

# Kohlenmonoxid

## zu treffende Maßnahmen

- typisches Einsatzszenario: [Notfalltüröffnung](#). Dabei ist **Gefahr durch CO oft nicht direkt erkennbar!**
  - Mögliche Ursachen:
    - Technische Defekte und natürliche Vorkommnisse: (Gas-)Heizungen/Heizstrahler, Gasboiler, Kaminöfen, Holzpellet-Lagerräume, ...
    - menschliches Fehlverhalten: Nutzung von Geräten mit Verbrennungsmotoren ohne ausreichende Lüftung, Abgase eines Grills ziehen in die Wohnung, Schischas, ...
    - Suizidversuch; typisch: Holzkohlegrill in Wohnung, Türen/Fenster wurden abgedichtet, teilweise schriftliche Hinweise
- Geräte für die Brandbekämpfung bereit halten
- Erkundung durch Fenster wenn möglich; direkte Indizien: bewusstlose Person(en) auf dem Boden und/oder Holzkohlegrill im Raum
- Erkundung im Gebäude unter umluftunabhängigem Atemschutz solange keine verlässlichen Messwerte bekannt
  - [Geeignete Filter](#) sind nicht weit verbreitet.
- EX-Schutz-Maßnahmen einhalten (nur EX-geschützte Geräte im verwenden, keine Handys, Pieper, etc.)
- frühzeitig messen, da CO mit Sinnesorganen nicht wahrnehmbar. [ETW-Wert](#) 33 ppm, MAK-Wert 30 ppm.
  - Messungen am Boden und an der Decke durchführen  
→ ab 30 ppm den betroffenen Bereich räumen
  - Neben CO- auch [EX-Messungen](#) vornehmen - bei Anwesenheit von CO alleine ist das Erreichen der UEG von 10,9 Vol.-% (10.900 ppm) aber eher unwahrscheinlich
- Patienten außerhalb der CO-Atmosphäre behandeln
  - Rettung wenn möglich mit Haube die permanent mit Luft gespült wird
  - mit Sauerstoff behandeln
  - ärztlicher Behandlung zuführen, ggf. Behandlung in Druckkammer
- gründlich und ausgiebig Lüften, da CO noch über lange Zeit aus Gegenständen ausdiffundiert. Beachten wohin das CO beim Lüften getrieben wird.
- Benachbarte Wohnung auf der gleichen Etage und im Stockwerk darüber und darunter kontrollieren. Verteilung durch Lüftungsanlagen beachten!

## Folgemaßnahmen

- CO-Warner der Feuerwehr sind keine amtlichen Messgeräte und dürfen daher nicht verwendet werden um Räumlichkeiten freizumessen!
- Polizei (bei privat) bzw. Gewerbeaufsicht (bei Firmen) hinzuziehen.
- Bei Verdacht auf technischen Defekt das Gerät außer Betrieb nehmen.
- Betreiber darauf hinweisen dass das defekte Gerät von einem Fachmann überprüft/repariert werden muss bevor es wieder in Betrieb genommen wird.

## besondere Gefahren

- entsteht bei fast jeder Verbrennung, vor allem bei unvollständiger von kohlenstoffhaltigen Stoffen
- hohe Diffusionsfähigkeit (Durchmischungsfähigkeit mit anderen Stoffen; kann u.U. Wände durchdringen)
- schon kleine Menge CO in der Atemluft kann zu Vergiftung führen

- Verbrennungsmotorbetriebene **Drucklüfter** können durch die eigenen Abgase die ins Gebäude geblasen werden dort CO-Konzentrationen erzeugen die deutlich über dem ETW-Wert liegen. Wenn möglich Abgasschlauch, elektrische oder wasserbetriebene Lüfter nutzen.

## Allgemeine (Vorgehens-)Hinweise

ERICard für UN 1016 - Gefahrnr. 263 - KOHLENMONOXID, VERDICHTET (beim Austritt größerer Mengen)

### Vergleich von Vorgehensempfehlungen

Derzeit gilt für die Feuerwehren in Deutschland allgemein der ETW von 33 ppm als Grenzwert zum Tragen von umluftunabhängigem Atemschutz. Das Giftinformationszentrum Nord (Zusammenschluss der Giftinformationszentren der Länder Bremen, Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein) und die Universitätsmedizin Göttingen hat allerdings deutlich höhere Grenzwerte veröffentlicht, diese gelten allerdings vornehmlich für eine kurzzeitige Behandlung durch den Rettungsdienst. Zur eigenen Sicherheit sollte der Wert von 33 ppm als Grenze beachtet werden.

