

Bestands- und Ereignisdaten- erfassung Gas –

Ergebnisse aus den Jahren 2011 bis 2022

Die in diesem Fachbeitrag vorgestellten **Auswertungen von Bestands- und Ereignisdaten Gas** wurden in Analogie zur Veröffentlichung aus dem Jahre 2021 um die Jahre 2020 bis 2022 erweitert. Grundlage sind Daten aus den Berichtsjahren 2020 bis 2022 **nach den Kriterien des DVGW-Arbeitsblattes G 410** „Bestands- und Ereignisdatenerfassung Gas“. Bei den Ereignisanalysen wurde abweichend ein größerer Betrachtungszeitraum ab dem Jahr 1981 gewählt, um langfristige sichertechnische Erkenntnisse zu erzielen. Mit dieser Veröffentlichung **kommt der DVGW seiner angekündigten Berichtspflicht** in anonymisierter Form nach.

von: Ronny Lange (Stadtwerke Reichenbach/Vogtland GmbH), Carsten Kranz (Rheinische NETZGesellschaft mbH), Agnes Schwigon, Kai-Uwe Schuhmann (beide: DVGW e. V.) & Dr. Michael Steiner (Open Grid Europe GmbH)

Mit der Einführung des DVGW-Arbeitsblattes G 410 im März 2012 wurden die Erfassungsgrundlagen der seit 1981 bestehenden Schadens- und Unfallstatistik Gas des DVGW in Form einer technischen Regel verbindlich festgelegt. Der Geltungsbereich des Arbeitsblattes umfasst sowohl die Erfassung von Bestandsdaten von Netzanschlüssen und Leitungen (Leitungskilometer) nach unterschiedlichen Merkmalen (wie z. B. dem maximal zulässigen Betriebsdruck (MOP), Werkstoff, Durchmesser oder Baujahr), Daten zur Gasgeruchsmeldestatis-

tik als auch Populationsdaten zu gastechnischen Anlagen. Weiterhin sind Ereignisse (ungewollte Gasfreisetzungen) an Netzanschlüssen und Leitungen jährlich sowie – im Fall einer sofortigen Meldepflicht (Unfall) bei Eigen- und Kundenanlagen – umgehend zu melden [1].

Für die hier dargestellten statistischen Auswertungen wurden lediglich vom Betreiber manuell freigegebene Daten verwendet, um eine maximale Authentizität und Glaubwürdigkeit der Ergebnisse zu erzielen. Nicht freigegebene Datensätze

