

Toxizität [\[Bearbeiten\]](#)

→ Hauptartikel: [Kohlenstoffmonoxidintoxikation](#)

Kohlenstoffmonoxid ist ein gefährliches [Atemgift](#). Wenn es über die Lunge in den Blutkreislauf gelangt ist, koordiniert es an das zentrale Eisenatom des Hämoglobins und behindert so den Sauerstofftransport im Blut, was zum Tod durch Erstickung führen kann. Symptome einer leichten Vergiftung sind [Kopfschmerzen](#), [Vertigo](#) und Grippe-ähnliche Symptome. Höhere Dosen wirken signifikant toxisch auf das zentrale Nervensystem und das Herz. Neben der akuten Vergiftung zeigen sich Folgeschäden. Kohlenstoffmonoxid hat schwerwiegende negative Effekte auf den Fötenentwicklung. Chronische Exposition niedriger Kohlenstoffmonoxid-Konzentrationen kann zu Depressionen führen. Kohlenstoffmonoxid wird leicht über die Lunge aufgenommen. Da Kohlenstoffmonoxid farb-, geruch- und geschmacklos und nicht reizend ist, wird es kaum wahrgenommen. Das individuelle Toleranzlevel variiert.^[16] Im Mittel gelten Belastungen von mehr als 100 ppm als gesundheitsgefährdend. Als MAK-Wert gelten 30 ppm.^[17] Kohlenstoffmonoxid kann zu reduzierter Lebenserwartung durch Herzschiädigung führen.^[18]

Für gesunde Erwachsene besteht nach älteren Studien auch bei Dauerbelastung von acht Stunden täglich bei Konzentrationen bis 115 [ppm](#) keine Gefahr; es entstehen lediglich Konzentrationen von 4 % COHb bei Nichtrauchern und 7,6 % bei Rauchern. Neuere Studien belegen jedoch, dass bei Risikogruppen mit Herz-Kreislauf-Erkrankungen schon Belastungen ab 2,7 % Krankheitssymptome verstärken können.^[1] Bei höheren chronischen Belastungen über 150 bis 300 ppm entstehen Schwindelgefühle, Schläfrigkeit, Übelkeit und Erbrechen. Akut tödlich wirkende Mengen des Gases (*LD₅₀*)^[11]: siehe Infobox (oben). Schwerhörigkeit wird bei CO-Belastung um bis zu 50 % verstärkt.^{[19][20]}

Die individuelle Kohlenstoffmonoxidtoleranz wird durch verschiedene Faktoren beeinflusst, wie die ausgeführte [Tätigkeit](#), der [Atemfrequenz](#), Vorschädigungen oder Erkrankungen wie [Herz-Kreislauferkrankungen](#), [Anämie](#) oder [Sichelzellenanämie](#). Andere Faktoren sind der [Atmosphärendruck](#) oder der [Grundumsatz](#).^{[21][22][23]}

Kohlenstoffmonoxid bindet etwa 325-mal stärker an den roten Blutfarbstoff [Hämoglobin](#) als [Sauerstoff](#), bei einem Kohlenstoffmonoxidanteil von 0,1 Prozent in der Atemluft wird also etwa die Hälfte der roten Blutkörperchen deaktiviert. Die Giftwirkung des CO wird durch die Proteinumgebung des [Häms](#) im Hämoglobin gemindert, so bindet CO an ein ungehindertes Häm etwa 26.000-mal stärker als Sauerstoff. Als Ursache wird angenommen, dass in der Enzymtasche zu wenig Platz ist, um die vom CO bevorzugte lineare Fe-C-O-Geometrie zu erlauben, die vom Disauerstoff bevorzugte gewinkelte Koordination wird dagegen nicht behindert.^[24] **Bei einem Atemluftanteil von über einem Prozent tritt der Tod binnen ein bis zwei Minuten ein.**^{[25][26]} Die Eliminationshalbwertszeit des Kohlenstoffmonoxid aus dem Blut beträgt 2 bis 6,5 Stunden,^[1] abhängig von der aufgenommenen Menge an CO und der Ventilationsrate des betroffenen Menschen.

