



Quelle: Bayerische Zugspitzbahn Bergbahn AG/Matthias Fend

**Bild 1:** Typischer Einsatzort für Mehrfachsensormelder: an der Decke des Gipfelrestaurants auf der Zugspitze

## Mehr Schutz durch Mehrfachsensor-Brandmelder

# Rauch, CO & Co.

Im Gegensatz zum Brandschutz ist der Schutz vor Kohlenmonoxid (CO) in den deutschen Bauordnungen bislang nicht verbindlich geregelt. Doch die Gefahr, die durch das farb- und geruchlose Gas entsteht, ist nicht zu unterschätzen: Eine zu hohe Konzentration löst in kürzester Zeit Benommenheit und Bewusstlosigkeit aus und kann tödlich sein. Über Mehrfachsensoren lassen sich Rauch- und CO-Detektion auch in einem Produkt vereinen.

**A**uch niedrigere CO-Konzentrationen können über einen längeren Zeitraum zu erheblichen Gesundheitsschäden und chronischen Vergiftungen führen. »Kohlenmonoxid tritt bei Bränden häufig schon in einer sehr frühen Phase auf«, erklärt Sebastian Festag, Risikoforscher bei Hekatron. »Das Gas entsteht, noch bevor ein Feuer mit Flammen sichtbar ist.« Während in privaten Haushalten separate Geräte für die Rauch- und CO-Detektion verwendet werden, lassen sich im Bereich der Brandmeldesysteme beide Schutzfunktionen in einem

Produkt kombinieren und das in unterschiedlichen Varianten (Bild 1).

### CO-Warnmelder und CO-Brandmelder – die Unterschiede

Unterschieden wird nach CO-Warnmeldern entsprechend DIN EN 50291-1 sowie CO-Brandmeldern nach DIN EN 54-26. Der technische Aufbau beider Meldertypen ist dabei ähnlich, denn in beiden werden elektrochemische Zellen zur Detektion des Gases verbaut. Diese Zellen sind eine Variante der sogenannten galvanischen Zellen und Batte-

rien. Wenn Gase in solch eine Zelle gelangen – in diesem Fall das CO –, dann wird an der integrierten Messelektrode eine katalytische Reaktion erzeugt. Es entsteht ein Stromfluss zwischen der Mess- und der Gegenelektrode. Steigt die Gaskonzentration über ein definiertes Referenzmaß an, wird Alarm ausgelöst.

Verschieden sind jedoch die Anwendungsbereiche und die entsprechenden normativen Grundlagen. So sind CO-Warnmelder primär für Räumlichkeiten konzipiert, in denen hohe Konzentrationen von Kohlenmon-

oxid vorkommen können, ohne dass dies mit einem Brand verbunden ist. Dies können beispielsweise Autowerkstätten oder auch Shisha-Bars sein. Aber auch defekte Kaminöfen oder mit Gas betriebene Heizstrahler können bei nicht ausreichender Lüftung in Wohnungen zu einer erhöhten Konzentration an CO führen.

Es müssen also nicht immer Brände oder eine starke Rauchentwicklung vorhanden sein, um eine hohe CO-Konzentration zu erzeugen. Die Empfindlichkeit bei CO-Warnmeldern ist so eingestellt, dass erst bei höheren Konzentrationen von 300 Parts per Million (ppm) Kohlenmonoxid innerhalb von drei Minuten Alarm ausgelöst wird. Bei geringeren Konzentrationen wird ein Alarm entsprechend später ausgelöst. So dauert es bei z. B. 50 ppm CO in der Luft etwa eine Stunde bis zum Alarm.

CO-Brandmelder hingegen kommen dort zum Einsatz, wo grundsätzlich keine hohen CO-Konzentrationen zu erwarten sind, außer es brennt. Bei jedem Brand entsteht neben der klassischen Rauchentwicklung Kohlenmonoxid. Bereits geringe Konzentrationen in der Luft von 40 ppm bis 60 ppm lösen bei einem CO-Brandmelder Alarm aus.

**Multifunktionale Mehrfachsensor-Brandmelder**

Doch es gibt für CO-Melder auch Grenzen: Bei offenen Flüssigkeitsbränden beispielsweise entsteht wenig CO, so dass die Melder im Zweifelsfall nicht reagieren. Für genau solch einen Fall sind Mehrfachsensor-Brandmelder die Lösung, denn sie kombinieren verschiedene Detektionsprinzipien miteinander. Entsprechend der Normen sind drei Varianten möglich:



Quelle: Hekatron

**Bild 2:** Unscheinbarer Alleskönner: der Mehrfachsensormelder »CMD 533X«

- Bei der Kombination von **Rauch- und Wärmemelder** lassen sich gegenseitige Schwächen ausgleichen und ergänzen, denn bei manchen Flüssigkeitsbränden entsteht zwar wenig Rauch, dafür aber eine hohe Temperatur. Hier kommt die Wärmedetektion zum Einsatz. Bei Schmelbränden hingegen kommt es zu starker Rauchentwicklung, ohne dass die Temperatur sehr hoch sein muss. Diese Kombimelder entsprechen der DIN EN 54-29.
- Die DIN EN 54-30 gilt für die Kombination von **Wärme- und CO-Melder**. Hier werden wie schon bei Meldern der EN 54-29 unterschiedliche Sensoren miteinander verknüpft. Zusätzlich können mit dieser Kombination der Sensoren auch für Rauchmelder typische Störgrößen wie Staub umgangen werden.
- Nach der DIN EN 54-31 ist eine Verknüpfung der Kenngrößen **Rauch, CO und optional Wärme** in einem Melder möglich. Mit solch einem Mehrfachsensor-Brandmelder kann flexibel auf unterschiedlichste Brände reagiert und Störgrößen können

dabei zugleich reduziert werden. Diese »Alleskönner«, wie zum Beispiel der »CMD 533X« von Hekatron (Bild 2), kommen unter anderem in geschlossenen Tiefgaragen, Hotelzimmern, Kliniken, Pflegeeinrichtungen oder Kantinen zum Einsatz. Sie detektieren neben Rauch und Wärme auch Kohlenmonoxid. Die Rauch-, Wärme-, und CO-Detektion ist dabei unabhängig voneinander oder in Kombination je nach Gegebenheit vor Ort programmierbar.

**Thermik und Gasverteilung: Detektion an der Decke**

Kohlenmonoxid verbreitet sich über Diffusion. Das heißt, Gasteilchen diffundieren vom Ort einer höheren Konzentration zum Ort einer niedrigeren Konzentration, so dass es zu einer Art gleichmäßigen Verteilung kommt. CO findet somit automatisch den Weg zum Sensor, sobald es in der Nähe eines CO-Warnmelders gelangt.

Im Falle eines Brandes entsteht allerdings immer eine gewisse Thermik im Raum, die die Verteilung von Brandgasen wie auch CO beeinflusst. Forschungsergebnisse zur Untersuchung der Ausbreitung von Brandkenngrößen in der frühesten Brandphase haben gezeigt, dass sich CO und Rauch in Bezug auf ihr Ausbreitungsverhalten bis zu einer gewissen Deckenhöhe im Brandfall ähnlich verhalten. Eine Detektion dieser Brandkenngrößen an der Decke ist somit sinnvoll.

Trotzdem gibt es auch Einschränkungen, denn ein Melder, der punktgenau nur auf exakt ein Gas reagiert, ließe sich wirtschaftlich nicht produzieren. Es gibt nämlich immer sogenannte Querempfindlichkeiten der Sensoren. Die Normen schreiben Tests auf Querempfindlichkeiten vor, decken dabei aber nur die gängigsten Gase oder Flüssigkeiten ab.

In jedem Fall bietet aber ein Mehrfachsensor-Brandmelder einen höheren Schutz, denn Brände und gesundheitsschädliche CO-Konzentrationen (Tabelle) werden gleichermaßen früh erkannt. Eine Einstellung des Brandmelders nach der DIN EN 54-31 kann ggf. sogar eine frühere Branddetektion als ein Brandmelder mit ausschließlicher Rauchdetektion ermöglichen, abhängig von der Brandlast.

Tabelle: Gefahren durch das farb- und geruchlose Gas Kohlenmonoxid	
CO-Konzentration in der Atemluft	Auswirkung auf den menschlichen Körper
30 ppm*	keine Gefährdung bei gesunden Menschen
60 ppm	kurzfristig (< 1 Stunde): keine Gefährdung langfristig (> 1 Stunde): erhöhte Gefahr für chronische Erkrankungen an Herz und Nerven
150 ppm	Leichte Kopfschmerzen nach ca. 1,5 Stunden
200 ppm	Kopfschmerzen, Schwindel, Übelkeit, Müdigkeit nach ca. 2-3 Stunden
500–1 000 ppm	Nach 10 Min. leichte, nach 30 Min. mittelschwere Vergiftungssymptome wie Müdigkeit, Bewusstseinsstörungen, Herzasen, Kurzatmigkeit, Erbrechen
1 000–3 000 ppm	Nach wenigen Minuten mittelschwere Symptome (Koma, Atemlähmung, Kreislaufschock, Krampfanfälle), potenziell tödlich nach Stunden
3 000–5 000 ppm	Innerhalb weniger Minuten: Tod

\*ppm= parts per million / gemäß Anzeige des CO-Melders



**Autorin:**  
Chiara Herbster,  
Projektkoordinatorin  
Anwendungsforschung,  
Hekatron Brandschutz, Sulzburg