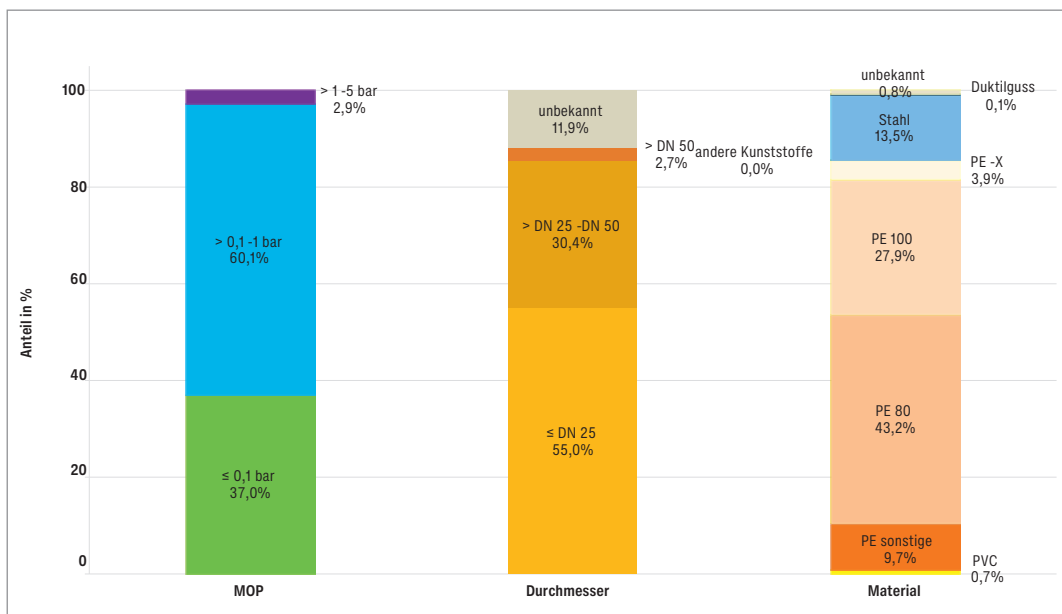


Abb. 1: Aufteilung der Netzanschlüsse in Prozent

Quelle: DVGW

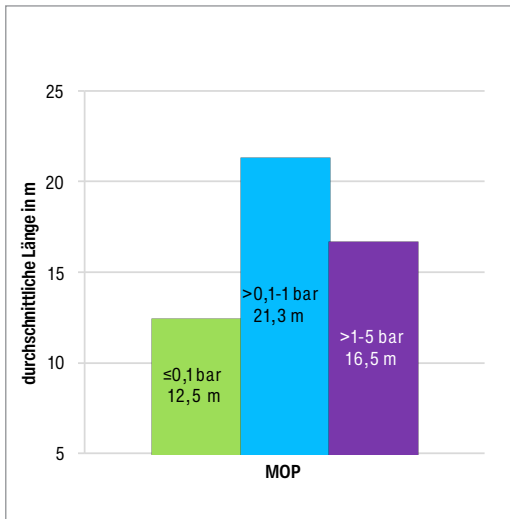


Abb. 2: Netzanschlüsse nach MOP/durchschnittliche Länge in Metern

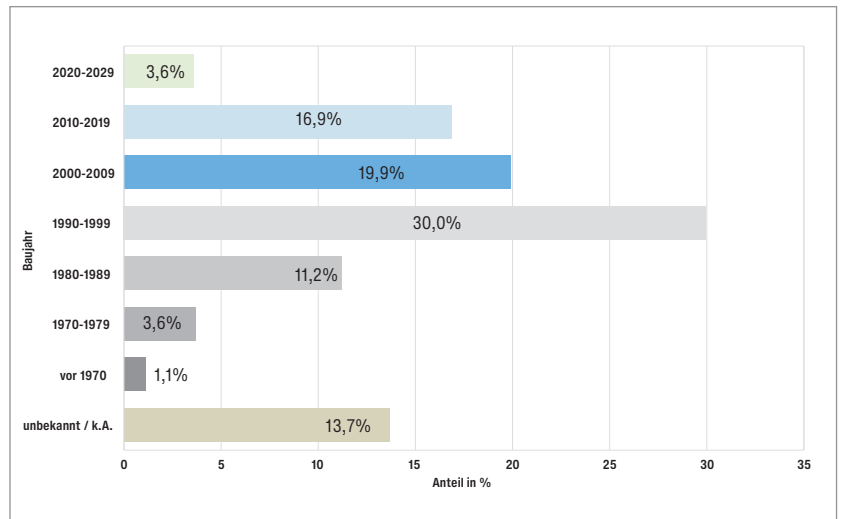


Abb. 3: Aufteilung der Netzanschlüsse nach Baujahr in Prozent

könnten eventuell unvollständig und/oder unplausibel sein und somit das Ergebnis der Auswertungen verfälschen. Auf die statistische Bedeutung der Stichprobe und ihre repräsentative Aussagekraft für die Ableitung sicherheitstechnischer Kennzahlen wird bei der Auswertung der Netzlängen eingegangen. Hervorzuheben ist, dass mit der vorliegenden Stichprobe eine repräsentative statistische Auswertung von Bestands- und Ereignisentwicklungen in der deutschen Gasversorgung möglich ist; eine vollständigere oder aussagekräftigere Datenbasis gibt es in Deutschland nicht.

Bestandsanalyse Leitungen, Netzanschlüsse und gastechische Anlagen

Die Auswertung der Daten erfolgte analog den vorangegangenen Veröffentlichungen [2, 3] strukturiert nach Netzanschlüssen, Leitungen der Verteilnetzbetreiber (VNB) und Leitungen der Fernleitungsnetzbetreiber (FNB). Bei den Leitungen wurde zusätzlich nach den Drücken MOP ≤ 16 bar und MOP > 16 bar unterschieden. Für die Auswertung in dieser Veröffentlichung wurde eine Mittelwertbildung der freigegebenen Daten der Erfassungsjahre 2020 bis 2022 (Stichtag: 4. Oktober 2023) durchgeführt. Das Erfassungsjahr 2020 floss erneut in die statistischen Auswertungen ein, da sich die Datengrundlage inzwischen deutlich verbessert hat.

Netzanschlüsse

Bei den Netzanschlüssen erfolgt die Unterscheidung nach Druck (MOP), Durchmesser und Werkstoff. Insgesamt sind 8.702.588 (2021: 8.067.962) Netzanschlüsse mit einer Gesamtlänge von 145.931 km (2021: 134.788 km) er-

fasst. **Abbildung 1** gibt die prozentuale Aufteilung in den jeweiligen Unterscheidungskriterien wieder.

Gegenüber der Veröffentlichung aus dem Jahr 2021 gibt es in den Anteilen von MOP, Durchmesser und Material nur geringfügige Veränderungen.

Die **Abbildung 2** stellt die durchschnittliche Netzanschlusslänge, unterteilt nach Druckstufen, dar. Ein Niederdrucknetzanschluss weist eine durchschnittliche Länge von immer noch knapp 13 m auf; ein durchschnittlicher Mitteldrucknetzanschluss weist eine Längensteigerung im Vergleich zu den Vorjahren auf ca. 21,3 m auf (Mittelwert der Veröffentlichung 2021: 20,9 m). Gegenüber der letzten Veröffentlichung kann demnach eine Zunahme der Anschlüsse nach Anzahl um ca. 8 Prozent und nach Länge um ca. 15 Prozent verzeichnet werden.

Bei der Auswertung nach Baujahren bestätigt der Vergleich mit den Vorjahren die kontinuierlichen Erneuerungsstrategien der Gaswirtschaft in diesem Segment: Der Anteil der Anschlüsse mit einem Baujahr vor 1990 nimmt kontinuierlich ab, im Gegenzug steigt der Anteil neuer oder erneuerter Anschlüsse (**Abb. 3**).

Versorgungsleitungen der Verteilnetzbetreiber

Bei der Erfassung der VNB-Leitungen wurde in einzelne Druckstufen unterschieden. In **Abbildung 4** wird der Anteil der Druckstufen am Gesamtbestand der VNB, wovon im Mittelwert 2020–2022 insgesamt 285.655 km erfasst wurden, dargestellt. Gegenüber der Veröffentlichung aus dem Jahr 2021 ist diesmal eine Zunahme von ca. 5 Prozent zu verzeichnen. Es ist nur eine sehr ▶

geringe Verschiebung zwischen den Anteilen an den Druckstufen gegenüber der Veröffentlichung von 2021 zu erkennen, woraus keine Aussagen abgeleitet werden können.