CO-Konzentration	Deutscher Feuerwehrverband	Niederösterreichischer Landesfeuerwehrverband	Giftinformationszentrum Nord (Anweisungen speziell für Rettungsdienst)	CO-Konzentration
> 30 ppm		Tragen von umluftunabhängigem Atemschutz, außerdem betroffenen Bereich im Gebäude räumen.	Fenster öffnen, wenn Austrittsursache nicht festgestellt oder beseitigt werden kann Feuerwehr nachalarmieren, ansonsten normale Behandlung (kein Atemschutz!).	> 30 ppm
> 60 ppm				> 60 ppm
> 200 ppm		Nicht nur betroffenen Bereich, sondern ganzes Gebäude räumen. Bei Beschwerden von Zivilpersonen oder Einsatzkräften ganzes Gebäude räumen (auch wenn Messwert < 30 ppm).	Wenn nicht gelüftet werden kann, Person aus dem Gefahrenbereich bringen (kein Atemschutz!).	> 200 ppm
> 500 ppm			Personenrettung unter umluftunabhängigem Atemschutz (durch Feuerwehr).	> 500 ppm

AEGL-Werte (nur für AEGL-2 und 3 verfügbar):

	10 min	30 min	60 min	4 h	8 h
AEGL-2	420 ppm	150 ppm	83 ppm	33 ppm	27 ppm
AEGL-3	1.700 ppm	600 ppm	330 ppm	150 ppm	130 ppm

### medizinische Wirkung

- Blockierung des Sauerstofftransportes im Blut
- Symptome:
  - erste Anzeichen: Kopfschmerzen, Sehstörungen, Schwindel
  - mit steigendem CO-Gehalt im Blut Verwirrtheit, Bewusstlosigkeit, Herzrhythmusstörungen und Tod

Eine Vielzahl von Personen aus einem Gebäude mit diesen Symptomen spricht für eine CO-Ansammlung.

Bei der medizinischen Behandlung ist durch einen Arzt zu entscheiden, ob die Indikation zu einer hyperbaren Sauerstofftherapie in einer Druckkammer vorliegt. Die Behandlung in einer Druckkammer sollte idealerweise innerhalb von vier Stunden beginnen (danach verschlechtert sich die Prognose). Bis dahin sollte der Patient 100 Prozent Sauerstoff atmen beziehungsweise damit beatmet werden.

### ungewöhnliche Einsatzbeispiele

- Kabelbrand in einer Muffe des Erdkabels in einer Straße führte zur Ausbreitung von CO in den

Hausanschlussraum eines angrenzenden Kellers mit Konzentrationen von ca. 100 ppm. Neben Brandgeruch und einem Stromausfall im Gebäude waren keine weiteren Indizien zu erkennen.

## Stoffdaten

Identifikation	
<b>Alternative Namen</b>	Kohlenoxid, Kohlenstoffmonoxid
<b>CAS-Nr.</b>	630-08-0
<b>Gefahrgutbezeichnung</b>	Kohlenmonoxid, verdichtet
<b>Nummer zur Kennzeichnung der Gefahr</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>UN-Nr.</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Gefahrzettel</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
<b>ADR-Klasse</b>	klasse_2
<b>Gasflaschenkennzeichnung</b>	<input checked="" type="checkbox"/> giftige und/oder ätzende Gase
<b>ERICard</b>	2-13
<b>Summenformel</b>	CO
<b>molare Masse</b>	28,01 g/mol
Charakterisierung	
<b>Aggregatzustand</b>	gasförmig
<b>Farbe</b>	farblos
<b>Geruch</b>	geruchlos
<b>Brennbarkeit</b>	Extrem entzündbares Gas. Verbrennt mit blauer Flamme zu <b>Kohlendioxid</b> . Bildet mit Luft explosive Gemische.
<b>Verhalten an Luft</b>	geringfügig leichter als Luft
physikalisch-chemische Eigenschaften	
<b>Schmelzpunkt</b>	-205,07 °C
<b>Siedepunkt</b>	-191,5 °C
<b>Dichte</b>	1,2506 kg/m³ bei 0 °C und 1013 mbar
<b>Flammpunkt</b>	-191,6 °C
<b>Zersetzungprodukte</b>	<b>Kohlendioxid</b>
<b>Zündtemperatur</b>	605 °C
<b>Temperaturklasse</b>	T1
<b>Explosionsgrenzen</b>	UEG: 10,9 Vol.-%, OEG: 76 Vol.-%
<b>Relative Gasdichte (zu Luft)</b>	0,97
<b>Wasserlöslichkeit</b>	30 mg/l bzw. 23 ml/l bei 20 °C
<b>Wassergefährdungsklasse</b>	1
<b>Explosionsgefahr bei Reaktion mit</b>	starken Oxidationsmitteln Natrium (Hitze); Kalium; Metalloxide; Aluminium (Staub); Lithium + Wasser
<b>gefährliche Reaktion mit</b>	<b>Acetylen</b> (selten); Aminen; <b>Chlor</b> → <b>Phosgen</b> ; <b>Wasserstoff</b> (selten);
<b>Maßnahmen bei Bränden</b>	

