

Gasgeruch in der Ludwigsburger Innenstadt

Ein Passant nahm in der Nacht auf Sonntag, 6. Juli 2025, in der Ludwigsburger Innenstadt einen Gasgeruch wahr und verständigte die Feuerwehr. Die Integrierte Leitstelle (ILS) Ludwigsburg alarmierte daraufhin um 2:55 Uhr mit dem Stichwort „G 3 – Gasgeruch Verkehrsweg“ die Feuerwehr Ludwigsburg, die mit folgenden Fahrzeugen abrückte: KdoW, ELW 1, LF 16/12, HLF 20 und GW-Messtechnik (Hauptwache) sowie HLF 20 (Abteilung Pflugfelden). Im Landkreis Ludwigsburg wird bei einer Alarmierung des GW-Messtechnik automatisch ein Fachberater Chemie mitalarmiert. Im gegenständlichen Fall fuhr der Fachberater Chemie der Feuerwehr Allmersbach im Tal (Autor des Artikels) die Einsatzstelle an.

Von der Feuerwehr konnte kein Gasgeruch festgestellt werden. Erkundungen mit den Messgeräten MECCOS MGM (13-Kanal-Messgerät), Dräger Xam 8000 und Snooper mini CH₄ ergaben bei den beiden letztgenannten Messgeräten positive Messergebnisse hinsichtlich brennbarer Gase an einem Kabelschacht. Mit dem 13-Kanal-Messgerät MECCOS MGM konnten keine Stoffe nachgewiesen werden. Die Bestimmungsgrenzen sind in Tabelle 1 aufgelistet. Mit dem Dräger Xam 8000 wurden Konzentrationen zwischen 2 und 5 % UEG Methan gemessen. Unter der Annahme, dass es sich um Methan handelt, wäre dies umgerechnet ein Konzentrationsbereich zwischen 880 und 2.200 ppm. Mit dem Snooper mini CH₄ wurde eine Konzentration von 900 ppm ermittelt.

Passant riecht Erdgas

Vermutet wurde, dass der Passant Erdgas gerochen hatte. Erdgas besteht zum überwiegenden Teil aus Methan – ein gasförmiger Kohlenwasserstoff, der leichter als Luft, geruchlos und brennbar ist. Um das Gas „riechbar“ zu machen, wird Tetrahydrothiophen in geringen Mengen (ca. 5 ppm) als Odoriermittel¹⁾

Sensor	Messwert
Chlor (Cl ₂)	< 0,1 ppm
Stickstoffdioxid (NO ₂)	< 0,5 ppm
Cyanwasserstoff (HCN)	< 0,5 ppm
Wasserstoff (H ₂)	< 10 ppm
Ammoniak (NH ₃)	< 3 ppm
Kohlenmonoxid (CO)	< 2 ppm
Schwefelwasserstoff (H ₂ S)	< 1 ppm
Stickstoffmonoxid (NO)	< 1 ppm
Chlorwasserstoff (HCl)	< 1 ppm
Schwefeldioxid (SO ₂)	< 0,5 ppm
Kohlendioxid (CO ₂)	< 0,2 Vol.-%
Fluorwasserstoff (HF)	< 1 ppm
Phosphin (PH ₃)	< 2 ppm

Tabelle 1: Bestimmungsgrenzen des MECCOS MGM

zugemischt. Bei Tetrahydrothiophen (THT) handelt es sich um eine farblose, brennbare Flüssigkeit mit einem unangenehmen Geruch nach faulen Eiern. Die Geruchsschwelle ist sehr niedrig und liegt bei 0,001 ppm. Dadurch wird frühzeitig vor einem Austreten von Erdgas gewarnt. Zudem wird THT bei undichten, erdverlegten Erdgasleitungen schlecht vom Erdboden absorbiert und kann somit als Warnstoff wahrgenommen werden.

Methan ist der einfachste Vertreter der organischen Stoffgruppe der Alkane. Das

Molekül besteht aus einem Kohlenstoff- und vier Wasserstoffatomen mit der Summenformel CH₄.