Bei den Leitungen MOP ≤ 16 bar wurden Nennweite (DN), Werkstoff und Baujahr abgefragt (Abb. 5). Von den 285.655 km Leitungen MOP ≤ 16 bar sind demnach weiterhin ca. 95 Prozent ≤ DN 200, größere Dimensionen sind kaum vorhanden. Auch hier dominiert inzwischen der Anteil an Kunststoff. Der Anteil an PE-Leitungen ist wiederum um ca. 1 Prozent auf 59 Prozent gestiegen, im Gegenzug hat Stahl um 34 Prozent abgenommen. Grauguss ist immer noch vorhanden, spielt jedoch mit 1 Promille

am Gesamtleitungsbestand keine Rolle. Bezüglich der Altersstruktur lässt sich feststellen, dass 57 Prozent der Leitungen zwischen 1990 und 2022 errichtet oder erneuert wurden. Das zeugt von einem jungen und modernen Gasnetz, was auch die Werkstoffstruktur mit PE und PE-Umhüllung belegt. Das Durchschnittsalter des Netzes beträgt ca. 27 Jahre.

Die Abbildung 6 zeigt die Aufteilung der Leitungen der VNB > 16 bar nach Durchmesser und Werkstoff. Veränderungen sind hierbei kaum feststellbar.

Die Abbildung 7 zeigt den Anteil der Leitungen MOP > 16 bar im Vergleich zu den Fernleitungsnetzbetreibern,

unterschieden nach Druckbereichen und Baujahren. Der gemeldete Bestand hat sich im Mittelwert um ca. 1.000 km auf nunmehr 17.691 km verringert. Das Durchschnittsalter dieser Leitungen beträgt 38 Jahre.

Leitungen der Fernleitungsnetzbetreiber
Der Leitungsbestand der FNB ist gegenüber der letzten Veröffentlichung um 3.600 km gestiegen. Von den insgesamt 35.120 km Leitung fallen 6 Prozent (2.253 km) auf Leitungen mit MOP ≤ 16 bar und die restlichen 94 Prozent (32.867 km) auf Leitungen im Druckbereich MOP > 16 bar.

Bei den Leitungen im Druckbereich MOP > 16 bar wurde bei den FNB in der Erfassung neben MOP und Baujahr nach Durchmesser, Werkstoff, Wanddicke und Umhüllung unterschieden. Das Durchschnittsalter dieser Leitungen liegt demnach – ähnlich wie bei den VNB – bei 38 Jahren.

Die Erfassung der Bestandsdaten von Fernleitungs- und Verteilungen im Druckbereich MOP > 16 bar (FNB und VNB) weist als größten Anteil die

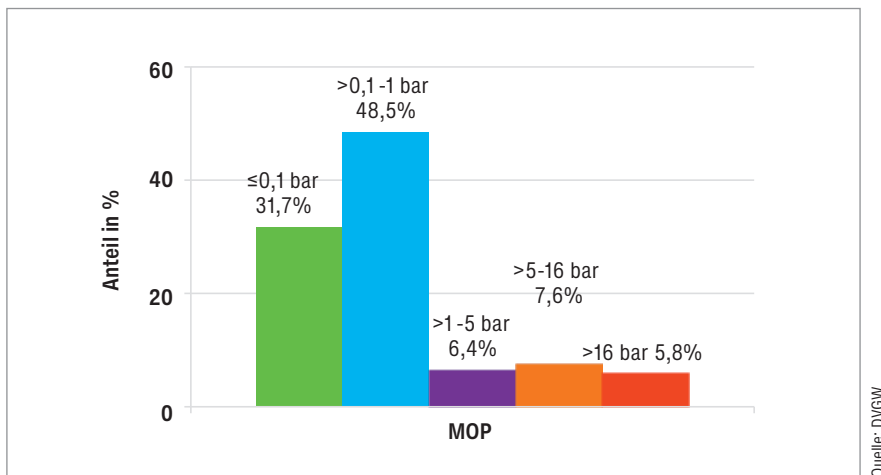
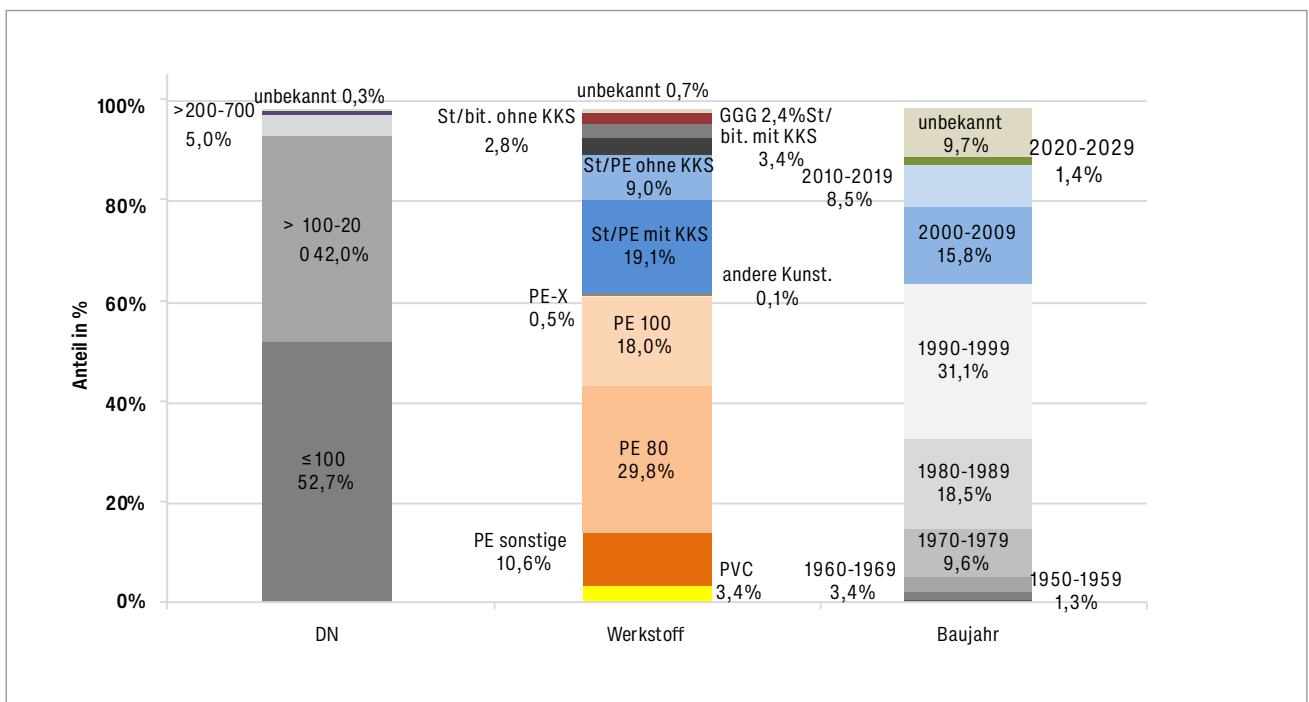


