

# Aktualisierung der DVGW-Geruchsmeldestatistik

Die Odorierung von Gas ist in Deutschland ein wichtiges Mittel, um Leckagen in Gasleitungen frühzeitig zu erkennen und damit einen stets sicheren Betrieb zu gewährleisten. Seit dem Jahr 2015 gibt es in diesem Zusammenhang mit der DVGW-Geruchsmeldestatistik ein Instrument, um Geruchsmeldungen statistisch erfassen und auswerten zu können. Im Rahmen einer DVGW-Studie wurde die ursprünglich für den Zeitraum zwischen 2010 und 2014 angelegte DVGW-Geruchsmeldestatistik nun um die Jahre 2015 bis 2020 aktualisiert.

von: Kerstin Kröger, Jochen Schütz & Dr. Frank Graf (alle: DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut des Karlsruher Instituts für Technologie)

Die Gasodorierung ist eine wichtige sicherheitstechnische Maßnahme zum Schutz der Bevölkerung vor entzündlichen Gas-Luft-Gemischen, die durch Leckagen innerhalb von Gebäuden entstehen können. Das für das jeweilige Verteilnetz zuständige Gasversorgungsunternehmen (GVU) hat gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt G 280 „Gasodorierung“ [1] sicherzustellen, dass das verteilte Gas zu jedem Zeitpunkt und im gesamten Gasversorgungsnetz über einen deutlichen Geruch (Warngeruch) verfügt. Das Arbeitsblatt beschreibt dabei sowohl Anforderungen an Odoriermittel für den Einsatz in der öffentlichen Gasversorgung als auch die Bestimmung des K-Werts und damit die Berechnung der Mindest-Odoriermittelkonzentration. Des Weiteren ist die anzuwendende Messtechnik zur Bestimmung der Odoriermittelkonzentration in Gasversorgungsnetzen beschrieben. Mit Einhaltung der Mindest-Odoriermittelkonzentration wird sichergestellt, dass das Gas einen Warngeruch hat, sodass jede Person mit durchschnittlichem Riechvermögen und bei durchschnittlicher physiologischer Kondition den Geruch mit Sicherheit wahrnimmt [1]. In **Tabelle 1** sind die derzeit in Deutschland gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt G 280 zugelassenen Odoriermittel mit ihrer Mindest-Odoriermittelkonzentration  $c_n$  genannt. Diese ist im Gas

**Tabelle 1: Odoriermittel mit langjähriger Praxiserfahrung nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 280 [1]**

Odoriermittel	Mindest-Odoriermittelkonzentration $c_n$ in mg/m <sup>3</sup>
THT, Tetrahydrothiophen	10
Schwefelfreie Odoriermittel auf Acrylatbasis	8
Ethylacrylat-/THT-Gemisch	6
THT-/Merkaptan-Gemisch	3
Merkaptane	3 (Erdgas); 8 (Flüssiggas)

Quelle: DVGW-EBI

umso geringer, je intensiver der Geruch des Odoriermittels vom Menschen wahrgenommen wird.

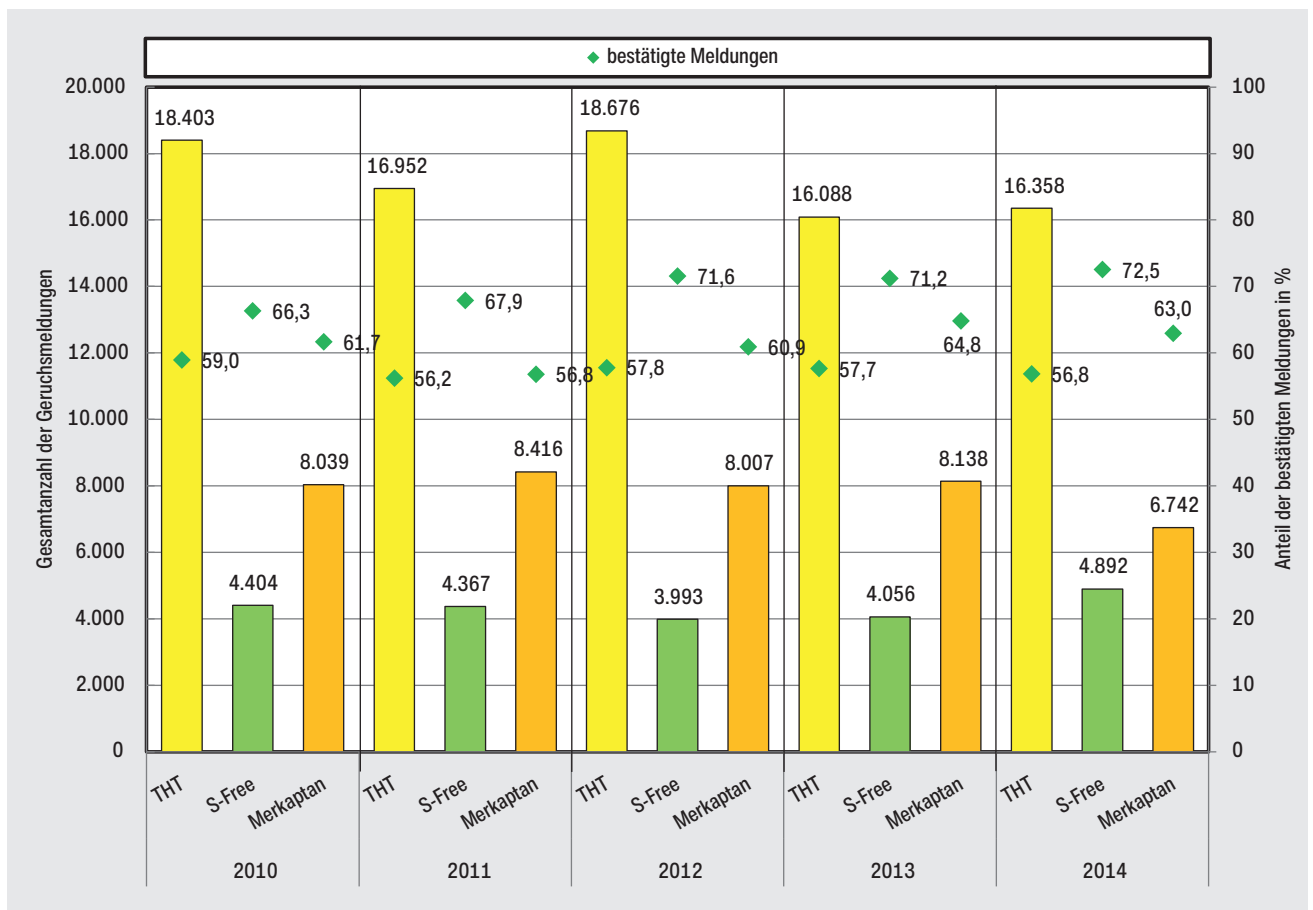
## Ergebnisse der Geruchsmeldestatistik für die Jahre 2010 bis 2014