Durch die Bindung des CO an Hämoglobin werden konventionelle [Pulsoxymeter](#) getäuscht und geben fälschlich hohe Sauerstoffsättigungsraten an. Mit neueren 7-Wellen-Pulsoxymetern kann jedoch auch der CO-gesättigte Anteil des Hämoglobins detektiert werden.^[27] Der prozentuale Anteil des im Blut mit Kohlenstoffmonoxid belegten Hämoglobins wird auch als *COHb* abgekürzt (*Kohlenmonoxid-Hämoglobin*). Die

äußerlichen Anzeichen einer [Kohlenmonoxidvergiftung](#) sind [kirschrote Schleimhäute](#). Nach neueren Untersuchungen mit hohen Fallzahlen (231 Patienten) ist dieses klinische Zeichen insbesondere bei leichteren Vergiftungsformen selten anzutreffen.^[28]

Die Farbe ist ein Resultat der tiefroten Hämoglobin-Kohlenstoffmonoxid-[Charge-Transfer-Komplexe](#). Ferner können die nach dem Tod bei der Leiche auftretenden [Totenflecke](#) (Livores) durch eben diesen Mechanismus typischerweise ebenfalls leuchtend rot gefärbt sein und somit einen Hinweis auf eine Kohlenmonoxidvergiftung geben. Kohlenmonoxid ist ein Photosynthesegift und schädigt auch das [Chlorophyll](#) der [Pflanzen](#).

Patienten mit einer ausgeprägten Kohlenmonoxid-Vergiftung werden im Allgemeinen [intubiert](#) und mit positiv endexpiratorischem Druck ([PEEP](#)) und 100 % [Sauerstoff](#) beatmet. Durch das deutlich erhöhte Sauerstoffangebot wird das Kohlenmonoxid vom [Hämoglobin](#) verdrängt. Auch eine [hyperbare Oxygenierung](#) kann erwogen werden.^{[29][30]}

Quelle: Wikipedia

Wie häufig sind CO-Vergiftungen?

Die CO-Vergiftung ist häufig. Sie stellt in den Industrienationen die häufigste tödliche Vergiftung dar. Für die Bundesrepublik werden jährlich 1.500 bis 2.000 Todesfälle angenommen. In Frankreich konnte ermittelt werden, dass auf Grund des vielfältigen Erscheinungsbildes 30% der CO-Vergiftungen nicht richtig erkannt und behandelt werden.

Giftwirkungen von CO

Kohlenmonoxid besetzt im Körper die Bindungsstellen für den lebenswichtigen Sauerstoff. Die Symptome der CO-Vergiftung entstehen also im weiteren Sinne durch einen Sauerstoffmangel. Im Wesentlichen lassen sich drei Wirkungen unterscheiden:

1. *Abnahme der Sauerstofftransportkapazität des Blutes: CO bindet sich 200-300mal stärker an den roten Blutfarbstoff (Hämoglobin) als Sauerstoff. Dies erklärt, warum schon die geringe CO-Menge von 0,07 Vol.% in der Luft 50% der Sauerstofftransportkapazität einnimmt.*
2. *Vergiftung der Gewebsatmung: Auch die Enzyme der Atmungskette in den Körperzellen werden vom CO besetzt, so dass Sauerstoff nur noch in geringem Maße zur Energiegewinnung verstoffwechselt werden kann.*
3. *Vergiftung des Kurzzeitsauerstoffspeichers: Myoglobin kann insbesondere im Herzmuskel kurzfristige Schwankungen des Sauerstoffangebotes über einige Sekunden kompensieren. Auch dieses Eiweiß wird wie der Sauerstofftransporter Hämoglobin durch CO funktionslos.*

Quelle: Medizin-Netz