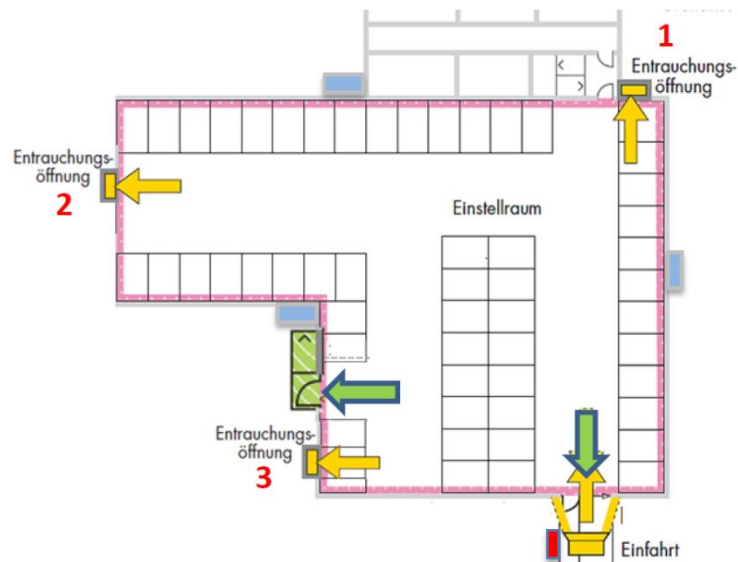
Beispiel

Das Parking im 1. UG hat eine Brandabschnittsfläche von 1'500 m² und eine Raumhöhe von 2.7 m. Die Entrauchung soll mit Lüftern der Feuerwehr erfolgen (LRWA). Als Einblasöffnung für den Lüfter ist die Servicetüre (Fläche 2 m²) im Einfahrtstor vorgesehen.

Auf Grundlage dieser Angaben ergeben sich folgende Anforderungen an den Lüfter und die Abström- / Entrauchungsöffnungen:

- Leistung Lüfter über welche die Feuerwehr verfügen muss: $1'500 \text{ m}^2 \times 2.7 \text{ m} \times 8 = 32'400 \text{ m}^3/\text{h}$
- Grösse je Abströmöffnung / Entrauchungsklappe / Entrauchungsschacht: $2 \text{ m}^2 \times 0.5 = 1 \text{ m}^2$

Schematischer Grundriss



- Fluchtweg
 - Zu entrauchender Bereich
 - Plankasten mit Grundrissplan Entrauchung 1. UG und Situationsplan EG (Umgebungsplan)
Sibox mit Passschlüssel
Ansteuerungstabelleau für die einzelne Ansteuerung der Entrauchungsklappen / CO-Lüftungsöffnungen
 - Aufstellungsort des Lüfters
 - Strömungsrichtung der Entrauchung
 - CO-Lüftungsschacht mit Entrauchungsklappe, Ausführung Variante 1 oder 2 der **Klassierung MA oder AA**. Im Brandfall werden diese bei Betätigung der Entrauchungsklappen automatisch oder durch die Feuerwehr beim Ansteuerungstabelleau geschlossen. Die Entrauchungsklappen der Ausführung AA müssen über jeweils vorgesezte Einzelrauchmelder selbsttätig geschlossen werden.
 - Abströmöffnung/Entrauchungsschacht für die Entrauchung mit Lüftern der Feuerwehr mit Entrauchungsklappen (EKR) nach Variante 1 oder 2 der **Klassierung MA**. In diesem Beispiel mindestens mit einer durchgehenden, geometrischen Abströmöffnung von jeweils 1.0 m².
- 1-3** Nummerierung der Abströmöffnungen/Entrauchungsöffnungen mit den Entrauchungsklappen (ERK). Die Entrauchungsklappen (ERK) können vom nicht überdachten Bereich der Einfahrt, beim Tableaue für die Ansteuerung einzeln angesteuert, geöffnet und geschlossen werden (Rauchmanagement).

Alternativen zur Entrauchung mit Lüftern der Feuerwehr (LRWA)

Alternativ kann der Einbau einer maschinellen Entrauchung (MRWA), die Kombination der maschinellen Entrauchung (MRWA) mit der CO-Lüftungsanlage oder der Einbau einer Sprinkleranlage die wirtschaftlich optimalere Lösung darstellen. Wir empfehlen die Ausführung als Gesamtsystem (Ansteuerung, Verkabelung, Entrauchungsklappen etc.) von einer dafür spezialisierten Firma planen und umsetzen zu lassen.

Kostentreiber bei der Umsetzung der Entrauchung mit Lüftern der Feuerwehr (LRWA) sind erfahrungsgemäss insbesondere:

- zu späte Planung der gesamten Entrauchung.
- ein komplizierter Grundriss des Parkings mit seitlichen Verzweigungen und Verästelungen.
- die natürliche CO-Lüftung mit vielen Lüftungsschächten an Stelle einer maschinellen CO-Lüftung.

Diese Planungshilfe kann von unserer Internetseite www.gvg.gr.ch unter der Rubrik Download als PDF heruntergeladen werden.