Im Rahmen des DVGW-Forschungsvorhabens G 1/04/09 „Aufbau einer Geruchsmeldestatistik für alle in Deutschland verwendeten Odoriermittel“ wurde im Jahr 2015 erstmals eine Geruchsmeldestatistik für die Jahre 2010 bis 2014 erstellt [2, 3]. Der Aufbau der Geruchsmeldestatistik erfolgte gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt G 410 „Bestands- und Ereignisdatenerfassung – Gas“ [4]. Als Datengrundlage wurden Daten aus den Online-Umfragen für das DVGW-Arbeitsblatt G 410 über GaWaS ausgewertet. In **Abbildung 1** sind die Ergebnisse der damaligen Umfrage zusammengefasst. Bei den drei am häufigsten

verwendeten Odoriermitteln THT, Gasodor S-Free und den Merkaptanen (Scentinel E bzw. Spotleak 1009) konnten für die Jahre 2010 bis 2014 keine wesentlichen Unterschiede hinsichtlich der Anzahl der Geruchsmeldungen, des prozentualen Anteils der bestätigten Meldungen sowie der örtlichen Lage (im Gebäude, außerhalb von Gebäuden) der Leckage festgestellt werden.

## Aktualisierung der Geruchsmeldestatistik für die Jahre 2015 bis 2020

Auch bei der Aktualisierung der Geruchsmeldestatistik wurden die Daten aus den Abfragen für das DVGW-Arbeitsblatt G 410 verwendet [4]. Die Geruchsmeldungen wurden für die Odoriermittel THT, Gasodor S-Free (S-Free) sowie für die beiden in Deutschland verwendeten Merkaptan- bzw. THT-Merkaptan-Gemische aus-



Quelle: DVGW-EBI

Abb. 1: Ergebnisse der ersten Geruchsmeldestatistik für die Jahre 2010 bis 2014

gewertet. Hierzu wurde die Anzahl der Geruchsmeldungen sowohl auf die Anzahl der Netze als auch auf die Anzahl der Hausanschlüsse bezogen. Außerdem wurden die Ergebnisse der zweimal jährlich durchzuführenden Referenzmessungen betrachtet. Des Weiteren wurden die bestätigten bzw. nicht bestätigten Meldungen je Odoriermittel ausgewertet. Bei den bestätigten Meldungen handelte es sich um Kundenmeldungen, bei

denen der Bereitschaftsdienst tatsächlich eine Gasleckage feststellen konnte.

In **Tabelle 2** ist die Datengrundlage hierzu zusammengefasst. Über die sechs Jahre haben sich knapp 700 GUV pro Jahr an der (freiwilligen) Umfrage beteiligt. Dabei war die Tendenz abnehmend. Die gemeldeten Geruchsmeldungen betragen im Durchschnitt 29.387 pro Jahr. In **Abbildung 2** ist die Ver-

teilung der Odoriermittel auf die Netzanzahl und in **Abbildung 3** auf die Anzahl der Hausanschlüsse (HA) bezogen. THT war und ist demnach mit Abstand das meistverwendete Odoriermittel in Deutschland. Während der Einsatz von S-Free über die Jahre abgenommen hat, ist die Verwendung von Merkaptange-mischen gestiegen. Dies bezog sich sowohl auf die Anzahl der Netze als auch auf die der Hausanschlüsse. Dabei war bei den Hausanschlüssen zu erkennen, dass Einzelnetze mit einer hohen Anzahl von Hausanschlüssen umgestellt haben.

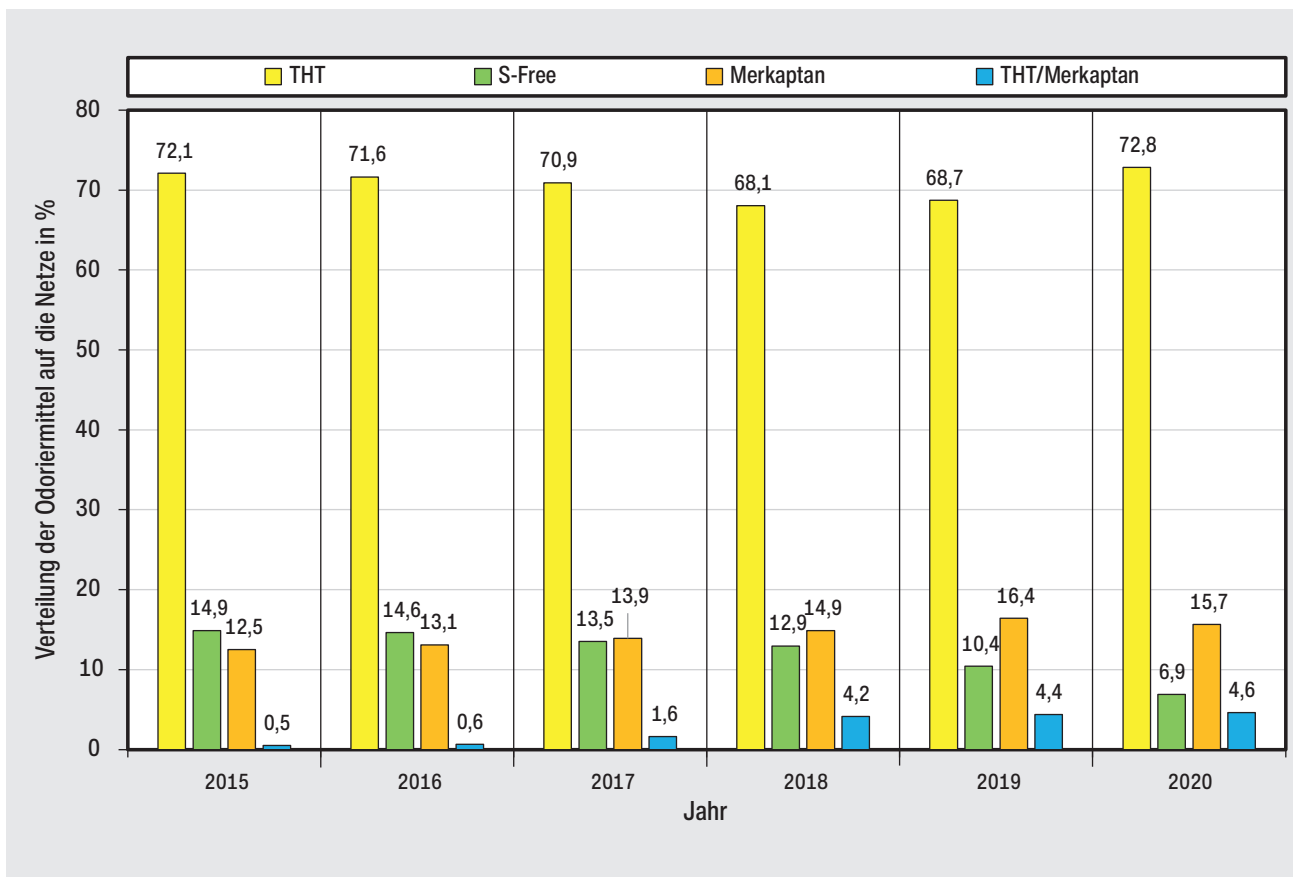
Tabelle 2: Datengrundlage der Auswertungen