Messwerte unter der unteren Explosionsgrenze

Der typische Geruch nach THT wurde weder von der Feuerwehr noch von den hinzugerufenen Stadtwerken Ludwigsburg-Kornwestheim wahrgenommen. Das Messergebnis der Stadtwerke im Kabelschacht lag mit 2.000 ppm im selben Konzentrationsbereich wie bei den Messergebnissen der Feuerwehr – also sehr niedrig und deutlich unter der unteren Explosionsgrenze (UEG) von 4,4 Vol.-% (entspricht 44.000 ppm) für Methan. Zur genaueren Abklärung wurde aus dem Kabelschacht eine Luftprobe mit einem Tenax®-Röhrchen entnommen. Tenax® ist der Handelsname für ein organisches Polymer mit der chemischen Bezeichnung Poly-p-2,6-Diphenylphenylenoxid, das ein hohes Adsorptionsvermögen für organische Stoffe besitzt. Bei der Probenahme wurde ein Liter Luft aus dem Kabelschacht mit einer manuellen Gas-spürpumpe durch das Tenax®-Röhrchen

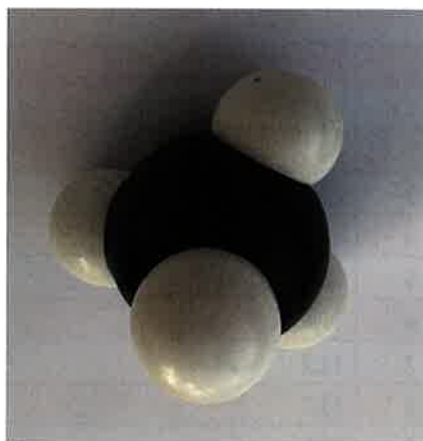


Abb. 1: Kalottenmodell von Methan

¹⁾ odor (lat.) = Geruch, Geruchstoff

gesaugt (Abb. 2) und zur analytischen Auswertung noch in derselben Nacht in das nahe gelegene Institut Dr. Lörcher & Partner mbB in Ludwigsburg gebracht. Die sehr enge Kooperation der Feuerwehr Ludwigsburg mit dem Institut Dr. Lörcher & Partner mbB, welches nahezu rund um die Uhr eingebunden werden kann, ist eine wichtige Säule des „Kreiskonzepts Messen“ des Landkreises Ludwigsburg. Im Labor des Instituts Dr. Lörcher & Partner mbB erfolgte eine thermische Desorption der auf dem Trägermaterial Tenax® adsorbierten Stoffe und anschließend eine automatische Aufgabe in einen Gaschromatographen.

Gaschromatographie-Massenspektrometrie

Die Gaschromatographie ist ein Verfahren zur Auftrennung eines zu untersuchenden Stoffgemischs gasförmiger und verdampfbarer Stoffe, dessen Ergebnis in einem Chromatogramm graphisch dargestellt wird (Abb. 3 und 4). Jede Spitze, „Peak“ genannt, entspricht einer nachgewiesenen Substanz mit einer charakteristischen Retentionszeit. Ein Massenspektrometer, der mit dem Gaschromatographen gekoppelt ist, dient zur Identifizierung und gegebenenfalls Quantifizierung der einzelnen Komponenten. Die Identifizierung der detektierten Substanzpeaks erfolgt mit Hilfe einer Spektrenbibliothek, in der circa 180.000 Stoffe hinterlegt sind. Diese Spektren werden mit den im Probenchromatogramm auftretenden Massenspektren verglichen und auf Übereinstimmung geprüft. Diese Überprüfung erfolgt durch die Gerätesoftware und dauert nur wenige Sekunden. Man spricht bei diesem Messverfahren von Gaschromatographie-Massenspektrometrie (GC – MS). [1]

