

## Leitfaden

# CO – EINSATZ

---

**Schutz von Einsatzkräften (Feuerwehr und Rettungsdienst)  
bei Einsätzen mit erhöhtem Kohlenstoffmonoxidgehalt  
in der Atmosphäre**

**(Stand: 20. September 2013)**

Erstellt durch das

**Hessische Ministerium des Innern und für Sport**

und das

**Hessische Sozialministerium**

unter Beteiligung der/des

- **Arbeitsgemeinschaft der Leiterinnen und Leiter der Berufsfeuerwehren in Hessen**
- **Arbeitskreises der Ärztlichen Leiter Rettungsdienst in Hessen**
- **Hessischen Landesfeuerweherschule**
- **Hessischen Landesfeuerwehrverbandes e.V.**
- **Hessischen Landkreistages**
- **Hessischen Städtetages**
- **Hessischen Städte- und Gemeindebundes**
- **Regierungspräsidiums Gießen**
- **Unfallkasse Hessen**

und des **Werkfeuerwehrverbandes Hessen e.V.** .

## 1 Einleitung

In der letzten Zeit traten vermehrt Einsätze der Feuerwehren und der Rettungsdienste im Zusammenhang mit Kohlenstoffmonoxid in den Vordergrund. Das Vorhandensein von Kohlenstoffmonoxid war hierbei in einigen Fällen für die Einsatzkräfte der Feuerwehren, insbesondere aber für das Rettungsdienstpersonal, aufgrund der eingegangenen Meldungen und der vorgefundenen Einsatzlagen zunächst nicht erkenn- oder absehbar. Zum Schutz von Einsatzkräften der Feuerwehren und der Rettungsdienste soll im Weiteren auf die Problematik im Zusammenhang mit Kohlenstoffmonoxidvergiftungen hingewiesen und für die Thematik sensibilisiert werden.

Dieser Leitfaden ist eine allgemeine Empfehlung für die Feuerwehren, Brandschutzdienststellen und für die Rettungsdienste zum Schutz ihrer Einsatzkräfte bei Einsätzen mit erhöhtem Kohlenstoffmonoxidgehalt in der Atmosphäre. Weitergehende Regelungen aufgrund rechtlicher Vorgaben bleiben hiervon unberührt.

**Die in diesem Leitfaden beschriebenen Empfehlungen sind in die jeweils vorhandenen Alarm- und Einsatzstrukturen zu integrieren und an die örtlichen Verhältnisse anzupassen.**

Die Inhalte basieren auf Expertengesprächen im Rahmen von Arbeitsgruppensitzungen mit Vertreterinnen und Vertretern der Arbeitsgemeinschaft der Leiterinnen und Leiter der Berufsfeuerwehren in Hessen, des Arbeitskreises der Ärztlichen Leiter Rettungsdienst in Hessen, der Hessischen Landesfeuerweherschule, des Hessischen Landesfeuerwehrverbandes e.V., des Hessischen Landkreistages, des Hessischen Städtetages, des Hessischen Städte- und Gemeindebundes, des Regierungspräsidiums Gießen, der Unfallkasse Hessen und des Werkfeuerwehrverbandes Hessen e.V. unter der Federführung des Hessischen Ministeriums des Innern und für Sport und des Hessischen Sozialministeriums.

Für die textliche Ausgestaltung wurden bereits vorhandene Konzepte der Landeshauptstadt Wiesbaden und der Stadt Offenbach sowie der Landkreise Offenbach und Main-Taunus zur Verfügung gestellt.

## 2 Eigenschaften von Kohlenstoffmonoxid (CO)

Kohlenstoffmonoxid, das auch unter den Schreibweisen CO, Kohlenoxid und Kohlenmonoxid bekannt ist, ist ein anorganisches Gas. Kohlenstoffmonoxid ist brennbar und weist einen Explosionsbereich zwischen der unteren Explosionsgrenze (UEG) von 10,9 und der oberen Explosionsgrenze (OEG) von 75,6 Volumenprozenten auf.

Aufgrund der geringeren Dichte ist Kohlenstoffmonoxid leichter als Luft und steigt langsam nach oben. Durch die geringe molekulare Größe kann Kohlenstoffmonoxid durch viele Materialien, beispielsweise von Bauteilen in Gebäuden, diffundieren.