Abb. 4: Leitungen der Verteilnetzbetreiber nach MOP/Länge in Prozent

Quelle: DVGW

Abb. 5: Aufteilung der Leitungen der Verteilnetzbetreiber ≤ 16 bar in Prozent



Quelle: DVGW

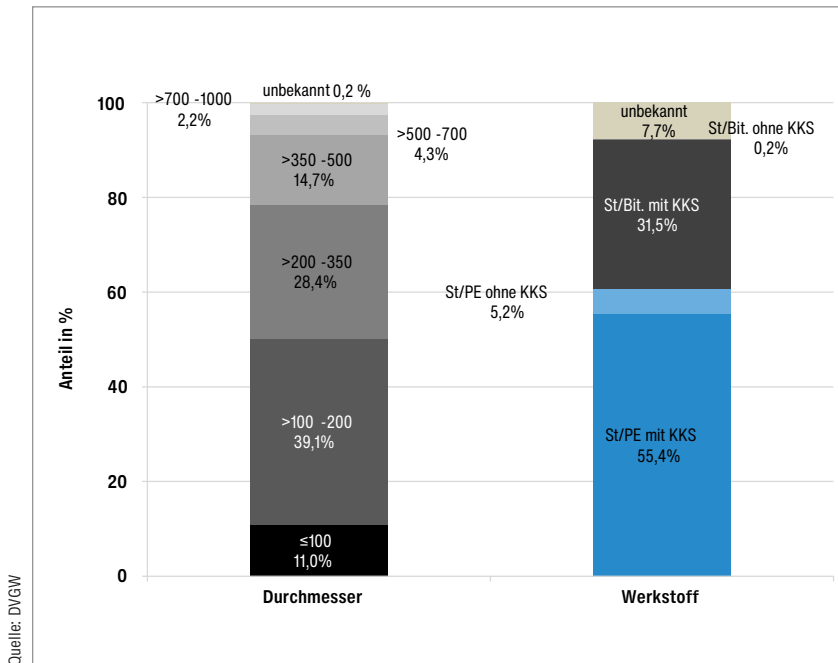


Abb. 6: Aufteilung der Leitungen der Verteilnetzbetreiber > 16 bar in Prozent

Druckstufenklasse ab 65 bis 75 bar sowie die Baujahre ab 1960 auf (Abb. 7).

Statistisch gesehen liegen bei den Fernleitungen der FNB am häufigsten der Werkstoff StE 480 (36 Prozent), eine Wanddicke von mehr als 5 bis hin zu 10 mm (49 Prozent) und zu etwa gleichen Teilen PE- oder Teer/Bitumenummhüllung (jeweils ca. 39/41 Prozent) vor (Abb. 8). Aufgrund von Änderungen in den Werkstoffbezeichnungen findet eine Zuordnung zu den äquivalent mengenmäßig vorherrschenden alten Bezeichnungen statt. Veränderungen gegenüber der letzten Veröffentlichung sind kaum festzustellen.

Die Systematik bei Leitungen mit MOP ≤ 16 bar entspricht denen der VNB. In der Abbildung 9 ist die Aufteilung in den entsprechenden Kategorien dargestellt. Die Leitungen mit MOP ≤ 5 bar nehmen einen sehr geringen Anteil bei den FNB ein (ca. 6 Prozent des Leitungsbestandes). Die typische Gasleitung bis 16 bar der Fernleitungsnetzbetreiber hat hier einen Durchmesser von > 100 bis 200 mm und ist mit einer Bitumen- oder PE-Umhüllung (jeweils ca. 30 Prozent) versehen.

Gastechnische Anlagen

Eine Übersicht der Bestandsdaten für die gastechnischen Anlagen (wie Gas-Druckregel- und Gas-Messanlagen) im öffentlichen Versorgungsnetz ist in der Abbildung 10 dargestellt. Der gemeldete/freigegebene Anlagenbestand weist im Mittel geringfügige Veränderungen auf:

- Gasdruckregelanlagen (GDRA): -2 Prozent
- Gasmessanlagen (GMA): +1 Prozent
- Gasdruckregel- und -messanlagen (GDRMA): +5 Prozent

In Kundenanlagen verteilen sich die Anteile bei den insgesamt 6,095 Mio. erfassten Haus-Druckregelgeräten wie folgt:

- 50 Prozent bis 0,1 bar,
- 47 Prozent > 0,1 bis 1 bar und
- 3 Prozent 1 bis 5 bar Eingangsdruck.