Im vorliegenden Fall wurde ein Stoffgemisch von verzweigten, unverzweigten und cyclischen Kohlenwasserstoffen nachgewiesen. Die Hauptkomponenten in der Probe sind die n-Alkane Propan, n-Butan, n-Pentan, n-Hexan sowie die cyclischen Vertreter Methylcyclopentan, Cyclohexan und Methylcyclohexan (siehe Tabelle 2). Diese Stoffe kommen je nach



Abbildung 2: Tenax-Röhrchen mit manueller Gasspürpumpe

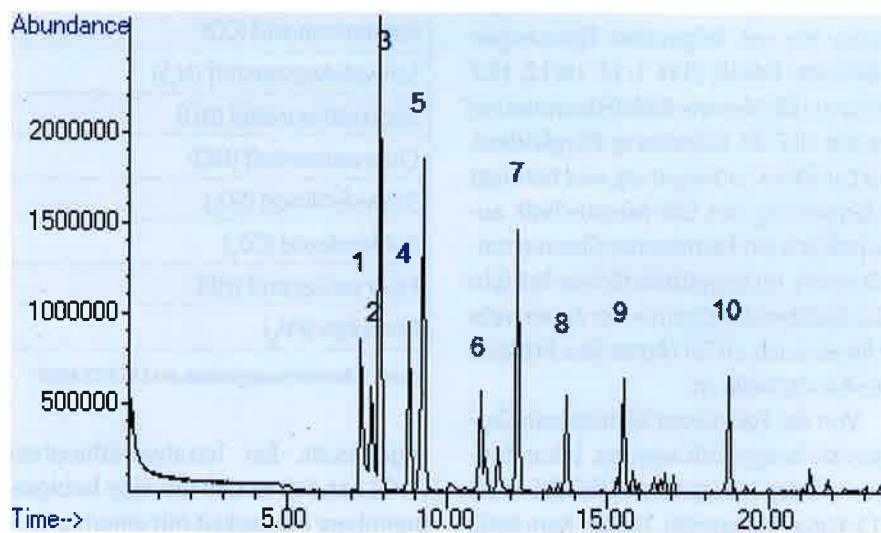


Abbildung 3: Chromatogramm der Luftprobe (Identifizierte Stoffe Nr. 1 – 10 siehe Tabelle 2). Auf der x-Achse ist die Retentionszeit in Minuten aufgetragen.

Lagerstätte in unterschiedlichen Konzentrationen neben anderen Stoffen im Erdgas vor. Der Methan-Gehalt im Erdgas liegt in vielen Lagerstätten zwischen 75 und 99 Mol-%. Bei erhöhten Anteilen von Stoffen wie in Tabelle 2 spricht man auch von „nassem“ Erdgas. Die Namensgebung bezieht sich auf die gasförmigen Vertreter

dieser Stoffe, die sich leicht unter Druck verflüssigen lassen.

In der untersuchten Luftprobe konnte im Spurenbereich THT nachgewiesen werden (Abb. 4). Eine halbquantitative Bestimmung ergab einen Gehalt von 0,0004 ppm, also unter der Geruchsschwelle von 0,001 ppm. Aufgrund die-

Nr.	Retentionszeit [min]	Stoffbezeichnung
1	7,3	Propan
2	7,6	Isobutan
3	7,9	n-Butan
4	8,8	2-Methylbutan
5	9,3	n-Pentan
6	11,1	2-Methylpentan
7	12,2	n-Hexan
8	13,7	Methylcyclopentan
9	15,5	Cyclohexan
10	18,8	Methylcyclohexan

Tabelle 2 : In der Luftprobe nachgewiesene zehn Stoffe mit der höchsten Konzentration.

ser Tatsache und des Nachweises der in Tabelle 2 aufgelisteten Stoffe kann davon ausgegangen werden, dass in dem Kabelschacht Erdgas in sehr geringer Konzentration vorhanden war. Faulgas, das durch anaerobe Zersetzung organischer Stoffe entsteht und dessen Hauptbestandteil auch Methan ist, kann ausgeschlossen werden, da sonst kein THT und die in Tabelle 2 aufgelisteten Stoffe nachweisbar wären.

