Lüftung & Abgasüberwachung in Tiefgaragen

Planung & Anordnung

neocontrols AG
Automationslösungen für intelligente Gebäude

1 Geltungsbereich

- Mittel- und Grossgaragen **ab 100 m²** mit innenliegenden Fahrgassen
- Neuanlagen, Sanierungen und Nutzungsänderungen; bestehende Anlagen sinngemäss
- Kantonale und kommunale Vorschriften gehen vor

2 Leitgase & Grenzwerte

- **Messstelle** = Fühlerpaar **CO** + **NO oder NO_2**
- **CO-Bemessungswert 100 ppm**: wird bei voller Auslegungslast nicht überschritten; damit berechnet der Lüftungsplaner den Luftvolumenstrom (kein Schaltwert)
- MAK (Suva): CO 30 (KZGW 60) · NO_2 3 · NO 25 ppm
- Orientierungswerte: NO 5 ppm · NO_2 2 ppm

3 Wann braucht es eine Abgasüberwachung?

WB/h = Anzahl Parkplätze × f_{WB} (nur kalte Ausfahrten zählen)

Nutzung	Parkdauer	f_{WB} [WB/h je PP]	Pflicht ab
1 Wohnen	> 2 h	0,5	**> 24 PP**
2 Angestellte (Büro/Läden)	2 h	1,0	**> 12 PP**
3 Kunden	1 h	2,0	**> 6 PP**
4 Kurzparking (max. 10 %)	0,33 h	0	–
5 Veranstaltungen	> 2 h	3,0	**> 4 PP**
Andere Nutzungen		sinngemäss	

≤ 12 WB/h
Lüftung über **Tor- oder Lichtkontakt**, Nachlauf mindestens 5 min

> 12 WB/h
Abgasüberwachung Pflicht (CO + NO/NO_2, Alarm, Messwertanzeige)

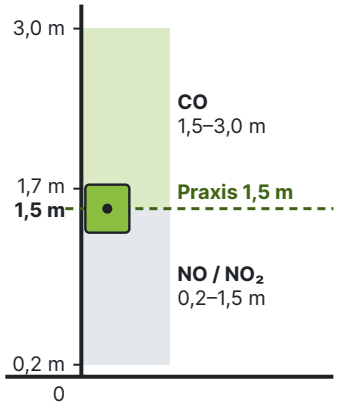
- Gemischte Nutzung: Bereiche einzeln rechnen und addieren
- > 10 % PP Veranstaltungen: keine natürliche Lüftung

Beispiel	A: kleine Wohnüberbauung	B: Wohnen & Gewerbe, 1 Geschoss
Belegung	20 PP Wohnen	40 PP Wohnen + 10 PP Kunden
Rechnung	20 × 0,5 = **10 WB/h**	40 × 0,5 + 10 × 2,0 = 20 + 20 = **40 WB/h**
Entscheid	≤ 12 → Tor-/Lichtkontakt	> 12 → **Abgasüberwachung Pflicht**
Messstellen	–	50 PP ÷ 20 = 2,5 → **3 Messstellen** (min. 2 pro Geschoss)
Warnleuchten	–	ca. 1'250 m² ÷ 500 m² → **3 Warnleuchten**, eine beim Eingang sichtbar

4 Messstellenanordnung

- Richtwert: **1 Messstelle pro 20 PP oder 400 m²**
- **Mindestens 2 Messstellen** pro Lüftungsanlage bzw. Geschoss
- Nicht in der Zuluft oder in Abgasschwaden montieren
- Mehr Messstellen bei verwinkelten Garagen; Personenein- und -ausgänge beachten
- Fehler im Lüftungskonzept lassen sich nicht mit zusätzlichen Messstellen ausgleichen

Fühler	Richtlinie (Ziff. 2.8.8)	Praxis neocontrols
CO	1,5–3,0 m ü. Boden	**Messöffnung auf 1,5 m** OK Fühler max. 1,7 m erfüllt beide Vorgaben
NO / NO_2	0,2–1,5 m ü. Boden, max. auf CO-Höhe	