Jahr	Gesamtanzahl Verteilnetze	Gesamtanzahl Geruchsmeldungen	Gesamtanzahl Hausanschlüsse
2015	774	38.335	8.826.495
2016	786	35.847	8.714.744
2017	732	25.873	7.494.586
2018	663	29.596	7.862.857
2019	614	23.099	6.802.153
2020	607	23.571	7.189.679
<b>Auswertung</b>			
Durchschnitt	698	29.387	7.815.086

Quelle: DVGW-EBI

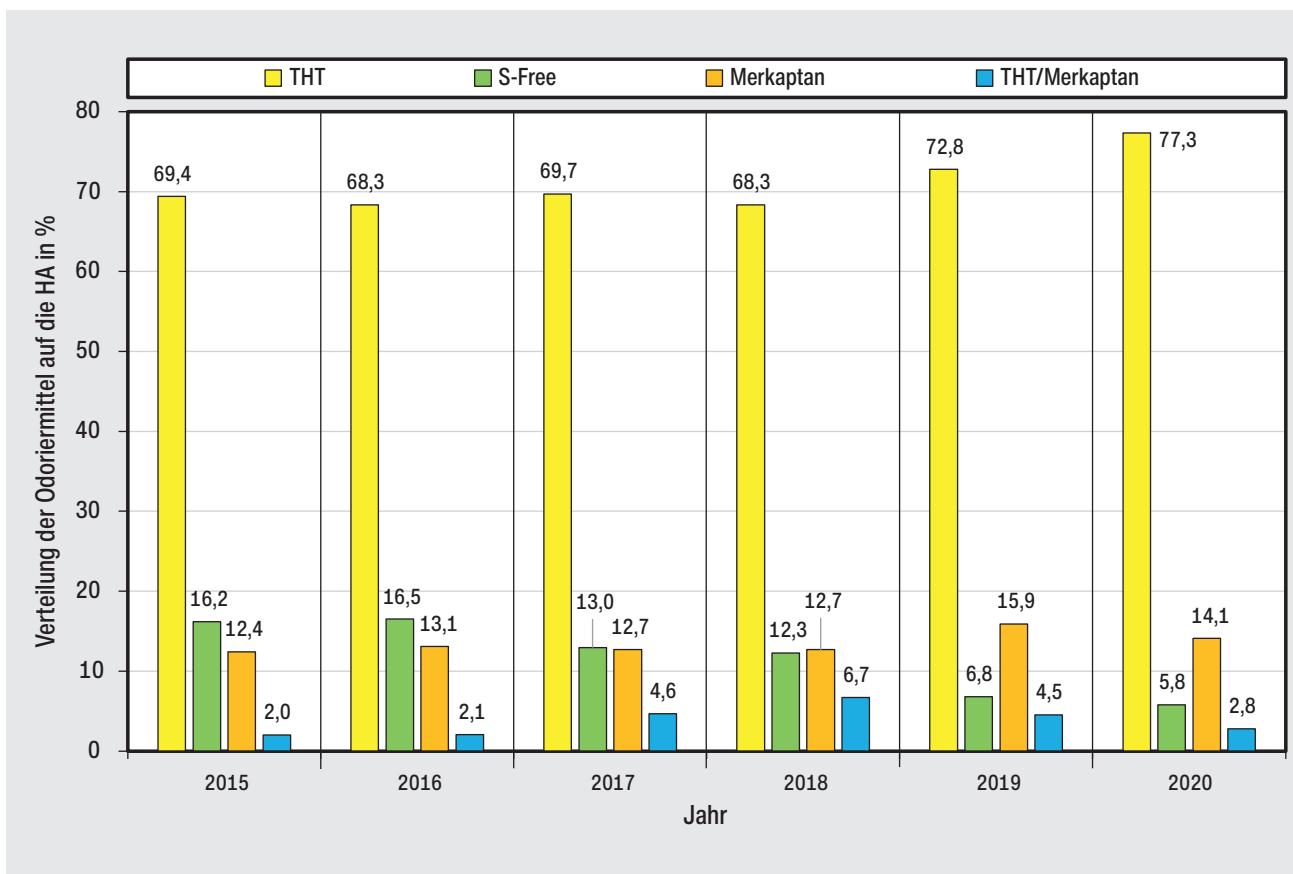
### Auswertung der Odoriermittelkontrollmessungen

Gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt G 280 müssen die Netzbetreiber mindestens zweimal jährlich die Erreichung der Mindest-Odoriermittelkonzentration mit entsprechenden Kontrollmessungen an repräsentativen Messpunkten nachweisen [1]. In **Abbildung 4** sind die Ergebnisse dieser Odoriermittelkontrollmessungen zusammengefasst. Dabei wurde



Quelle: DVGW-EBI

Abb. 2: Prozentuale Verteilung der Odoriermittel bezogen auf die Anzahl der Netze



Quelle: DVGW-EBI

Abb. 3: Prozentuale Verteilung der Odoriermittel bezogen auf die Anzahl der Hausanschlüsse (HA)

die spezifische Konzentration  $c_i$  in Prozent aus den angegebenen Mittelwerten der beiden jährlichen Referenzmessungen  $c_{RM}$  bezogen auf die jeweilige Mindest-Odoriermittelkonzentration  $c_n$  berechnet (Gleichung 1).

