Gemeldeter Erdgasaustritt bei Bauarbeiten in Vaihingen an der Enz

Am 14. März wurde die Freiwillige Feuerwehr Vaihingen an der Enz (Landkreis Ludwigsburg) um 16:43 Uhr unter dem Stichwort „G 3 Gasausströmung Verkehrsweg " in die Vaihinger Innenstadt alarmiert. Von der Abteilung Stadt rückten der ELW und zwei HLF sowie von der Abteilung Enzweihingen ein HLF ab. Bei diesem Stichwort wird automatisch der GW-Mess der Feuerwehr Ludwigsburg mitalarmiert, der mit einem Fachberater Chemie (Autor des Artikels) die Einsatzstelle anfuhr. Im Laufe des Einsatzgeschehens wurden von Einsatzleiter Pierre Decker noch weitere Fahrzeuge in das Einsatzgeschehen gebracht (Tabelle 2).

Bei Bauarbeiten an einer Straßenbaustelle (Abbildung 1) kam es laut Aussage des Anrufers zu einer Gasausströmung und zu einer Flammenbildung, die durch Abdecken mit Geröll wieder verschwand. Passanten berichteten von einem Geruch nach Erdgas vor Ort. Natürliches Erdgas besteht überwiegend aus Methan, ein gasförmiger Kohlenwasserstoff, der leichter als Luft und geruchlos ist. Um das Gas „riechbar" zu machen, wird Tetrahydrothiophen in geringen Mengen (ca. 5 ppm) als Odoriermittel (odor (lat.) = Geruch, Geruchstoff) zugemischt. Bei Tetrahydrothiophen (THT) handelt es sich um eine farblose, brennbare Flüssigkeit mit einem unangenehmen Geruch nach faulen Eiern. Die Geruchsschwelle liegt bei 0,001 ppm. Von der Besatzung des GW-Mess und des Fachberaters Chemie konnte beim Eintreffen dieser Geruch nicht bestätigt werden. Vielmehr war ein schwacher, eigenartiger anderer Geruch wahrnehmbar. Aufgrund der Messwerte des auf dem GW-Mess verlasteten 15-Kanal-Messgeräts (Tabelle 1) wurde der Verdacht geäußert, dass es sich nicht um eine Erdgasausströmung, sondern um Brandfolgeprodukte handelte. Der hohe Kohlenmonoxid-Gehalt deutete darauf hin.

Abb. 1: Baustelle auf der Straße

Zur Plausibilitätsprüfung der mit dem 15-Kanal-Messgerät erhaltenen Messergebnisse erfolgten Luftanalysen mit Prüfröhrchen auf folgende Stoffe: Kohlenmonoxid, Wasserstoff und Schwefelwasserstoff.

Schwefelwasserstoff konnte mittels Prüfröhrchen nicht nachgewiesen werden. Demnach hat der entsprechende elektrochemische Sensor des 15-Kanal-Messgeräts reagiert, obwohl das Zielgas Schwefelwasserstoff nicht vorhanden war. Dabei spricht man von einer Querempfindlichkeit. Die Produktbeschreibung des Schwefelwasserstoff-Sensors gibt an, dass es bei Vorhandensein von Kohlenmonoxid zu einer positiven Anzeige von Schwefelwasserstoff kommt. Querempfindlichkeiten gibt es auch bei anderen Sensoren – so wie im vorliegenden Fall für Kohlenmonoxid und Wasserstoff. Der Kohlenmonoxid-Sensor weist eine Querempfindlichkeit gegenüber Wasserstoff und der Wasserstoff-Sensor gegenüber Kohlenmonoxid auf. Leider verhält es sich bei den Prüfröhrchen für diese beiden Stoffe genauso (Abbildungen 2 und 3). In den Beipackzetteln der Prüfröhrchen wird darauf hingewiesen. Allerdings müsste sich die Prüfschicht des Wasserstoffröhrchens bei Vorhandensein von Wasserstoff gelbbraun färben und nicht dunkelbraun. Eine dunkelbraune Verfär-