5 Warneinrichtungen

- **1 Warnblinkleuchte pro 500 m²**; mindestens eine beim Betreten der Garage sichtbar
- Aufschrift «Garage (sofort) verlassen» und «Motor abstellen!» oder Piktogramm, **min. 600 × 120 mm**
- Akustisches Signal **≥ 80 dB(A) auf 1 m**
- Je nach Objekt Einfahrten sperren und Ausfahrten öffnen
- Störung von Gaswarn- oder Lüftungsanlage muss in der Garage **optisch angezeigt** werden
- Externe Alarmierung objektspezifisch abklären

Steuerung, Inbetriebnahme & Wartung

neocontrols AG
Automationslösungen für intelligente Gebäude

6 Schaltwerte bei Momentanwert-Messung (Tab. 10)

Gas	1-stufig / Stufe 1 EIN	Stufe 2 EIN	AUS	ALARM
CO	50 ppm	70 ppm	< 50 ppm	**200 ppm**
NO	1 ppm	2 ppm	< 1 ppm	**5 ppm**
NO_2	0,8 ppm	1,2 ppm	< 0,8 ppm	**2 ppm**

Empfohlene Werte gemäss SWKI VA103-01, Ziff. 2.8.7.

7 Zeitverhalten

Schaltwert überschritten	**60 s**	**Lüftung EIN**
Schaltwert unterschritten	**≥ 5 min**	**Lüftung AUS**
Alarmwert überschritten (pro Fühler)	**180 s**	**ALARM**
Alarmwert unterschritten	**sofort**	**Alarm AUS**

Alarmquittierung nicht zulässig

8 Anforderungen an die Gaswarnanlage

Gas	Messbereich	Auflösung	Messabweichung
CO	0–200 ppm	1 ppm	≤ ± 9 ppm
NO	0–10 ppm	0,1 ppm	≤ ± 1,2 ppm
NO_2	0–5 ppm	0,1 ppm	≤ ± 0,6 ppm

- t90 ≤ 60 s · −10 bis +40 °C · Querempfindlichkeit < 10 % des Messbereichs
- Störungs- und Alarmsignal, Betriebslampe, **min. 3 einstellbare Schaltwerte**, Testfunktion, ppm-Anzeige pro Messstelle/Fühler
- Norm SN EN 50545-1; Prüfung durch akkreditierte Stelle (METAS, TÜV)

9 Lüftung & Steuerung

- Zu- und Abluftventilatoren gegenseitig verriegeln (Automatik: nur gleiche Stufe)
- Ventilatoren mit **Luftstromwächter** überwachen und signalisieren
- **Mehrstufigkeit** empfohlen ab 2'000 m³/h, **zwingend ab 2 kW** Motorleistung; Anfahren auf kleiner Stufe
- Feuchteüberwachung empfohlen: absolute Feuchte innen/aussen vergleichen, lüften nur wenn innen feuchter
- Schaltgerätekombination gegen Manipulation schützen; feuerpolizeilichen Standort beachten
- Entrauchung **nicht** über die normale Lüftung (VKF-BSR 21-15)
- Ohne Abgasüberwachung: Tor-/Lichtkontakt, Nachlauf ≥ 5 min

10 Anlagenersatz

Beim Ersatz einer Gaswarnanlage müssen **Anzahl Messstellen, Schaltwerte und Warneinrichtungen** auf den aktuellen Stand der Richtlinie geprüft und wenn nötig angepasst werden.

11 Abnahme & Doku

- Funktions-/Steuerungsbeschrieb, aktuelles Elektroschema, Datensicherung
- Betreiber schriftlich und mündlich instruieren

12 Wartung

«Mindestens einmal pro Jahr **ist** eine Wartung und Inspektion der Abgas-Überwachungsanlage und Lüftung entsprechend den Angaben des Herstellers **vorzunehmen**.» **Ziff. 7.2**

- Durch **fachkundige Personen** (Ziff. 7.2)
- **Eigentümer bzw. Betreiber** verantwortlich für fachgerechten Betrieb und jederzeitige Betriebsbereitschaft (Ziff. 7.2/7.3)