$$c_i = \frac{c_{RM}}{c_n} \cdot 100 \quad (\text{Gleichung 1})$$

Die gemessenen Konzentrationen lagen deutlich oberhalb der jeweiligen Mindest-Odoriermittelkonzentration und die spezifischen Konzentrationen waren über die sechs Jahre stabil. Bei THT wurden etwa 150 Prozent (entspricht  $15 \text{ mg/m}^3$ ) und bei Gasodor S-Free ca. 165 Prozent (entspricht  $13,2 \text{ mg/m}^3$ ) der Mindest-Odoriermittelkonzentration gemessen. Bei Merkaptanen betrug die spezifische Konzentration etwa 240 Prozent; dieser Wert entspricht im Durchschnitt einer Odoriermittelkonzentration von ca.  $7,2 \text{ mg/m}^3$ . Bei THT/Merkaptan hat 2016/2017 ein Netzbetreiber mit einer hohen Anzahl an Hausanschlüssen umgestellt und eine hohe Odoriermitteldosierung mit dem ge-

ruchsintensiven Odoriermittel vorgenommen. Dies führte 2017 zu einer spezifischen Konzentration von ca. 300 Prozent. In den folgenden Jahren normalisierte sich auch bei diesen Odoriermitteln die spezifische Konzentration wieder und lag bei 215 Prozent (entspricht  $6,5 \text{ mg/m}^3$ ).

### Auswertung der Geruchsmeldungen

THT war das in Deutschland am weitesten verbreitete Odoriermittel. Die Anzahl der Verteilnetze betrug im Durchschnitt 494 und die der Hausanschlüsse 5,51 Mio. Die Gesamtanzahl der Geruchsmeldungen und deren prozentualer Anteil an bestätigten Meldungen ist in **Abbildung 5** zusammengefasst. Für die Jahre 2015 bis 2020 lag die Gesamtanzahl Geruchsmeldungen zwischen 21.372 (2015) und 15.147 (2019). Bezogen auf die Gesamtzahl an Meldungen lag der Anteil der bestätigten Meldungen zwischen 54,7 Prozent (2017) und 60,2 Prozent (2015) und im Durchschnitt über die sechs Jahre bei 56,8 Pro-

zent. Die Sicherheitsmaßnahme der Odorierung dient der Detektion von Gasleckagen im Innenbereich von Gebäuden, sodass der überwiegende Teil der Leckagen dementsprechend auch an der Gasinneninstallation gemäß TRGI/G 600 und an innenliegenden Teilen des Hausanschlusses lokalisiert wurde. Auf diese beiden Kategorien entfielen über die sechs Jahre im Durchschnitt 76 Prozent der bestätigten Meldungen. Bei bis zu 26 Prozent der gemeldeten Leckagen handelte es sich um Leckagen außerhalb von Gebäuden (außenliegende Teile des Hausanschlusses) oder an Versorgungsleitungen.

In **Abbildung 6** sind die Anzahl der Geruchsmeldungen und der Prozentanteil der bestätigten Meldungen für das schwefelfreie Odoriermittel Gasodor S-Free dargestellt. Die Anzahl der Verteilnetze und damit auch die Zahl der Geruchsmeldungen verringerte sich ab dem Jahr 2017 deutlich: Während 2015 noch Angaben von insgesamt 115 Netzbetreibern vorlagen, waren es 2020 le-