**Kohlenstoffmonoxid ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas, welches durch die menschlichen Sinnesorgane nicht wahrgenommen werden kann!**

Obwohl Kohlenstoffmonoxid auch im menschlichen Körper vorkommt, ist es ein gefährliches Atemgift mit Wirkung auf Blut, Nerven und Zellen. Es besteht eine ausgeprägte Neigung des Kohlenstoffmonoxids zur Bindung an Eisenionen bspw. im Hämoglobin (Hb). Nach der Bindung mit Kohlenstoffmonoxid sind diese unfähig, Sauerstoff zu binden. Der Sauerstofftransport im Blut wird somit je nach Menge des aufgenommenen Kohlenstoffmonoxids beeinträchtigt. Die Anzeichen beginnen oft mit Schwindel, Kopfschmerzen, Übelkeit oder Erbrechen. Im weiteren Verlauf können bei entsprechend hoher Intoxikation neurologische Beschwerden oder Herzrhythmusstörungen auftreten, welche auch zu Bewusstlosigkeit oder zum Tode führen können.

### **3 Entstehung; Vorkommen von Kohlenstoffmonoxid**

Kohlenstoffmonoxid entsteht bei Verbrennungsprozessen ohne ausreichende Sauerstoffzufuhr. Im Falle von Schwelbränden in geschlossenen Gebäuden lassen sich die damit einhergehenden Gefahren an der Einsatzstelle für Einsatzkräfte in der Regel ausreichend erkennen. Liegen die Ursachen für eine erhöhte Kohlenstoffmonoxidkonzentration in geschlossenen Räumen jedoch beispielsweise an defekten oder manipulierten Heiz- und Schornsteinanlagen, so ist das Erkennen der damit verbundenen Gefahren an den Einsatzstellen oft schwieriger und aufwendiger. Auch Suizidversuche mit Abgasen, bspw. von Kraftfahrzeugen oder Einweggrills, können ursächlich für eine erhöhte Kohlenstoffmonoxidkonzentration sein. Das Bewusstsein der Einsatzkräfte für anzutreffende Gefahren an den Einsatzstellen ist, durch die umfangreiche Aus- und Fortbildung in Verbindung mit Einsatzerfahrung, vielschichtig vorhanden. Daher liegt das Hauptaugenmerk verstärkt auf dem tatsächlichen Erkennen der möglichen Gefahren, so auch von Kohlenstoffmonoxid. Insbesondere bei nicht klar erkennbaren Krankheitsbildern von Patientinnen und Patienten oder unklaren medizinischen Situationen, hauptsächlich in geschlossenen Räumen, sollte mit Kohlenstoffmonoxid als mögliche Ursache gerechnet werden. Diese Einschätzung hängt dabei jeweils sehr stark von der anzutreffenden örtlichen Situation ab. Eine mögliche Gefährdung durch Kohlenstoffmonoxid sollte bereits bei der Notrufabfrage in Betracht gezogen und gezielt hinterfragt werden.

## 4 Empfehlungen zur Einsatztaktik

Dieses Stufenkonzept soll den Einsatzkräften der Feuerwehren und des Rettungsdienstes Hinweise zu Einsätzen in Verbindung mit Kohlenstoffmonoxid geben, um die individuelle Lageeinschätzung vor Ort zielgerichtet vornehmen und entsprechende Einsatzmaßnahmen treffen zu können. Hierzu werden Alarmschwellen empfohlen und bestimmte Einsatzhinweise gegeben.

### 4.1 Empfehlung für Alarmschwellenwerte

Die Festlegung der Alarmschwellenwerte erfolgt auf der Grundlage bereits vorhandener medizinischer Empfehlungen sowie auf den vorliegenden Erkenntnissen aus Einsatzerfahrungen der Feuerwehren und des Rettungsdienstes. Zum Schutz der Einsatzkräfte wurden die Alarmschwellenwerte so angesetzt, dass das frühzeitige Erkennen einer möglichen Gefahrensituation im Vordergrund steht. Somit besteht für die Einsatzkräfte ein ausreichender zeitlicher Handlungsspielraum für weitere Einsatzmaßnahmen. Es wird darauf hingewiesen, dass die unten stehenden Alarmschwellenwerte beim Vorliegen neuer Erkenntnisse und Einsatzerfahrungen bei Bedarf überarbeitet werden (siehe Punkt 6).

#### **Untere Alarmschwelle: (30 ppm) / (ETW = 33 ppm)**

##### **Achtung: Kohlenstoffmonoxid vorhanden!**

Die untere Alarmschwelle wird für eine Kohlenstoffmonoxidkonzentration von 30 ppm (alternativ 33 ppm) empfohlen. Diese dient der Beachtung über das **Vorhandensein** von Kohlenstoffmonoxid in einer unüblichen Konzentration (Achtungsschwelle).