<b>Identifikation</b>	
<b>Brandklasse</b>	
<b>geeignete Löschmittel</b>	Pulver, Kohlendioxid-Löscher mit Gasdüse
<b>Grenzwerte</b>	
<b>ETW-Wert</b>	33 ppm
<b>AGW-Wert</b>	30 ppm
<b>Nach mehreren Stunden leichte Kopfschmerzen</b>	100 ppm
<b>Nach mehreren Stunden heftige Kopfschmerzen, Schläfrigkeit, Übelkeit, Erbrechen, Schwindel, Störungen des Bewusstseins bis zur Bewusstlosigkeit</b>	500 ppm
<b>Tod (nach Gestis Gefahrstoffdatenbank)</b>	1500 ppm (0,15 Vol.-%) für 60 min 3000 ppm (0,3 Vol.-%) für 30 min 8000 ppm (0,8 Vol.-%) für 10 min 16000 ppm (1,6 Vol.-%) für 5 min 40000 ppm (4 Vol.-%) für 2 min
<b>GHS-Einstufung und Kennzeichnung</b>	
<b>GHS-Piktogramm(e)</b>	
<b>GHS-Signalwort</b>	Gefahr
<b>GHS-Gefahrenhinweise (H-Sätze)</b>	H331: Giftig bei Einatmen. H220: Extrem entzündbares Gas. H360D: Kann das Kind im Mutterleib schädigen. H372: Schädigt die Organe bei längerer oder wiederholter Exposition. H280: Enthält Gas unter Druck; kann bei Erwärmung explodieren.
<b>GHS-Sicherheitshinweise (P-Sätze)</b>	P260: Gas/Dampf nicht einatmen. P210: Von Hitze, heißen Oberflächen, Funken, offenen Flammen und anderen Zündquellen fernhalten. Nicht rauchen. P202: Vor Gebrauch alle Sicherheitshinweise lesen und verstehen. P304+P340: BEI EINATMEN: An die frische Luft bringen und in einer Position ruhigstellen, die das Atmen erleichtert. P308+P313: BEI Exposition oder falls betroffen: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen. P377: Brand von ausströmendem Gas: Nicht löschen, bis Undichtigkeit gefahrlos beseitigt werden kann. P381: Alle Zündquellen entfernen, wenn gefahrlos möglich. P405: Unter Verschluss aufbewahren. P403: An einem gut belüfteten Ort aufbewahren.
<b>Einstufung nach Stoffrichtlinie (R- und S-Sätze)</b>	

<b>Identifikation</b>	
<b>Piktogramm</b>	<input checked="" type="checkbox"/> F+ Hochentzündlich <input checked="" type="checkbox"/> T Giftig
<b>Risiko-Sätze (R-Sätze)</b>	R 61: Kann das Kind im Mutterleib schädigen R 12: Hochentzündlich R 23: Auch giftig beim Einatmen R 48/23: Auch giftig: Gefahr ernster Gesundheitsschäden bei längerer Exposition durch Einatmen
<b>Sicherheitssätze (S-Sätze)</b>	S 53: Exposition vermeiden - vor Gebrauch besondere Anweisungen einholen. - Nur für den berufsmäßigen Verwender - S 45: Bei Unfall oder Unwohlsein sofort Arzt hinzuziehen (wenn möglich, dieses Etikett vorzeigen)
<b>Warnzeichen</b>	
<input checked="" type="checkbox"/>	Warnung vor giftigen Stoffen
<input checked="" type="checkbox"/>	Warnung vor Gasflaschen
<input checked="" type="checkbox"/>	Warnung vor explosionsfähiger Atmosphäre

**Lizenzhinweis:** Die Daten aus dem Bereich „Stoffdaten“ stammen zu großen Teilen aus der GESTIS-Stoffdatenbank und dürfen daher ausschließlich für nichtkommerzielle Zwecke des Arbeitsschutzes verwendet werden.

## Quellenangabe

- DFV: Rahmenempfehlung zu Einsätzen bei Verdacht auf einen CO-Notfall innerhalb von Räumlichkeiten
- Vortrag "CO – Vergiftungen" von Richard Pyrek, BF Wien
- Checkliste Kohlenmonoxid (CO) des Niederösterreichischen Landesfeuerwehrverbands
- Kohlenmonoxid in der GESTIS Stoffdatenbank
- Merkblatt zur Gefährdung durch Kohlenstoffmonoxid, Verband der Feuerwehren in NRW
- Hinweise und Empfehlungen zur Handhabung von Kohlenstoffmonoxidwarngeräten im Rettungsdienst, Giftinformationszentrum-Nord und Universitätsmedizin Göttingen
- Kohlenmonoxid im Einsatz – ein aktuelles Thema?!, abc-gefahren.de

## Stichwörter

UN 1016, UN1016, Gefahrnummer 263