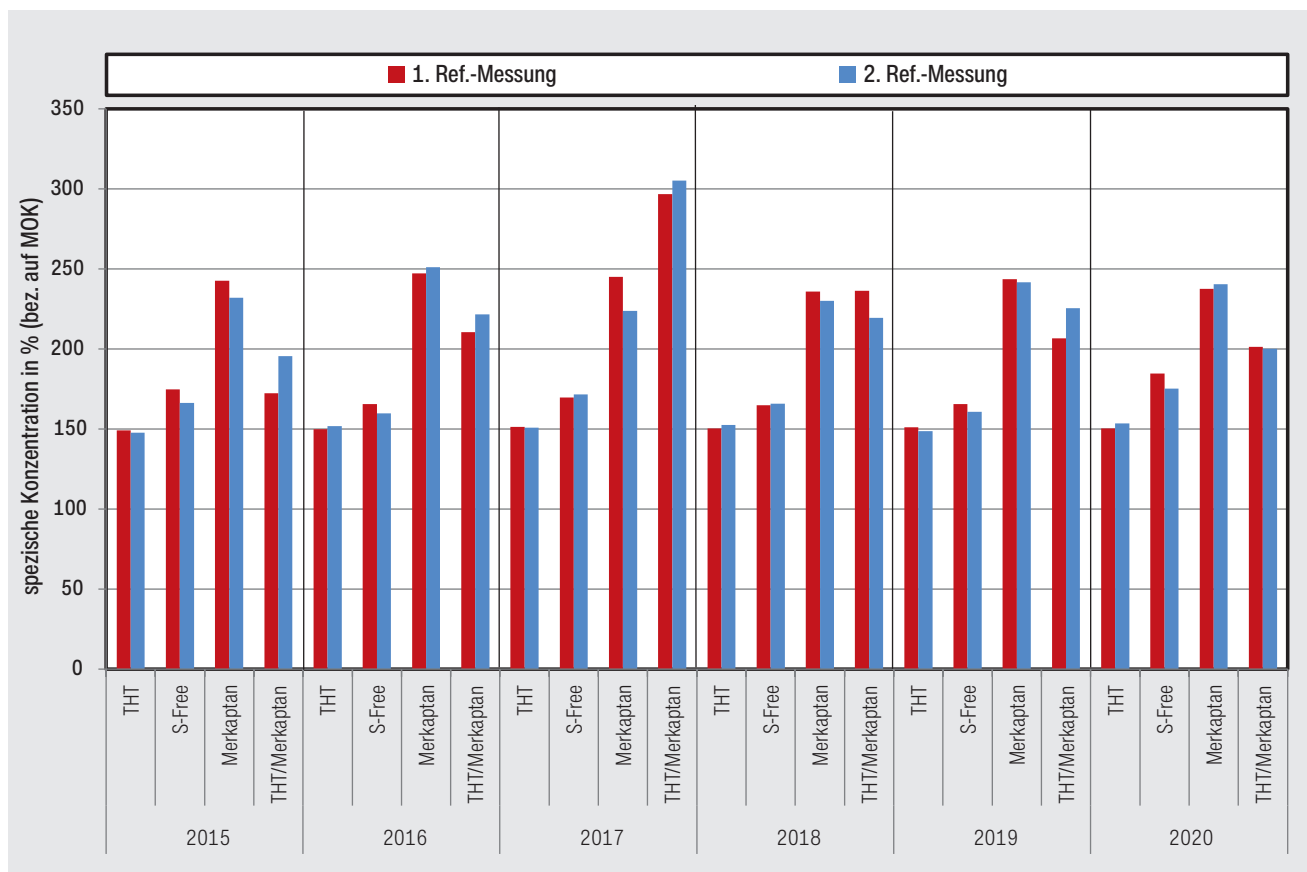


Abb. 4: Gemessene spezifische Konzentration  $c_i$  in Prozent

Quelle: DVGW-EBI

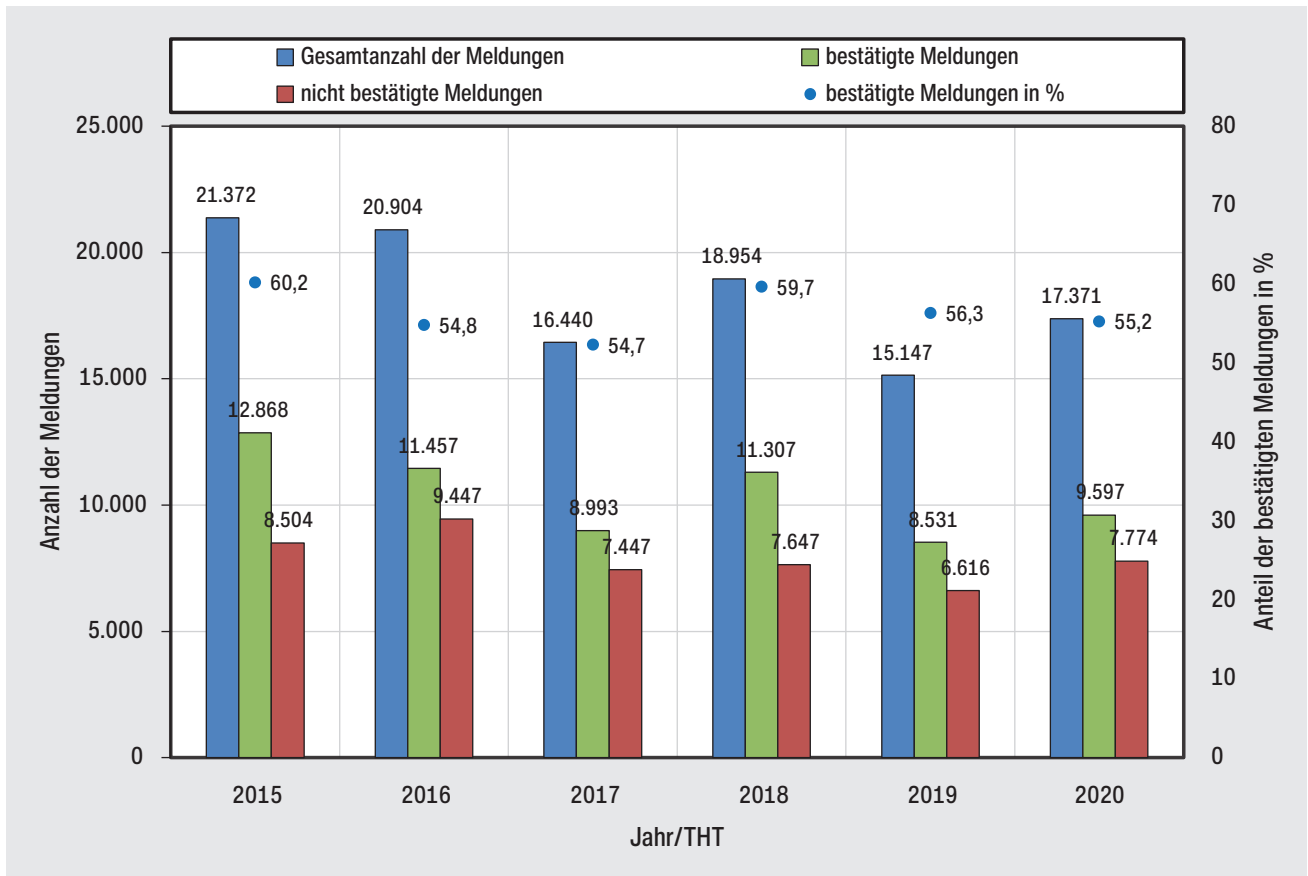


Abb. 5: Auswertung der THT-Geruchsmeldungen

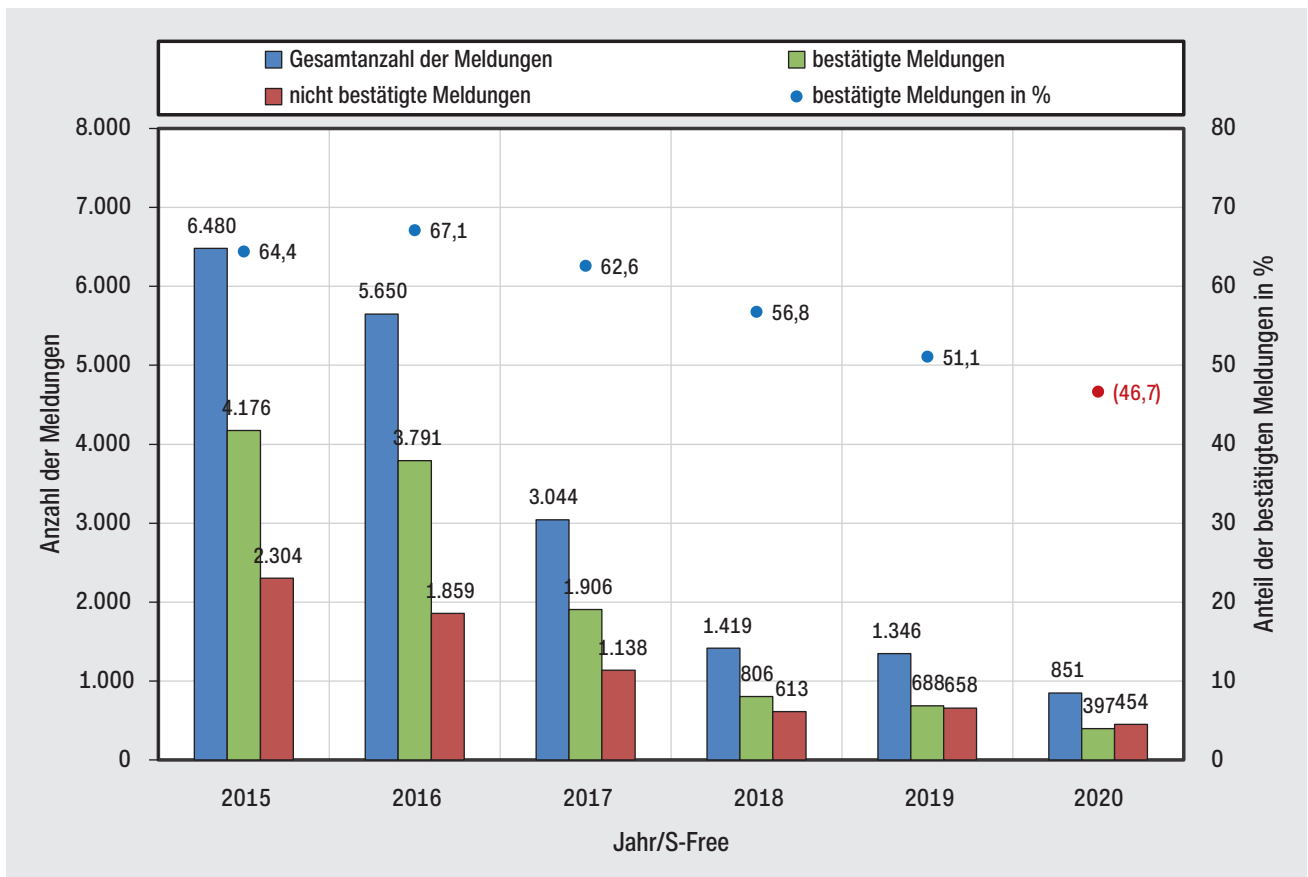


Abb. 6: Auswertung der S-Free-Geruchsmeldungen

diglich 42. In diesen Jahren haben einige Gasversorgungsunternehmen ihre Verteilnetze auf merkaptanhaltige Odoriermittel umgestellt. Bis einschließlich 2019 lag der Anteil der bestätigten Meldungen im Durchschnitt bei 60,4 Prozent. Für das Jahr 2020 war die Abfrage nicht abgeschlossen, aber auch in den beiden vorherigen Jahren waren die Meldezahlen geringer und die Auswertung damit wenig aussagekräftig. Auch bei dem schwefelfreien Odoriermittel befand sich der Großteil der detektierten Leckagen innerhalb von Gebäuden; hier lagen bis zu 77,4 Prozent (2018) der detektierten Leckagen im TRGI-Bereich bzw. an „innenliegenden Teilen des Hausanschlusses“.

Die Geruchsmeldungen und der prozentuale Anteil der bestätigten Meldungen für die Merkaptane (Scentinel E und Spotleak 1009) sind in **Abbildung 7** dargestellt. Die Anzahl der Geruchsmeldungen nahm von 2015 bis 2019 von insgesamt 7.504 auf 4.723 ab. Die Anzahl der Verteilnetze (und der Hausanschlüsse) war jedoch über den Zeitraum 2015 bis 2016 stabil. Hier ist davon auszugehen, dass nach der Meldung beseitigte Leckstellen über Jahre nicht wieder auftraten. Der prozentuale Anteil der bestätigten Meldungen war ebenfalls über die Jahre stabil. Dieser lag im Durchschnitt bei 63,4 Prozent. Die bestätigten

Meldungen befanden sich wiederum vermehrt im „innenliegenden Teil des Hausanschlusses“ und im TRGI-Bereich, im Jahr 2015 waren dies 83,1 Prozent.