##### **Von einer gesundheitlichen Gefährdung für das ungeschützte Einsatzpersonal im Rahmen der standardmäßigen Einsatzabwicklung ist nicht auszugehen.**

Die Konzentration von 30 ppm entspricht dem Arbeitsplatzgrenzwert (AGW) der Technischen Regeln für Gefahrstoffe 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ (TRGS 900) des Ausschusses für Gefahrstoffe. Dieser beschreibt die Konzentration eines Stoffes, bei der im Allgemeinen die Gesundheit der Arbeitnehmer nicht beeinträchtigt wird. Die Angaben sind Schichtmittelwerte für eine (in der Regel) achtstündige Exposition bei einer durchschnittlichen Wochenarbeitszeit von 40 Stunden. Weiterhin ist die angegebene Konzentration vergleichbar mit dem Einsatztoleranzwert (ETW) von 33 ppm (siehe Richtlinie 10/01 der Vereinigung zur Förderung des deutschen Brandschutzes e.V., Stand: Herbst 2010). Es wird davon ausgegangen, dass die Leistungsfähigkeit von Einsatzkräften unterhalb dieser Konzentration ohne Atemschutz bei etwa vierstündiger Exposition während des Einsatzes und in der Folgezeit nicht beeinträchtigt wird. Der ETW entspricht hierbei dem sog. AEGL-2-Wert (sog. „Störfallwerte“) für Kohlenstoffmonoxid für einen Zeitraum von vier Stunden.

### **Mittlere Alarmschwelle: (60 ppm)**

**Achtung: Kohlenstoffmonoxid in erhöhter Konzentration vorhanden!**

Die mittlere Alarmschwelle wird für eine Kohlenstoffmonoxidkonzentration von 60 ppm empfohlen. Diese dient der Alarmierung über das **Vorhandensein** von Kohlenstoffmonoxid **in einer erhöhten Konzentration** (Warnschwelle). Weiterhin soll die mittlere Alarmschwelle frühzeitig über einen Anstieg der Kohlenstoffmonoxidkonzentration über die untere Alarmschwelle hinaus alarmieren. Ab diesem Zeitpunkt ist die Messwertanzeige in kurzen Zeitabständen zu kontrollieren.

**Von einer gesundheitlichen Gefährdung für das ungeschützte Einsatzpersonal im Rahmen der Einsatzabwicklung ist bei kurzzeitigen Expositionen nicht auszugehen.**

Die Konzentration von 60 ppm entspricht dem Kurzzeitwert der Technischen Regeln für Gefahrstoffe 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ (TRGS 900) des Ausschusses für Gefahrstoffe, Ausgabe Januar 2006.

### **Obere Alarmschwelle: (200 ppm)**

**Achtung: Kohlenstoffmonoxid in gefährlicher Konzentration vorhanden!**

Die obere Alarmschwelle wird für eine Kohlenstoffmonoxidkonzentration von 200 ppm empfohlen. Diese dient der Alarmierung über das **Vorhandensein** von Kohlenstoffmonoxid **in einer gefährlichen Konzentration** (Alarmschwelle).

**Es ist davon auszugehen, dass bereits bei kurzzeitigen Expositionen unter Einsatzbedingungen Vergiftungssymptome auftreten können.**

Die Konzentration von 200 ppm dient der Festlegung einer als gefährlich anzusehenden Kohlenstoffmonoxidkonzentration. Die Exposition unter Arbeitsbelastung kann im Körper bereits zu einem CO-Hb-Anteil von ca. 10 Prozent führen.

### **Wichtiger Hinweis zu weiter ansteigenden Konzentrationen:**

**Bei stetiger Erhöhung der Konzentrationswerte sind die Einsatzmaßnahmen entsprechend anzupassen. Oberhalb von 500 ppm wird dringend davon abgeraten, den Bereich ungeschützt zu betreten!**

Ausnahmen sollten nur im Einzelfall zur unmittelbaren Rettung von Menschenleben nach Abwägung der erkennbaren Risiken und gebotenen Möglichkeiten erfolgen. Gefahrlos kann dieser Bereich nur mit umluftunabhängigem Atemschutz betreten werden, es sei denn eine Absenkung der Konzentration durch geeignete Lüftung ist in kürzester Zeit nachweislich möglich.

(ppm = parts per million; „Teile von einer Millionen“; 10.000 ppm = 1 Vol-%)

(Co-Hb = Kohlenstoffmonoxid-Hämoglobin; die Verbindung aus CO und Hämoglobin wird als CO-Hämoglobin bezeichnet.)