Gegenüber der letzten Veröffentlichung ergeben sich nur geringfügige Veränderungen. Weiterhin wurden ca. 8,563 Mio. ►

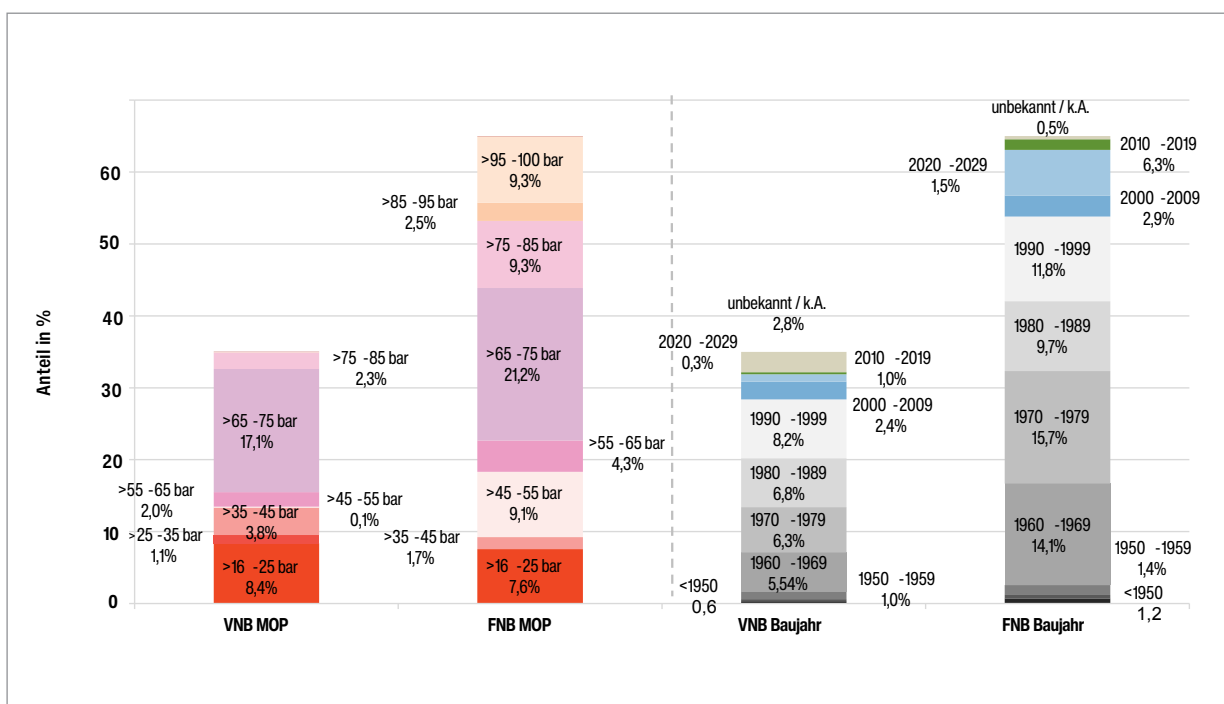


Abb. 7: Gasleitungen > 16 bar nach MOP, Baujahr in Prozent

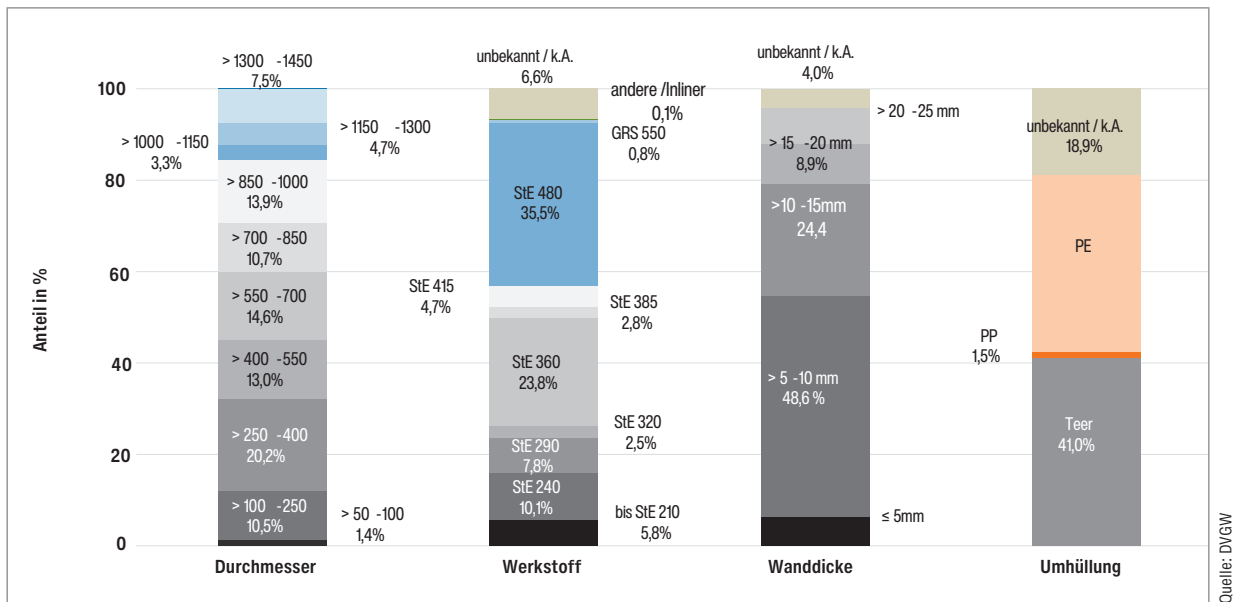


Abb. 8: Aufteilung der Leitungen der Fernleitungsnetzbetreiber > 16 bar in Prozent