In **Abbildung 8** ist die Anzahl an Geruchsmeldungen, der bestätigten und nicht bestätigten Meldungen und der prozentuale Anteil der bestätigten Meldungen für THT/Merkaptan (Scentinel TB und Spotleak 1005) dargestellt. Aufgrund der wenigen Verteilnetze, aber einer hohen Anzahl von Hausanschlüssen bei jeweiligen Netzen ergab sich sowohl bei der Anzahl der Geruchsmeldungen als auch bei der örtlichen Lage der Meldungen ein uneinheitliches Bild. Die schwankende Anzahl der Geruchsmeldungen war wahrscheinlich auch auf erfolgte Umstellungen großer Verteilnetze auf diese Odoriermittel zurückzuführen. Der prozentuale Anteil der bestätigten Meldungen lag im Mittel über die Jahre 2015 bis 2019 bei 74,4 Prozent. Im Jahr 2017 haben große Verteilnetze keine Daten gemeldet und 2020 hatten wahrscheinlich zum Zeitpunkt der Datenauswertung noch nicht alle Netzbetreiber teilgenommen, sodass u. a. der Anteil der bestätigten Meldungen nicht valide war. In den anderen vier Jahren war auch die Aufteilung der bestätigten Geruchsmeldungen auf die Bereiche innerhalb bzw. außerhalb von Gebäuden sehr uneinheitlich.

## Fazit

Jährlich haben sich knapp 700 GVU an der Umfrage und damit an der Weiterführung der Geruchsmeldestatistik über die sechs Jahre von 2015 bis 2020 beteiligt. Damit war eine weitestgehend repräsentative Auswertung der Geruchsmeldungen bezogen auf die Odoriermittel THT, S-Free, Merkaptane und THT/Merkaptane möglich. Das Odoriermittel THT zeigte aufgrund der hohen Anzahl der erfassten Netze und Hausanschlüsse eine stabile Anzahl von jährlichen Geruchsmeldungen und über die Jahre einen homogenen Anteil an bestätigten Meldungen. Dies war auch bereits in der ersten Umfrage, die die Jahre von 2010 bis 2014 abbildete, der Fall. Bei dem schwefelfreien Odoriermittel Gasodor S-Free haben in den letzten Jahren Umstellungen hin zu merkaptanhaltigen Odoriermitteln stattgefunden. Dadurch wurde die Datenbasis mit den Jahren geringer und eine aussagekräftige Auswertung konnte insbesondere im Jahr 2020 nicht mehr stattfinden. Die beiden Merkaptane (Scentinel E und Spotleak 1009) zeigten beim prozentualen Anteil der bestätigten Meldungen über den gesamten betrachteten Zeitraum von 2010 bis 2020 stabile Werte. Gegenüber der ersten Umfrage wurden in den letzten Jahren einige große Verteilnetze auf die ▶