## 4.2 Allgemeine Einsatzhinweise für Rettungsdienste und Feuerwehren

Alarmschwelle	Allgemeine Hinweise
<p>&gt;30 ppm</p> <p><b><u>Untere Alarmschwelle</u></b> sog. Achtungsschwelle</p>	<p><b>Achtung: Kohlenstoffmonoxid vorhanden!</b></p> <p>Die Konzentration an Kohlenstoffmonoxid ist unnormal hoch, eine Abklärung der Ursache durch die Feuerwehr ist ggf. <b>zeitnah</b> erforderlich.</p> <p><b>Von einer gesundheitlichen Gefährdung für das ungeschützte Einsatzpersonal im Rahmen der standardmäßigen Einsatzabwicklung ist nicht auszugehen.</b></p> <p>Für Patientinnen und Patienten mit einer längeren Einwirkdauer sowie für Schwangere und Personen mit Vorerkrankungen des Herz-Kreislaufsystems ist bereits von einer Gefahr auszugehen.</p> <p>Bei Erreichen der unteren Alarmschwelle ist die Messwertanzeige ständig zu beobachten und aktuelle Werte an die Einsatzleitung bzw. Zentrale Leitstelle weiterzuleiten. Bei stetiger Erhöhung der Konzentrationswerte sind die Einsatzmaßnahmen entsprechend anzupassen.</p> <p><b>Schonende Rettung, der zeitliche Aspekt rückt in den Hintergrund!</b> Besondere Maßnahmen durch Feuerwehr und Rettungsdienst werden erforderlich (siehe Punkt 4.3)</p>
<p>&gt;60 ppm</p> <p><b><u>Mittlere Alarmschwelle</u></b> sog. Warnschwelle</p>	<p><b>Achtung: Kohlenstoffmonoxid in <u>erhöhter</u> Konzentration vorhanden!</b></p> <p>Die Konzentration an Kohlenstoffmonoxid ist unnormal hoch, eine Abklärung der Ursache durch die Feuerwehr ist <b>dringend</b> erforderlich.</p> <p><b>Von einer gesundheitlichen Gefährdung für das ungeschützte Einsatzpersonal im Rahmen der Einsatzabwicklung ist bei kurzzeitigen Expositionen nicht auszugehen.</b></p> <p>Für Patientinnen und Patienten mit einer längeren Einwirkdauer sowie für Schwangere und Personen mit Vorerkrankungen des Herz-Kreislaufsystems ist von einer erhöhten Gefahr auszugehen.</p> <p>Bei Erreichen der mittleren Alarmschwelle ist die Messwertanzeige ständig zu beobachten und aktuelle Werte an die Einsatzleitung bzw. Zentrale Leitstelle weiterzuleiten. Bei stetiger Erhöhung der Konzentrationswerte sind die Einsatzmaßnahmen entsprechend anzupassen.</p> <p><b>Schnelle Rettung unter Beachtung medizinischer, einsatztaktischer und zeitlicher Aspekte!</b> Besondere Maßnahmen durch Feuerwehr und Rettungsdienst werden erforderlich (siehe Punkt 4.3)</p>
<p>&gt;200 ppm</p> <p><b><u>Obere Alarmschwelle</u></b></p>	<p><b>Achtung: Kohlenstoffmonoxid in <u>gefährlicher</u> Konzentration vorhanden!</b></p> <p>Die Konzentration an Kohlenstoffmonoxid ist unnormal hoch, eine Abklärung der Ursache durch die Feuerwehr ist <b>dringend</b> erforderlich.</p> <p><b>Es ist davon auszugehen, dass bereits bei kurzzeitigen Expositionen unter Einsatzbedingungen Vergiftungssymptome auftreten können.</b></p> <p>Für Patientinnen und Patienten mit einer längeren Einwirkdauer sowie für Schwangere und Personen mit Vorerkrankungen des Herz-Kreislaufsystems ist von einer akuten Gefahr auszugehen.</p> <p>Bei Erreichen der oberen Alarmschwelle ist die Messwertanzeige ständig zu beobachten und aktuelle Werte an die Einsatzleitung bzw. Zentrale Leitstelle weiterzuleiten. Rettungsdienstliche Maßnahmen nur unter besonderer Beachtung des Eigenschutzes (bspw. maximale Beschränkung der Aufenthaltsdauer, Atemschutz) und unter Berücksichtigung der vorgefundenen Lage durchzuführen.</p> <p><b>Sofortige Rettung, Gefahrenzone verlassen!</b> Besondere Maßnahmen durch Feuerwehr und Rettungsdienst werden erforderlich (siehe Punkt 4.3).</p>
<p>&gt;500 ppm</p>	<p><b>Achtung: Es wird <u>dringend</u> davon abgeraten den Gefahrenbereich ohne umluftunabhängige Atemschutz zu betreten!</b></p>

