

**Ärztlicher Leiter Rettungsdienst,  
LNA und OLRD  
ASB, DRK, JUH, MHD und Fa. Trautes  
BF Wiesbaden alle Freiwilligen Feuerwehren  
Leitfunkstelle Wiesbaden  
Leitstelle Rheingau Taunus**

## **CO – Intoxikation/Rauchgasvergiftung**

**Kohlenmonoxid ist ein farb, geschmack- und geruchloses Gas.  
Es verursacht keine Schmerzen, Rauchgasvergiftungen werden von Betroffenen  
deshalb sehr oft nicht bemerkt.**

### **Wirkung:**

**Kohlenmonoxid wirkt an verschiedenen Angriffspunkten toxisch:**

- **Als kompetitiver Sauerstoffantagonist mit einer zweihundert bis dreihundertfach größeren Affinität zum Hämoglobin**
- **Durch Bindung an Myoglobin mit um dreißig bis vierzigfach höherer Affinität**
- **Durch Blockierung intrazellulärer Enzymsysteme (z.B. Cytochrom 3 – Oxydase)**

### **Akute Symptome:**

**Durch die verminderte Sauerstofftransportkapazität, die verringerte Sauerstoffabgabe im Gewebe sowie durch die Blockierung des intrazellulären Sauerstofftransports entstehen hypoxische Schäden an Herz und Gehirn und anderen Organen.**

- **Gehirn: Unterschiedlichste Schweregrade von Kopfschmerz (89,1 %)**
- **Übelkeit und Erbrechen (52,7%)**
- **Schwindel und Ohrensausen (43,6%)**
- **Bewusstseinsstörungen (26,6%)**
- **Adynamie (23,6%)**
- **Rosafarbene Haut ( 20%)**
- **Lungenödem und Herzinsuffizienz selten**

## Symptome abhängig vom CO-HB-Wert

CO – HB %	Symptome
< 10 %	Leichte Visuseinschränkung bzw. keine Symptome
< 20 %	Stirnkopfschmerz, Mattigkeit, Kurzatmigkeit bei Belastung
< 30 %	Ohrensausen, Sehstörung, Schwindel, Übelkeit und Erbrechen
< 40 %	Rosafarbene Haut, Bewusstseinsverlust, Angst, oberflächliche Atmung, Kreislaufdepression
< 50 %	Cheyne-Stokes Atmung oder Hyperventilation, positive Pyramidenbahn Zeichen, Tetanie, Schock, Hyperthermie
50 – 60 %	Finale Hypothermie, Areflexie, Petechien und Hautnekrosen
> 60 %	Tod durch zentrale Atmungslähmung in ca. 10 Minuten

### Spätschäden:

Immer wieder täuscht eine im Verlauf der ersten Wochen auftretende Besserung über noch ablaufende cerebrale Prozesse hinweg. So können noch nach Wochen und Monaten bis zu zwei Jahren erhebliche Spätschäden, unter Umständen sogar mit Todesfolge, eintreten. Spätfolgen nach CO- Vergiftung sind z.B. :

- Neurologische Komplikationen (Lähmungen, Parkinsonismus, Verhaltensänderungen, Gedächtnisstörungen)
- Psychovegetative Störungen (Kopfschmerzen und Schwindel)

Diese Spätfolgen treten nicht nur nach schweren Vergiftungen auf, sie werden in französischen und amerikanischen Publikationen auch nach so genannten leichten Intoxikationen mit einem CO-HB- Wert um 10 % beobachtet.

### Behandlungen der CO-Intoxikation:

- Falls nötig zunächst Sicherung der Vitalparameter (gegebenenfalls Reanimation, Intubation, Beatmung mit 100 % O<sub>2</sub> )
- Sauerstoff per Maske, maximaler Flow (dadurch senken der Halbwertszeit des CO- HB von 230 Minuten auf 74 Minuten)
- Monitoring, venöser Zugang, Infusionen
- Rascher Transport ins Druckkammerzentrum Wiesbaden, ggf. bei beatmungs- und kreislaufinstabilen Patienten zunächst Krankenhaus anfahren

**Die Hyperbare Sauerstofftherapie (HBO) ist die bestmögliche Therapie und bewirkt eine raschere Entgiftung und verringert Spätkomplikationen. Ihre Wirksamkeit ist in den physikalischen Gasgesetzen begründet:**

- **Unter steigendem Sauerstoffdruck geht vermehrt Sauerstoff im Plasma in Lösung (Henry'sches Gesetz)**
- **Die Sauerstoffkonzentration bei 300 kPa beträgt dabei 6,6 ml pro dl Plasma. Diese Menge genügt für die Sauerstoffversorgung der Organe.**
- **Durch den zwanzigfach höheren Sauerstoffpartialdruck unter 300 kPa Umgebungsdruck wird nach dem Gesetz der Massenwirkung nicht nur das CO schneller aus seiner Bindung an das Hämoglobin, sondern auch aus seiner Bindung an das Myoglobin verdrängt.**
- **Die Lipidperoxidation in den Zellmembranen kann nur durch die HBO-Therapie gehemmt werden (alleinige Sauerstoffatmung unter Normaldruck erreicht diesen Effekt niemals)**
- **Die HBO- Therapie kann bei den akuten Symptomen lebensrettend sein**

### **Senkung der Spätschäden durch HBO:**

- **Ohne HBO- Behandlung entstehen neurologische Spätkomplikationen bei 15 bis 40 % der Patienten, unter HBO kann diese Rate auf 1,6 % reduziert werden**
- **Reperfusionsschäden können nur unter HBO verhindert werden**

## Wann ist bei einer Rauchgas/CO- Intoxikation eine Druckkammerbehandlung angezeigt?

### Indikation:

- Die Indikation der Hyperbaren Sauerstoffbehandlung stellt der Arzt anhand klinischer Parameter
- Der CO-HB Gehalt allein stellt kein verlässliches Kriterium für Schweregrad und Prognose da!