## Know-How zählt!

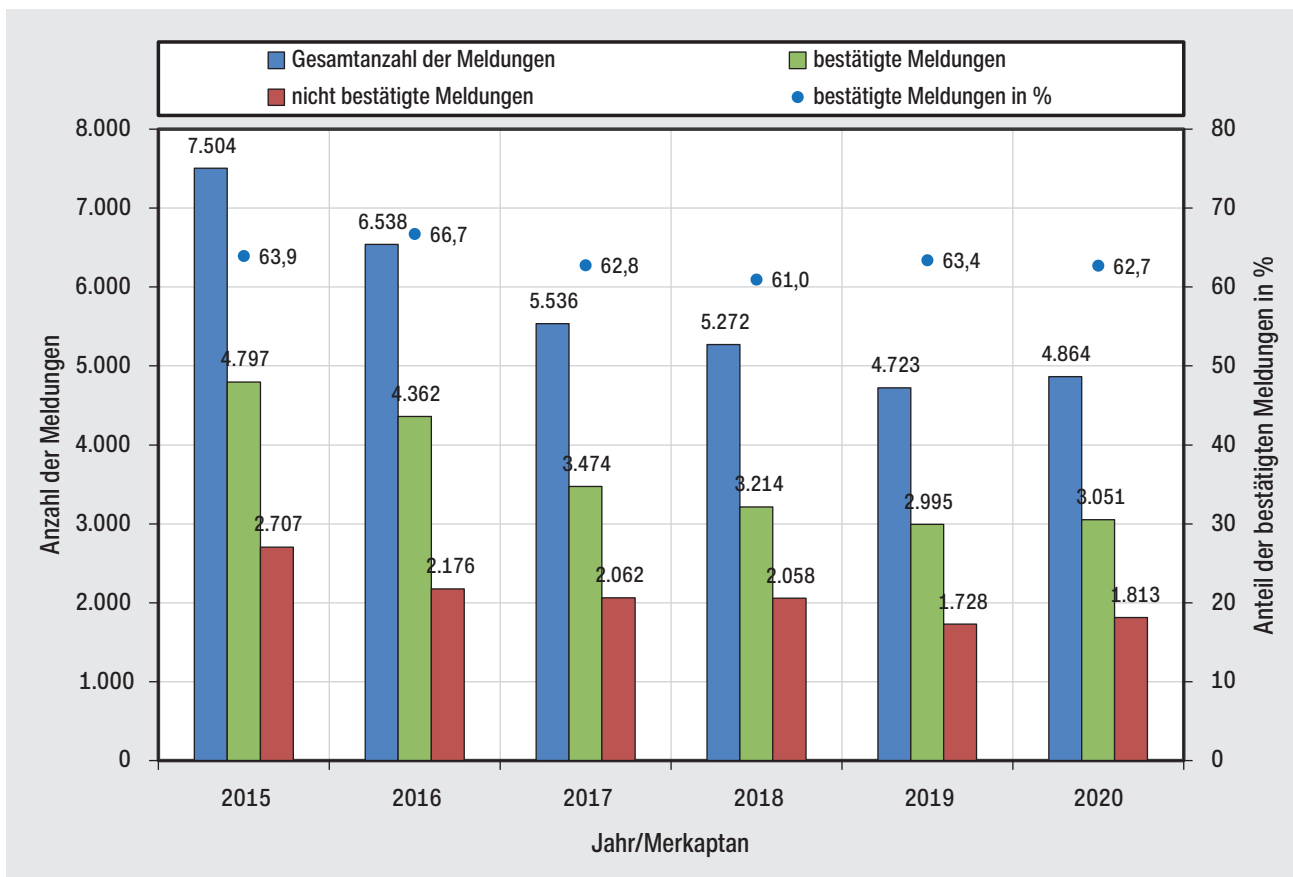
**ODOR von AXELSEMRAU – Ihr Spezialist für Odorierungskontrolle und Schwefelmessung**

- Mehr als 35 Jahre Erfahrung in Odorierungskontrolle
- Unkomplizierte Handmessgeräte zur Überprüfung vor Ort
- Zuverlässige und schnelle Ergebnisse