### 4.3 Besondere Einsatzhinweise für Rettungsdienste und Feuerwehren

Alarmschwelle	Besondere Hinweise	
	Rettungsdienst	Feuerwehr
<p><b>&gt;30 ppm</b></p> <p><b><u>Untere Alarmschwelle</u></b> sog. Achtungsschwelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigene Lage feststellen: Ist an der Einsatzstelle die Anwesenheit einer erhöhten CO-Konzentration zu erwarten (bspw. Grillhütte, Kfz-Werkstatt, Straße)?</li> <li>- Fenster öffnen und für Querlüftung sorgen.</li> <li>- <b>Rückmeldung an Zentrale Leitstelle: Untere Alarmschwelle erreicht!</b></li> <li>- Anforderung der Feuerwehr zur Abklärung der CO-Ursache, wenn unklar.</li> <li>- Normale Versorgung der Patientin oder des Patienten nach Beschwerdebild durchführen.</li> <li>- Für patientenseitige Messung des CO-Hb sorgen, ggf. NEF nachfordern!</li> <li>- Information unbeteiligter Anwesender, dass sich möglicherweise ein gesundheitsschädliches Gas in der Umgebung befinden kann und zum Verlassen des Bereiches auffordern.</li> <li>- Großzügige Sauerstoffversorgung erwägen; weitere Sauerstoffgabe in Abhängigkeit des CO-Hb-Messwertes.</li> <li>- Blut für klinische CO-Messung entnehmen.</li> <li>- Auf weitere Beteiligte achten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardisierte Einsatzabwicklung auf der Grundlage der geltenden Feuerwehrdienstvorschriften und ggf. örtlicher Standerdeinsatzregeln durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen in unklaren Bereichen zum Eigenschutz unter umluftunabhängigem Atemschutz durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen entsprechend ausdehnen und benachbarte Bereiche systematisch kontrollieren (Diffusionsverhalten von CO beachten!)</li> <li>- Belüftung sicherstellen.</li> </ul>
<p><b>&gt;60 ppm</b></p> <p><b><u>Mittlere Alarmschwelle</u></b> sog. Warnschwelle</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigene Lage feststellen.</li> <li>- Sofort Fenster öffnen und für Querlüftung sorgen.</li> <li>- <b>Rückmeldung an Zentrale Leitstelle: Mittlere Alarmschwelle erreicht!</b></li> <li>- Anforderung der Feuerwehr zur Abklärung der CO-Ursache.</li> <li>- Alle Beteiligten zum Verlassen des Bereiches auffordern.</li> <li>- Schnelle Versorgung der Patientin oder des Patienten nach Beschwerdebild durchführen und ggf. weitere Behandlung außerhalb des Bereiches oder im RTW durchführen.</li> <li>- Für patientenseitige Messung des CO-Hb sorgen, ggf. NEF nachfordern!</li> <li>- Großzügige Sauerstoffversorgung erwägen; weitere Sauerstoffgabe in Abhängigkeit des CO-Hb-Messwertes.</li> <li>- Blut für klinische CO-Messung entnehmen.</li> <li>- Auf weitere Beteiligte achten, ggf. weiteren RTW nachfordern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardisierte Einsatzabwicklung auf der Grundlage der geltenden Feuerwehrdienstvorschriften und ggf. örtlicher Standerdeinsatzregeln durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen in unklaren Bereichen zum Eigenschutz unter umluftunabhängigem Atemschutz durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen entsprechend ausdehnen und benachbarte Bereiche systematisch kontrollieren (Diffusionsverhalten von CO beachten!)</li> <li>- Belüftung sicherstellen.</li> </ul>
<p><b>&gt;200 ppm</b></p> <p><b><u>Obere Alarmschwelle</u></b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigene Lage feststellen.</li> <li>- Sofort Fenster öffnen und für Querlüftung sorgen.</li> <li>- <b>Rückmeldung an Zentrale Leitstelle: Obere Alarmschwelle erreicht!</b></li> <li>- Anforderung der Feuerwehr zur Abklärung der CO-Ursache.</li> <li>- Alle Beteiligten zum Verlassen des Bereiches auffordern.</li> <li>- Sofortige Rettung der Patientin oder des Patienten nach Beschwerdebild durchführen, weitere Behandlung außerhalb des Bereiches oder im RTW durchführen.</li> <li>- Für patientenseitige Messung des CO-Hb sorgen, ggf. NEF nachfordern!</li> <li>- Großzügige Sauerstoffversorgung erwägen; weitere Sauerstoffgabe in Abhängigkeit des CO-Hb-Messwertes.</li> <li>- Blut für klinische CO-Messung entnehmen.</li> <li>- Auf weitere Beteiligte achten, ggf. weiteren RTW nachfordern und CO-Hb-Messung veranlassen.</li> <li>- Entkleiden der Patientin oder des Patienten und Lagerung der Kleidung im Freien!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardisierte Einsatzabwicklung auf der Grundlage der geltenden Feuerwehrdienstvorschriften und ggf. örtlicher Standerdeinsatzregeln durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen in unklaren Bereichen zum Eigenschutz unter umluftunabhängigem Atemschutz durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen entsprechend ausdehnen und benachbarte Bereiche systematisch kontrollieren (Diffusionsverhalten von CO beachten!)</li> <li>- Belüftung sicherstellen.</li> <li>- Bei höheren CO-Konzentrationen Explosionsgefahren bewerten.</li> </ul>
<p><b>&gt;500 ppm</b></p>	<p><b>Achtung: Es wird <u>dringend</u> davon abgeraten den Gefahrenbereich ohne umluftunabhängigen Atemschutz zu betreten!</b></p>	