Die Stadtwerke Ludwigsburg – Kornwestheim führten weitere Untersuchungen durch und fanden dabei eine kleine Leckage in einer Erdgasleitung, die umgehend repariert wurde.

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

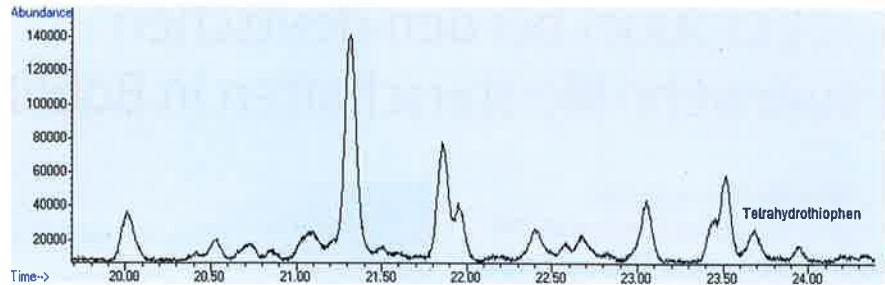


Abbildung 4: Tetrahydrothiophen-Peak bei 23,7 min im Chromatogramm der Luftprobe

Literatur

[1] Fischer, H.: Probenahme luftgetragener Schadstoffe mit Tenax®-Röhrchen. Brandhilfe Baden-Württemberg, Ausgabe 10/2014, Neckar-Verlag, Villingen-Schwenningen.

Feuerwehr	Fahrzeuge
Ludwigsburg (Hauptwache)	KdoW, ELW 1, LF 16/12, HLF 20, GW-Messtechnik
Ludwigsburg (Abteilung Pflugfelden)	HLF 20
Allmersbach im Tal	MTW mit Fachberater Chemie

Tabelle 3: Eingesetzte Kräfte

Buchbesprechung



Das große Buch der Feuerwehr

Es ist ein Spagat, den Autor Jörg Hajt gewagt hat: die Feuerwehr präsentieren und dabei möglichst nichts weglassen. Das ist schwer, wenn nicht gar unmöglich. Und daher wäre weniger durchaus mehr gewesen. Der Autor spannt den Bogen von der Einsatzzentrale über die Feuerwehrfahrzeuge und ihre Geschichte bis zum Einsatz vor Ort. Und als ob das nicht schon genug Stoff wäre, kommt die Ausbildung gleich noch mit dazu. Zumindest auf das letzte Kapitel hätte man verzichten können, denn Brandklassen kann man, muss man in einem solchen Buch nicht erklären. Auf den ersten Blick fallen die qualitativ hochwertigen Fotos auf. Dann muss man aber feststellen, dass etliche von den namhaften Herstellern der Feuerwehrgeräteindustrie zur Verfügung gestellt worden sind. Nicht wenige kennt man schon aus den einschlägigen Prospekten. Schade. Es erschließt sich nicht so

richtig, wen der Autor ansprechen möchte: Für den Laien geht er mit technischen Besonderheiten, wie beispielsweise dem Herstellen eines Wasserwerfers, zu sehr ins Detail; der Fachmann wiederum erwartet mehr Hintergrund. Wer sich fürs Thema Feuerwehr interessiert, bekommt ein Buch mit vielen Basics und schönen Fotos in guter Druckqualität. Die eingefleischten Fahrzeug-Fans wird der Autor nicht überzeugen können, ebenso wenig wie die Masse der Feuerwehrangehörigen. Dafür ist das Buch zu oberflächlich. Weniger wäre, wie schon eingangs erwähnt, mehr gewesen!

Hartmut Holder

Jörg Hajt: Das große Buch der Feuerwehr

Format 22,5 x 27,1 cm, 168 Seiten,
250 Abbildungen, GeraMond-Verlag,
ISBN 978-3-98702-096-4 32,99 Euro