### Behandlungsziel:

Lebensrettung und/oder Vermeidung von Spätschäden:

Eine frühzeitige und zielgerichtete Therapie ist zwingend zur positiven Beeinflussung neurologischer und anderer Spätschäden erforderlich.

### Zielgruppe:

Der Hyperbare Sauerstoffbehandlung sollten Personen zugeführt werden, die als Bewohner, Rettungskräfte, Suicid-Patienten usw. eine Rauchgas- bzw. CO-Vergiftung erlitten haben:

- Bewusstlose/ Komatöse Patienten (wenn Kreislauf und Beatmung stabil)
- Vorübergehend bzw. kurzzeitig bewusstlose Patienten mit und ohne weitere Symptome
- Neurologisch oder psychiatrisch auffällige Patienten
- Patienten mit geringer Toleranz gegen CO, z.B. schwangere Patientinnen, Säuglinge und Kleinkinder, Patienten mit einer koronaren Herzkrankheit, je nach klinischer Symptomatik und Rücksprache mit dem zuständigen Druckkammer-Arzt.

Die Behandlung sollte innerhalb von 4 Stunden nach dem Unfall beginnen!

Die Behandlung mit HBO sollte dringend und ohne Zeitverzug erfolgen, die Prognose ist nach Ablauf von 4 Stunden deutlich schlechter.

### **Kostenerstattung:**

Die Hyperbare Oxygenationstherapie im Rahmen einer CO – Intoxikation ist grundsätzlich eine Kassenarztleistung, auf die Erteilung einer Kostenübernahmezusage kann verzichtet werden, damit kein Zeitverzug beim Behandlungsbeginn eintritt (Ausschuss Krankenhaus nach § 137 c SGB V, Pressemitteilung 01/2003 und 03/2005).

Das Druckkammerzentrum Wiesbaden rechnet die Behandlung direkt mit der jeweiligen Krankenkasse ab.

Das gleiche Vorgehen ist bei BG-Fällen möglich, auch die gesetzlichen Unfallversicherungsträger haben sich darauf verständigt, bei folgenden Notfallindikationen die Kosten zu übernehmen:

- Kohlenmonoxidvergiftung
- Gasembolie
- Schwere Verbrennungen (ausgedehnt 2. gradig)
- Gasbrand
- Sepsis (bei bestimmten Erregern)
- Schwere Weichteiltraumen

### **Alarmierung der Druckkammer:**

Die Alarmierung der Druckkammer erfolgt über die Rettungsleitstelle Wiesbaden.

Bei unklarer Indikation für eine HBO-Behandlung vor Ort besteht für das Rettungsteam die Möglichkeit der telefonischen Rücksprache mit dem Druckkammerpersonal.

(Außerhalb der Geschäftszeiten 30 Minuten Vorlauf)

### **Ausstattung der Druckkammer:**

Notfallmedikamente identisch mit NEF – Ausstattung, Defibrillator, 4 Perfusoren, 2 Oxylog, Magensonden, Blasenkatheter, Möglichkeiten der Paracentese und komplettes Herz-Kreislauf-Monitoring.

# Information für Rettungsdienst

## Zielgruppe:

Der Hyperbare Sauerstoffbehandlung sollten Personen zugeführt werden, die als Bewohner, Rettungskräfte, Suicid-Patienten usw. eine Rauchgas- bzw.

CO- Vergiftung erlitten haben:

- Bewusstlose/ Komatöse Patienten (wenn Kreislauf und Beatmung stabil)
- Vorübergehend bzw. kurzzeitig bewusstlose Patienten mit und ohne weitere Symptome
- Neurologisch oder psychiatrisch auffällige Patienten
- Patienten mit geringer Toleranz gegen CO, z.B. schwangere Patientinnen, Säuglinge und Kleinkinder, Patienten mit einer koronaren Herzkrankheit, je nach klinischer Symptomatik und Rücksprache mit dem zuständigen Druckkammer-Arzt.

Die Behandlung sollte innerhalb von 4 Stunden nach dem Unfall beginnen!

Die Behandlung mit HBO sollte dringend und ohne Zeitverzug erfolgen, die Prognose ist nach Ablauf von 4 Stunden deutlich schlechter.

## Symptome abhängig vom CO-HB-Wert

CO - HB %	Symptome
< 10%	Leichte Visuseinschränkung bzw. keine Symptome
< 20%	Stirnkopfschmerz, Mattigkeit, Kurzatmigkeit bei Belastung
< 30%	Ohrensausen, Sehstörung, Schwindel, Übelkeit und Erbrechen
< 40%	Rosafarbene Haut, Bewusstseinsverlust, Angst, oberflächliche Atmung, Kreislaufdepression
< 50%	Cheyne-Stokes Atmung oder Hyperventilation, positive Pyramidenbahn Zeichen, Tetanie, Schock, Hyperthermie
50 – 60%	Finale Hypothermie, Areflexie, Petechien und Hautnekrosen
> 60%	Tod durch zentrale Atmungslähmung in ca. 10 Minuten

## Alarmierung der Druckkammer:

Die Alarmierung der Druckkammer erfolgt über die Rettungsleitstelle Wiesbaden.

Bei unklarer Indikation für eine HBO-Behandlung vor Ort besteht für das Rettungsteam die Möglichkeit der telefonischen Rücksprache mit dem Druckkammerpersonal.

(Außerhalb der Geschäftszeiten 30 Minuten Vorlauf)