## 5 Empfehlungen zur Ausstattung und für technische Anforderungen

### 5.1 Empfehlung zur Ausstattung

In der Einsatzpraxis wurden bisher primär die Einsatzkräfte der Rettungsdienste mit Kohlenstoffmonoxid in der Erstphase konfrontiert, da diesen Einsätzen in der Regel ein medizinischer Notfall vorausging. Aus diesem Grund wird die Ausstattung des Rettungsdienstes mit einem geeigneten Gerät pro Rettungsmittel empfohlen. Die Trageweise des Gerätes sollte in Brusthöhe, bspw. an geeigneter Stelle der Einsatzkleidung, erfolgen.

Bei den Feuerwehren stehen in der Regel geeignete Messgeräte (bspw. Mehrgas-Messgeräte) zur Verfügung, da die Feuerwehren bei einer Vielzahl von Einsätzen mit Atemgiften eingesetzt werden. Auch der wirksame Schutz in Form von umluftunabhängigem Atemschutz steht den Feuerwehren zur Verfügung, dies ist im Bereich des Rettungsdienstes nicht der Fall. Aus diesem Grund sind Entscheidungen zur Beschaffung von weiteren speziellen Warngeräten vor Kohlenstoffmonoxid bei den Feuerwehren, auf der Grundlage der örtlichen Einsatzkonzepte, bzw. Alarm- und Ausrückeordnungen, zu treffen.

### 5.2 Empfehlung für technische Anforderungen

Die Festlegung von technischen Anforderungen geeigneter Geräte, zur Verwendung bei Einsätzen der Feuerwehren und des Rettungsdienstes, stehen in unmittelbarer Verbindung mit dem jeweils zu erreichenden Einsatzzweck sowie dem dafür zu Grunde liegenden Einsatzkonzept.

Die folgenden grundsätzlichen technischen Empfehlungen für Kohlenstoffmonoxidwarn- oder Messgeräte basieren daher auf den taktischen Hinweisen zu diesem Leitfaden:

- Die Möglichkeit zur quantitativen Messung und optische Anzeige der aktuell gemessenen Kohlenstoffmonoxidkonzentration in einer Messwertanzeige (Display) wird empfohlen.
- Die Möglichkeit zur akustischen Anzeige der Alarmstufen wird empfohlen.
- Die Möglichkeit zur grundsätzlichen Einstellung von mindestens zwei Alarmstufen wird empfohlen. Bei Einstellung der unteren und mittleren Alarmschwelle muss die obere Alarmschwelle und bei Einstellung der unteren und oberen Alarmschwelle muss die mittlere Alarmschwelle jeweils über die Messwertanzeige festgestellt werden.

## 6 Einsatzstatistik

Zur Auswertung relevanter Einsatzerfahrungen der hessischen Feuerwehren und des Rettungsdienstes ist die Berufsfeuerwehr Wiesbaden beauftragt, Informationen über Einsätze im Zusammenhang mit Kohlenstoffmonoxid zentral zu sammeln. Bei der Berufsfeuerwehr Wiesbaden wurde hierzu die folgende E-Mail Adresse eingerichtet, unter welcher Einsatzerfahrungen der hessischen Feuerwehren und des Rettungsdienstes, auf freiwilliger Basis, gemeldet werden können. Diese Einsatzerfahrungen sollen in regelmäßigen Abständen ausgewertet werden und in die Fortschreibung dieses Leitfadens einfließen.