Part of the  TRAJAN Family

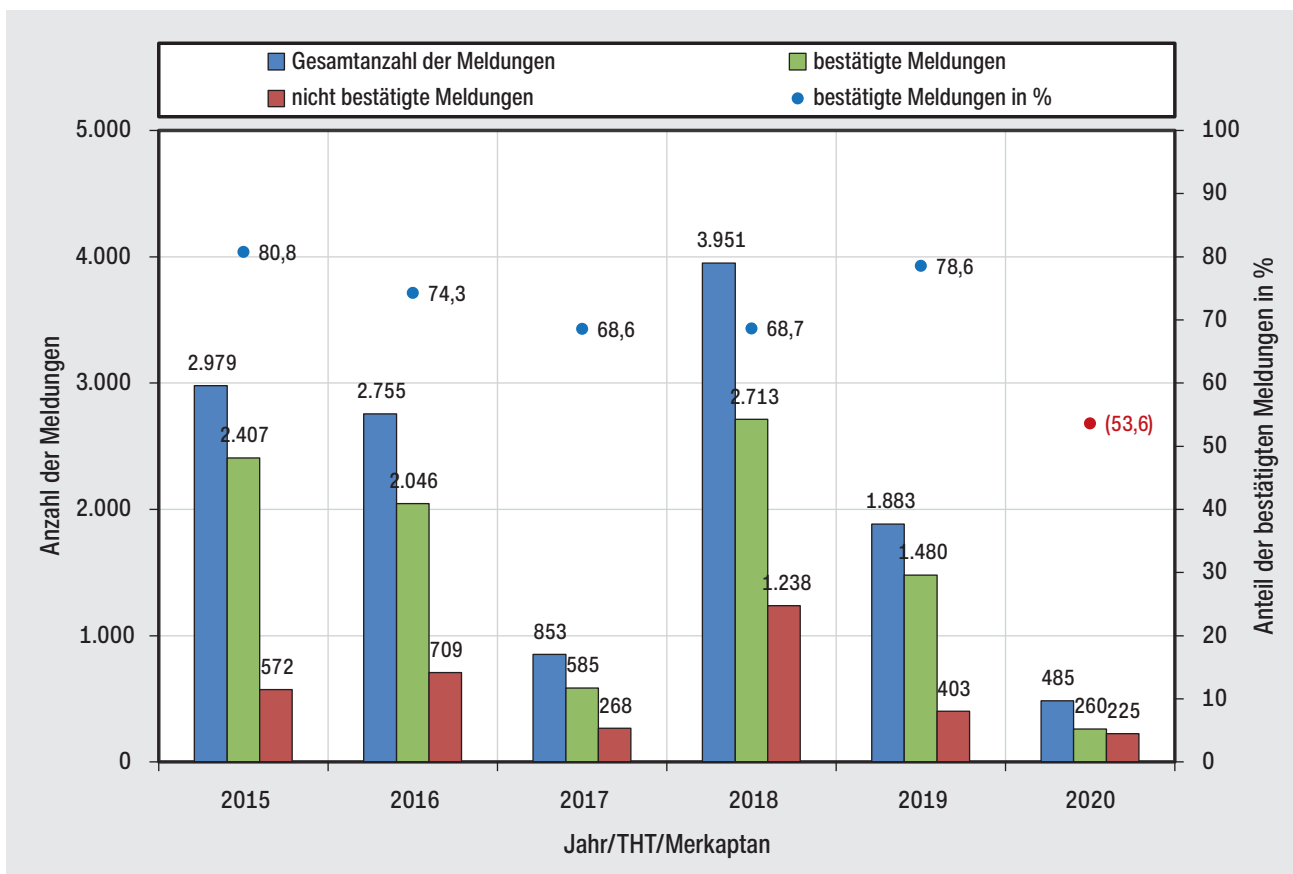
 **AXELSEMRAU**





Quelle: DVGW-EBI

Abb. 7: Auswertung der Merkaptan-Geruchsmeldungen



Quelle: DVGW-EBI

Abb. 8: Auswertung der THT/Merkaptan-Geruchsmeldungen

THT/Merkaptan-Gemische (Scintinel TB und Spotleak 1005) umgestellt. Damit konnten erstmals auch diese Odoriermittel detaillierter betrachtet werden. In den Jahren 2017 und 2020 haben allerdings große Netzbetreiber keine Daten gemeldet, was die Datenbasis verschlechterte und dafür sorgte, dass die Auswertung kein valides Bild zeigte. Über alle Odoriermittel hat sich insgesamt herausgestellt, dass die Anzahl der Geruchsmeldungen und damit auch die Anzahl der durch Kunden gemeldeten Leckagen über die Jahre abnahm. Dies kann insbesondere angenommen werden, da die Anzahl der teilnehmenden GVV gegenüber der ersten Auswertung (2010 bis 2014) zugenommen hat und die Anzahl der Geruchsmeldungen relativ stabil blieb.

Als Gesamtfazit kann festgehalten werden, dass alle im DVGW-Arbeitsblatt G 280 aufgeführten Odoriermittel die Einhaltung eines hohen Sicherheitsniveaus für Gase zur Versorgung der

Allgemeinheit gewährleisten. Nachdem die Online-Erfassung der Geruchsmeldungen und der Odorierpraxis weiterhin über das DVGW-Arbeitsblatt G 410 geschieht, sollte auch eine regelmäßige Auswertung der Daten vorgenommen werden. Damit kann weiterhin ein Überblick über die Geruchsmeldungen und die damit einhergehende Verbesserung der Integrität der Gasnetze erreicht werden. Des Weiteren liefert die Geruchsmeldestatistik eine verlässliche Datenbasis für die Erfassung und Bewertung der Odorierpraxis in Deutschland. ■

#### Literatur

- [1] DVGW-Arbeitsblatt G 280: Gasodorierung, Bonn 2018.
- [2] Kröger K., Graf, F.: Aufbau einer Geruchsmeldestatistik für alle in Deutschland verwendeten Odoriermittel. Abschlussbericht zum DVGW-Vorhaben G 1/04/09.
- [3] Kröger K., Graf, F.: DVGW-Geruchsmeldestatistik - deutschlandweite Erfassung und statistische Auswertung, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 5/2016, S. 136-141.
- [4] DVGW-Arbeitsblatt G 410: Bestands- und Ereignisdatenerfassung, Bonn 2017.

## Die Autoren

**Kerstin Kröger** ist Projektingenieurin mit langjähriger Erfahrung in den Bereichen Gasodorierung und oberirdische Überprüfung von Gasleitungen in der DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut (EBI) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT).

**Jochen Schütz** ist Leiter des Brennstofflabors in der DVGW-Forschungsstelle am EBI des KIT.

**Dr. Frank Graf** leitet die Bereiche Gastechologie und Innere Dienste in der DVGW-Forschungsstelle am EBI des KIT.

#### Kontakt:

Kerstin Kröger  
 DVGW-Forschungsstelle am  
 Engler-Bunte-Institut des Karlsruher  
 Instituts für Technologie  
 Engler-Bunte-Ring 1  
 76131 Karlsruhe  
 Tel.: 0721 608-41272  
 E-Mail: kroeger@dvgw-ebi.de  
 Internet: www.dvgw-ebi.de



**QUMA**

## ODORKONTROLLSYSTEM

# QUMAT<sup>®</sup>-11HR



### System

- / Stationär und mobil einsetzbares THT-Messgerät
- / Keine Querempfindlichkeiten zu H<sub>2</sub>
- / Erfüllt die Richtlinie 280/1 der DVGW
- / Benutzerfreundlich und wartungsarm
- / Kein Fachpersonal nötig, da kurze Anlernzeit
- / Betrieb mit und ohne PC möglich

### Technische Daten

- / Elektronische Gasmengenregelung
- / Datenspeicher für über 100.000 Messungen
- / Stromversorgung 230V / 12V / Akku
- / Kostenfreie Anwendersoftware für den Betrieb und Auswertung
- / Fernübertragung der Messwerte

### Varianten

- / Spritzenmessung (Gas & Flüssigkeit) möglich
- / DIN-konformes Messgerät (enthält Chromsäure)

### / QUMA Elektronik & Analytik GmbH

Preussenstrasse 11-13  
 D 42389 Wuppertal

info@quma.com

Phone: ++49/202/747 9495-0

Fax: ++49/202/747 9495-40