Abb. 2: Kohlenmonoxid-Prüfröhrchen mit Braunfärbung

Abb. 3: Wasserstoff-Prüfröhrchen mit Braunfärbung

Abb. 4: Das beschädigte Stromkabel mit deutlich sichtbaren Brandspuren

bung deutet laut Herstellerangaben auf eine Querempfindlichkeit gegenüber anderen Stoffen hin – zum Beispiel Kohlenmonoxid. Es gab auch keine plausible Erklärung, wo an der besagten Stelle Wasserstoff hätte auftreten können. Da unter der Baustelle eine Erdgasleitung und ein 10-kV-Stromkabel verlaufen, lag es nahe, dass eine Beschädigung des Stromkabels einen Brand mit der beschriebenen Flammenbildung ausgelöst hat. Auf Nachfragen an die Baufirma ergab sich, dass an der Baustelle mit einem großen Bohrer hantiert wurde. Es kam auch zu einem Stromausfall im benachbarten Gebäude, einem Hotel. Die Feuerwehr forderte einen kleinen Bagger an, um die Vermutung zu überprüfen. Tatsächlich kam dabei das beschädigte Stromkabel (Abbildung 4) zum Vorschein. Die Erdgasleitung verläuft tiefer und wurde durch die Bohrarbeiten nicht beschädigt.

Die Anzeige des PID (siehe Tabelle 1) kam dadurch zustande, dass einige Brandfolgeprodukte vom PID (Photoionisationsdetektor) angezeigt wurden, da sie eine Ionisierungsenergie < 10,6 eV aufweisen. Der auf dem GW-Mess verlastete Tiger PID Gasdetektor der Leopold Siegrist GmbH aus Karlsruhe hat wie die meisten bei der Feuerwehr eingesetzten Geräte eine UV-Lampe mit einer Ionisationsenergie von 10,6 eV, damit die Luftbestandteile Stickstoff, Sauerstoff, Argon und Kohlendioxid nicht detektiert werden.

Sensor	Messwert
Chlor (Cl_2)	< 0,1 ppm
Stickstoffdioxid (NO_2)	< 0,5 ppm
Cyanwasserstoff (HCN)	< 0,5 ppm
Wasserstoff (H_2)	**600 ppm**
Ammoniak (NH_3)	< 3 ppm
Kohlenmonoxid (CO)	**1200 ppm**
Schwefelwasserstoff (H_2S)	**22 ppm**
Stickstoffmonoxid (NO)	< 1 ppm
Chlorwasserstoff (HCl)	< 1 ppm
Schwefeldioxid (SO_2)	< 0,5 ppm
Kohlendioxid (CO_2)	< 0,2 Vol.-%
Brennbare Gase (Kalibriergas: Methan)	**4 % UEG (bez. auf Methan)**
PID (≤ 10,6 eV, Kalibriergas: Isobuten)	**25 ppm (bez. auf Isobuten)**
Fluorwasserstoff (HF)	< 1 ppm
Phosphin (PH_3)	< 2 ppm

Tabelle 1 : Messergebnisse, ermittelt mit dem MECCOS MGM 15-Kanal-Messgerät der Leopold Siegrist GmbH, Karlsruhe

Eingesetzte Kräfte:	
Vaihingen an der Enz	
– Abt. Stadt:	KdoW, ELW, HLF 20, HLF 20/16, WLF mit AB Gefahrgut, GW-T
– Abt. Enzweihingen:	HLF 20/16
Ludwigsburg	GW-Mess

Tab. 2: Einsatzmittel der Feuerwehr

Der katalytische Ex-Sensor des 15-Kanal-Messgeräts, der mit Methan kalibriert ist, zeigte einen Wert von 4% UEG an. Da im vorliegenden Fall kein Methan ausströmte, verursachten ein oder andere brennbare Stoffe die Anzeige. Kohlenmonoxid ist ein solches brennbares Gas, das mit einem anderen Responsefaktor zu dieser Anzeige führt. Unter der Annahme, dass nur das beim Brand entstandene Kohlenmonoxid zu dem Messwert führte, ergeben sich durch Berechnungen, auf die nicht näher eingegangen wird, eine Kohlenmonoxid-Konzentration von 1.600 ppm. Dieser Wert stimmt recht gut mit dem durch den elektrochemischen Kohlenmonoxid-Sensor bestimmten Wert von 1.200 ppm überein.

Der gegenständliche Fall hat gezeigt, dass es wichtig ist, sich mit den Querempfindlichkeiten der eingesetzten Messgeräte auseinanderzusetzen. Die meisten Hersteller stellen Tabellen für Querempfindlichkeiten ihrer Sensoren zur Verfügung. Auch auf den Beipackzetteln der Prüfröhrchen sind Querempfindlichkeiten zu anderen Stoffen beschrieben. Weiterhin hat dieser Einsatz gezeigt, dass ein falsch wahrgenommener Geruch gemeldet wurde, obwohl kein Erdgas ausströmte und folglich auch das nach faulen Eiern riechende Odoriermittel Tetrahydrothiophen nicht vorhanden war.

Dipl.-Ing. (FH) Harald Fischer, Fachberater Chemie in den Landkreisen Ludwigsburg und Rems-Murr