**Kontaktadresse:**

Berufsfeuerwehr Wiesbaden  
Kurt-Schuhmacher-Ring 16  
65195 Wiesbaden

**Sammelpostfach:** [CO-einsatz@wiesbaden.de](mailto:CO-einsatz@wiesbaden.de)

**Anlage: Übersicht der Hinweise zur Einsatztaktik „Kohlenstoffmonoxideinsatz“**

Alarmschwelle	Allgemeine Hinweise	Besondere Hinweise		
		Rettungsdienst	Feuerwehr	
<p><b>&gt;30 ppm</b></p> <p><u>Untere Alarmschwelle</u> sog. Achtungsschwelle</p>	<p><b>Achtung: Kohlenstoffmonoxid vorhanden!</b></p> <p>Die Konzentration an Kohlenstoffmonoxid ist unnormal hoch, eine Abklärung der Ursache durch die Feuerwehr ist ggf. zeitnah erforderlich.</p> <p><b>Von einer gesundheitlichen Gefährdung für das ungeschützte Einsatzpersonal im Rahmen der standardmäßigen Einsatzabwicklung ist nicht auszugehen.</b></p> <p>Für Patientinnen und Patienten mit einer längeren Einwirkdauer sowie für Schwangere und Personen mit Vorerkrankungen des Herz-Kreislaufsystems ist bereits von einer Gefahr auszugehen.</p> <p><b>Schonende Rettung, der zeitliche Aspekt rückt in den Hintergrund!</b> Besondere Maßnahmen durch Feuerwehr und Rettungsdienst werden erforderlich (siehe Punkt 4.3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigene Lage feststellen: Ist an der Einsatzstelle die Anwesenheit einer erhöhten CO-Konzentration zu erwarten (bspw. Grillhütte, Kfz-Werkstatt)?</li> <li>- Fenster öffnen und für Querlüftung sorgen.</li> <li>- <b>Rückmeldung an Zentrale Leitstelle: Untere Alarmschwelle erreicht!</b></li> <li>- Anforderung der Feuerwehr zur Abklärung der CO-Ursache, wenn unklar.</li> <li>- Normale Versorgung der Patientin oder des Patienten nach Beschwerdebild durchführen.</li> <li>- Für patientenseitige Messung des CO-Hb sorgen, ggf. NEF nachfordern!</li> <li>- Information unbeteiligter Anwesender, dass sich möglicherweise ein gesundheitsschädliches Gas in der Umgebung befinden kann und zum Verlassen des Bereiches auffordern.</li> <li>- Großzügige Sauerstoffversorgung erwägen; weitere Sauerstoffgabe in Abhängigkeit des CO-Hb-Messwertes.</li> <li>- Blut für klinische CO-Messung entnehmen.</li> <li>- Auf weitere Beteiligte achten.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardisierte Einsatzabwicklung auf der Grundlage der geltenden Feuerwehrdienstvorschriften und ggf. örtlicher Standardeinsatzregeln durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen in unklaren Bereichen zum Eigenschutz unter umluftunabhängigem Atemschutz durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen entsprechend ausdehnen und benachbarte Bereiche systematisch kontrollieren (Diffusionsverhalten von CO beachten!)</li> <li>- Belüftung sicherstellen.</li> </ul>	
	<p><b>&gt;60 ppm</b></p> <p><u>Mittlere Alarmschwelle</u> sog. Warnschwelle</p>	<p><b>Achtung: Kohlenstoffmonoxid in erhöhter Konzentration vorhanden!</b></p> <p>Die Konzentration an Kohlenstoffmonoxid ist unnormal hoch, eine Abklärung der Ursache durch die Feuerwehr ist dringend erforderlich.</p> <p><b>Von einer gesundheitlichen Gefährdung für das ungeschützte Einsatzpersonal im Rahmen der Einsatzabwicklung ist bei kurzzeitigen Expositionen nicht auszugehen.</b></p> <p>Für Patientinnen und Patienten mit einer längeren Einwirkdauer sowie für Schwangere und Personen mit Vorerkrankungen des Herz-Kreislaufsystems ist von einer erhöhten Gefahr auszugehen.</p> <p>Bei Erreichen der mittleren Alarmschwelle ist die Messanzeige ständig zu beobachten und aktuelle Werte an die Einsatzleitung bzw. Zentrale Leitstelle weiterzuleiten. Bei stetiger Erhöhung der Konzentrationswerte sind die Einsatzmaßnahmen entsprechend anzupassen.</p> <p><b>Schnelle Rettung unter Beachtung medizinischer, einsatztaktischer und zeitlicher Aspekte!</b> Besondere Maßnahmen durch Feuerwehr und Rettungsdienst werden erforderlich (siehe Punkt 4.3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigene Lage feststellen.</li> <li>- Sofort Fenster öffnen und für Querlüftung sorgen.