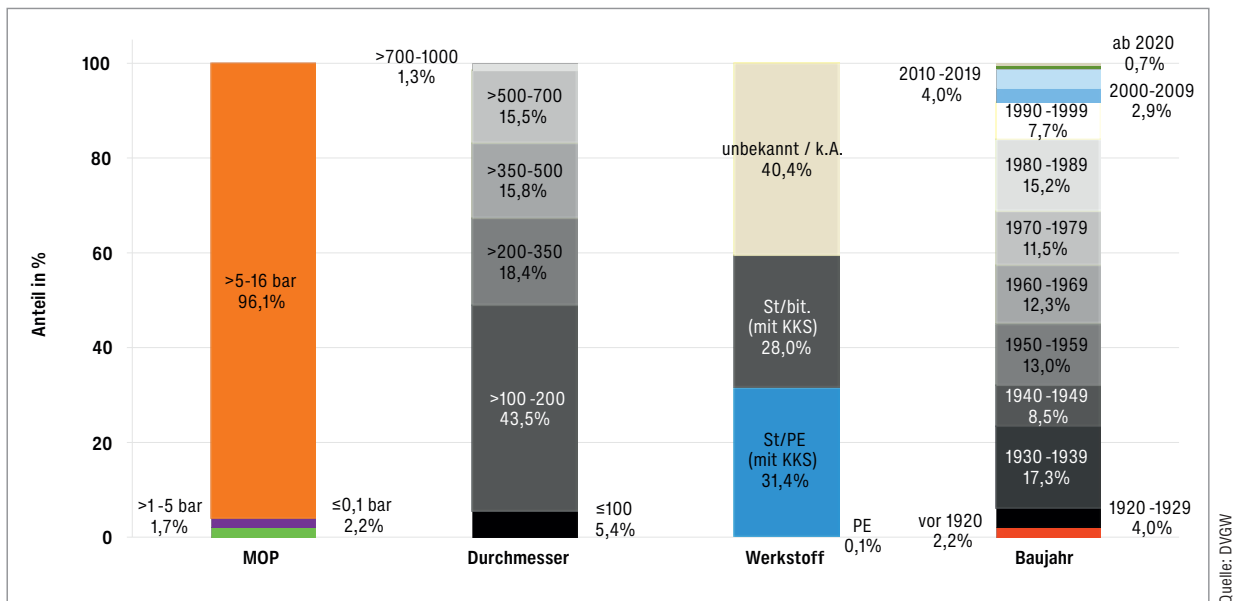


Abb. 9: Aufteilung der Leitungen der Fernleitungsnetzbetreiber ≤ 16 bar in Prozent

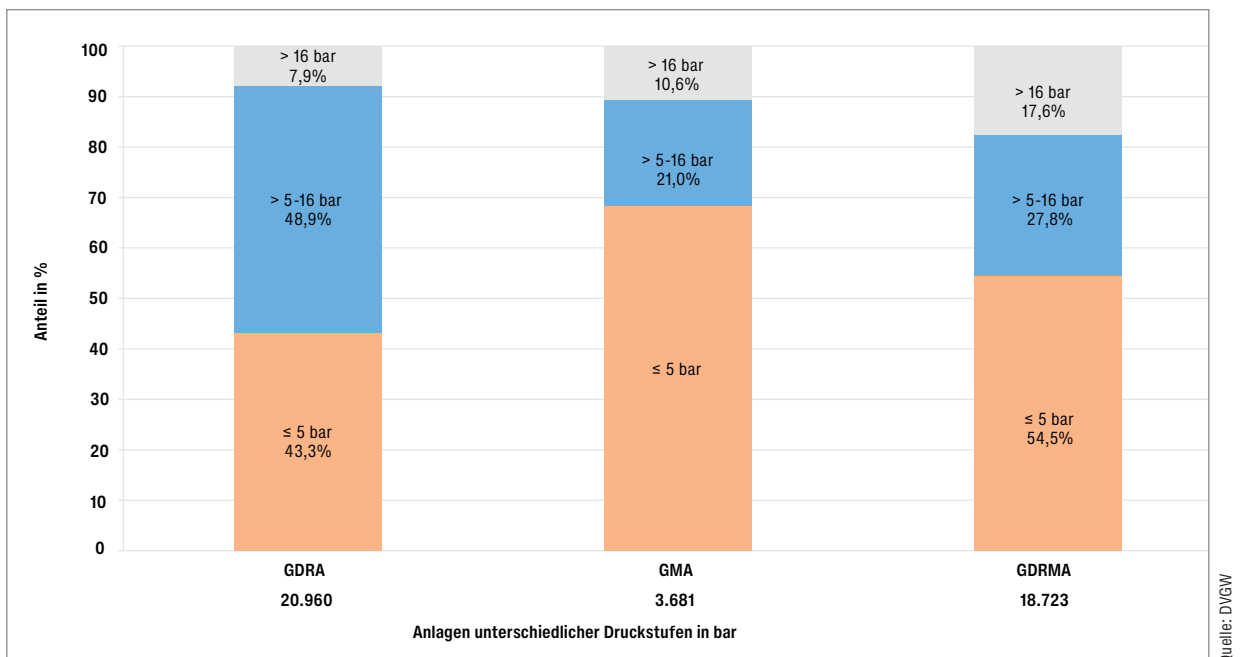


Abb. 10: Anteil von Regel- und/oder Messanlagen unterschiedlicher Druckstufen in Prozent

Gaszähler im Mittel gemeldet, das entspricht einer geringen Zunahme von 4 Prozent (letzte Veröffentlichung: Abnahme von 11 Prozent). Dies liegt sicherlich in der Unsicherheit der Datenmeldungen begründet.

Ereignisanalysen

In den Jahren 1981 bis 2010 wurden innerhalb der Schadens- und Unfallstatistik des DVGW Undichtheiten und Schäden – unterteilt in sechs Ursachenkategorien – gemeldet. Ab dem Berichtsjahr 2011 gelten die Definitionen aus dem DVGW-Arbeitsblatt G 410. Hierbei werden nur Ereignisse gemeldet, bei denen

es zu einer ungewollten Gasfreisetzung kommt. Hierbei wird zwischen meldepflichtigen und sofortmeldepflichtigen Ereignissen unterschieden. Meldepflichtige Ereignisse beinhalten eine ungewollte Gasfreisetzung und werden im Rahmen der Jahresmeldung erfasst. Sofortmeldepflichtige Ereignisse wiederum sind ungewollte Gasfreisetzungen mit Personenschaden, Verpuffung, Explosion, Brand, Trümmerflug oder anderen medienwirksamen Begebenheiten.

Die **Abbildung 11** zeigt, dass sich die Anzahl meldepflichtiger Ereignisse an allen Gasleitungen in den letzten zwei Jahrzehnten um den Faktor zehn ver-

ringert hat. Das zwischenzeitliche Ansteigen der Ereignisrate in den späten 1990er-Jahren wurde auf eine erhöhte Bruchgefahr bei Grauguss zurückgeführt (siehe auch **Abb. 12**) und der Entwicklung mit entsprechenden Maßnahmen (Graugussrehabilitation) entgegengewirkt. Ab dem Jahr 2000 sinkt die Ereigniskurve im Vergleich zu den Vorjahren gleichmäßiger – dies dürfte an einer verbesserten Qualität und Quantität der erhobenen Daten liegen.

Für die Vergleichbarkeit mit der europäischen EGIG-Datenbank [4] wurde die jeweilige Gesamtanzahl der Ereignisse auf die entsprechende gesamte

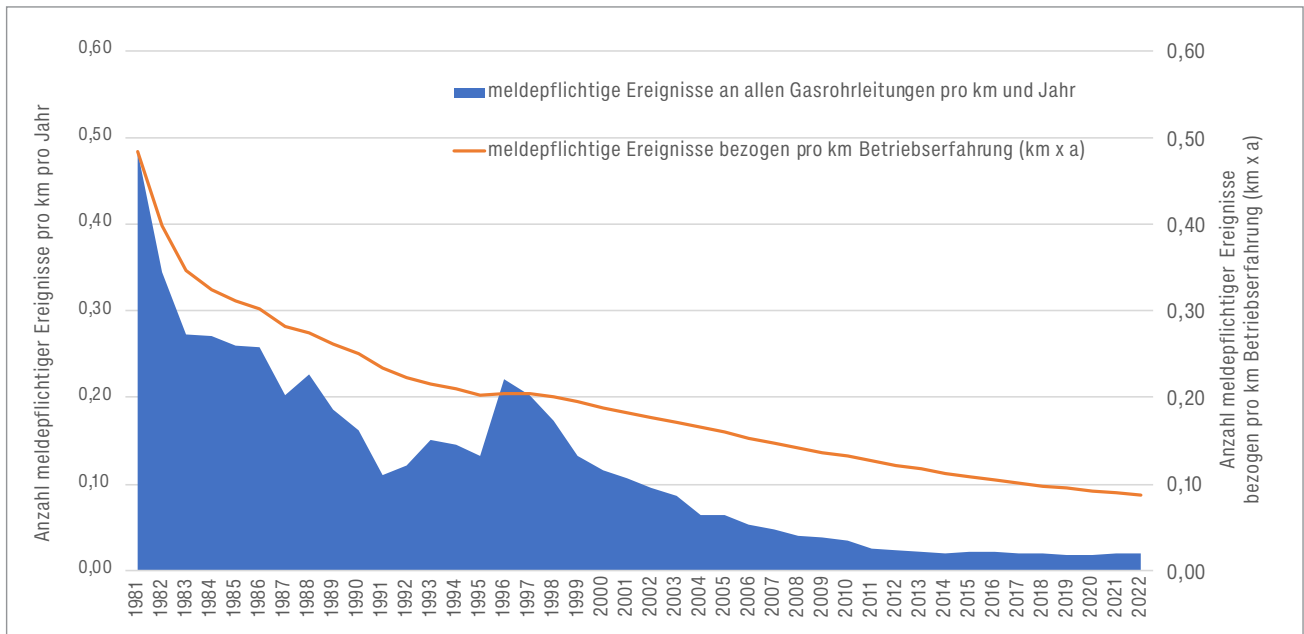


Abb. 11: Entwicklung meldepflichtiger Ereignisse zwischen 1981 und 2022 an allen Gasleitungen