</li> <li>- <b>Rückmeldung an Zentrale Leitstelle: Mittlere Alarmschwelle erreicht!</b></li> <li>- Anforderung der Feuerwehr zur Abklärung der CO-Ursache.</li> <li>- Alle Beteiligten zum Verlassen des Bereiches auffordern.</li> <li>- Schnelle Versorgung der Patientin oder des Patienten nach Beschwerdebild durchführen und ggf. weitere Behandlung außerhalb des Bereiches oder im RTW durchführen.</li> <li>- Für patientenseitige Messung des CO-Hb sorgen, ggf. NEF nachfordern!</li> <li>- Großzügige Sauerstoffversorgung erwägen; weitere Sauerstoffgabe in Abhängigkeit des CO-Hb-Messwertes.</li> <li>- Blut für klinische CO-Messung entnehmen.</li> <li>- Auf weitere Beteiligte achten, ggf. weiteren RTW nachfordern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardisierte Einsatzabwicklung auf der Grundlage der geltenden Feuerwehrdienstvorschriften und ggf. örtlicher Standardeinsatzregeln durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen in unklaren Bereichen zum Eigenschutz unter umluftunabhängigem Atemschutz durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen entsprechend ausdehnen und benachbarte Bereiche systematisch kontrollieren (Diffusionsverhalten von CO beachten!)</li> <li>- Belüftung sicherstellen.</li> </ul>
	<p><b>&gt;200 ppm</b></p> <p><u>Obere Alarmschwelle</u></p>	<p><b>Achtung: Kohlenstoffmonoxid in gefährlicher Konzentration vorhanden!</b></p> <p>Die Konzentration an Kohlenstoffmonoxid ist unnormal hoch, eine Abklärung der Ursache durch die Feuerwehr ist dringend erforderlich.</p> <p><b>Es ist davon auszugehen, dass bereits bei kurzzeitigen Expositionen Vergiftungssymptome auftreten können.</b></p> <p>Für Patientinnen und Patienten mit einer längeren Einwirkdauer sowie für Schwangere und Personen mit Vorerkrankungen des Herz-Kreislaufsystems ist von einer akuten Gefahr auszugehen.</p> <p>Bei Erreichen der oberen Alarmschwelle sind mögliche rettungstechnische Maßnahmen nur unter besonderer Beachtung des Eigenschutzes (bspw. maximale Beschränkung der Aufenthaltsdauer, Atemschutz) und unter Berücksichtigung der vorgefundenen Lage durchzuführen.</p> <p><b>Sofortige Rettung, Gefahrenzone verlassen!</b> Besondere Maßnahmen durch Feuerwehr und Rettungsdienst werden erforderlich (siehe Punkt 4.3)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Eigene Lage feststellen.</li> <li>- Sofort Fenster öffnen und für Querlüftung sorgen.</li> <li>- <b>Rückmeldung an Zentrale Leitstelle: Obere Alarmschwelle erreicht!</b></li> <li>- Anforderung der Feuerwehr zur Abklärung der CO-Ursache.</li> <li>- Alle Beteiligten zum Verlassen des Bereiches auffordern.</li> <li>- Sofortige Rettung der Patientin oder des Patienten nach Beschwerdebild durchführen, weitere Behandlung außerhalb des Bereiches oder im RTW durchführen.</li> <li>- Für patientenseitige Messung des CO-Hb sorgen, ggf. NEF nachfordern!</li> <li>- Großzügige Sauerstoffversorgung erwägen; weitere Sauerstoffgabe in Abhängigkeit des CO-Hb-Messwertes.</li> <li>- Blut für klinische CO-Messung entnehmen.</li> <li>- Auf weitere Beteiligte achten, ggf. weiteren RTW nachfordern und CO-Hb-Messung veranlassen.</li> <li>- Entkleiden der Patientin oder des Patienten und Lagerung der Kleidung im Freien!</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Standardisierte Einsatzabwicklung auf der Grundlage der geltenden Feuerwehrdienstvorschriften und ggf. örtlicher Standardeinsatzregeln durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen in unklaren Bereichen zum Eigenschutz unter umluftunabhängigem Atemschutz durchführen.</li> <li>- Erkundungsmaßnahmen entsprechend ausdehnen und benachbarte Bereiche systematisch kontrollieren (Diffusionsverhalten von CO beachten!)</li> <li>- Belüftung sicherstellen.</li> <li>- Bei höheren CO-Konzentrationen Explosionsgefahren bewerten.</li> </ul>
<p><b>&gt;500 ppm</b></p>	<p><b>Achtung: Es wird <u>dringend</u> davon abgeraten den Gefahrenbereich ohne umluftunabhängigen Atemschutz zu betreten!</b></p>			