Quelle: DVGW

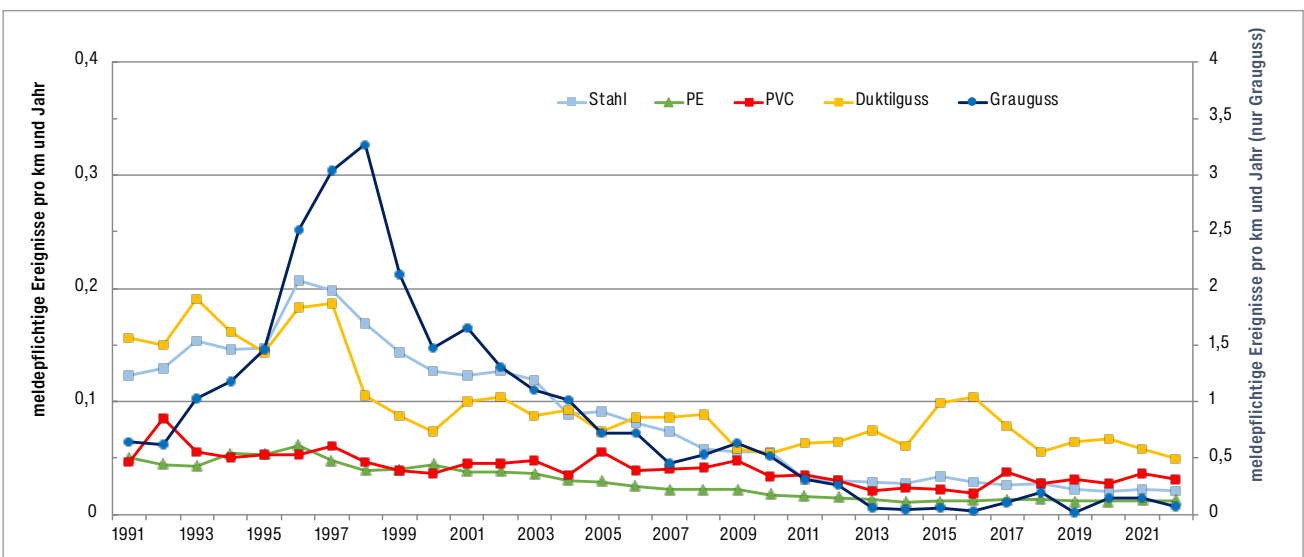


Abb. 12: Entwicklung meldepflichtiger Ereignisse zwischen 1991 und 2022 an allen Gasleitungen nach Werkstoffgruppen

Quelle: DVGW

Betriebserfahrung normiert. Die Betriebserfahrung wird berechnet, indem die Rohrnetzlänge des aktuellen Jahres auf die Rohrnetzlänge sämtlicher Vorjahre aufaddiert wird. Demnach würde sich eine Betriebserfahrung in dem Zeitraum von 1981 bis 2022 von etwa 14,6 Mio. Jahreskilometern (km x a) ergeben.

In Abbildung 12 sind die meldepflichtigen Ereignisse an Gasleitungen in den Jahren von 1991 bis 2022 werkstoffspezifisch dargestellt. Der bereits ge-

nannte Graugusspeak ist dabei zwischen den Jahren 1995 und 2000 klar sichtbar. In den letzten Jahren ist eine eindeutige Tendenz der werkstoffspezifischen Ereignisraten in dem Bereich von 0 bis 0,1 Ereignissen pro Kilometer erkennbar. Die Ereignisrate, bei der es keine Zuordnung zu einem Werkstoff gegeben hat, wurde aufgrund fehlender Aussagekraft nicht mit aufgeführt.

Resultierend aus den vorhergegangenen Auswertungen sollen die jeweiligen Ereignisraten für Korrosion der metalli-

schen Werkstoffe für die Leitungen ≤ 16 bar zusammengefasst betrachtet werden. **Abbildung 13** zeigt diese Auswertung für Korrosion in Form eines Kacheldiagramms, bei der die Größe der Flächen im Rechteck proportional zur Höhe der Ereignisrate ist. Hierbei wird mit der Summe aller darzustellenden Werte die Gesamtfläche definiert. Diese Gesamtfläche wird danach mit den jeweiligen individuellen Flächen je Rate gefüllt. So sind die Größenverhältnisse der Ereignisraten aller Werkstoffe im Vergleich zueinander intuitiv erfassbar. Als Datenbasis wurden hier die Summenwerte der Jahre 2011 bis 2022 herangezogen. So ist die Ereignisrate der Quotient aus der Summe aller meldepflichtigen Ereignisse, geteilt durch die Betriebserfahrung (in km). Die Ereignisrate für Korrosion für alle metallischen Werkstoffe ergibt 0,216 Ereignisse pro km Betriebserfahrung.

Der größte Anteil von 54 Prozent lässt sich mit einer Ereignisrate von 0,117 Ereignissen pro km für Stahl mit Bitumenummhüllung ohne kathodischen Korrosionsschutz (KKS) ablesen. Als zweitgrößte Fläche folgt Duktulguss mit 23 Prozent bzw. 0,05 Ereignissen pro km Betriebserfahrung. Kleinere Anteile ergeben sich für Stahl mit Bitumenummhüllung und KKS sowie für Stahl mit PE-Umhüllung ohne KKS; hier liegen die Raten

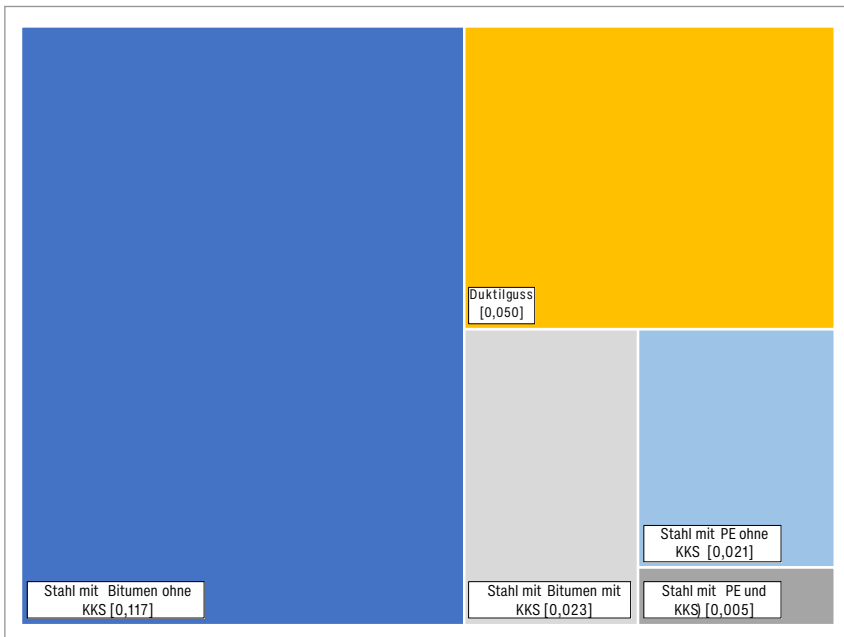


Abb. 13: Meldepflichtige Ereignisse durch Korrosion pro km Betriebserfahrung an allen Gasleitungen ≤ 16 bar

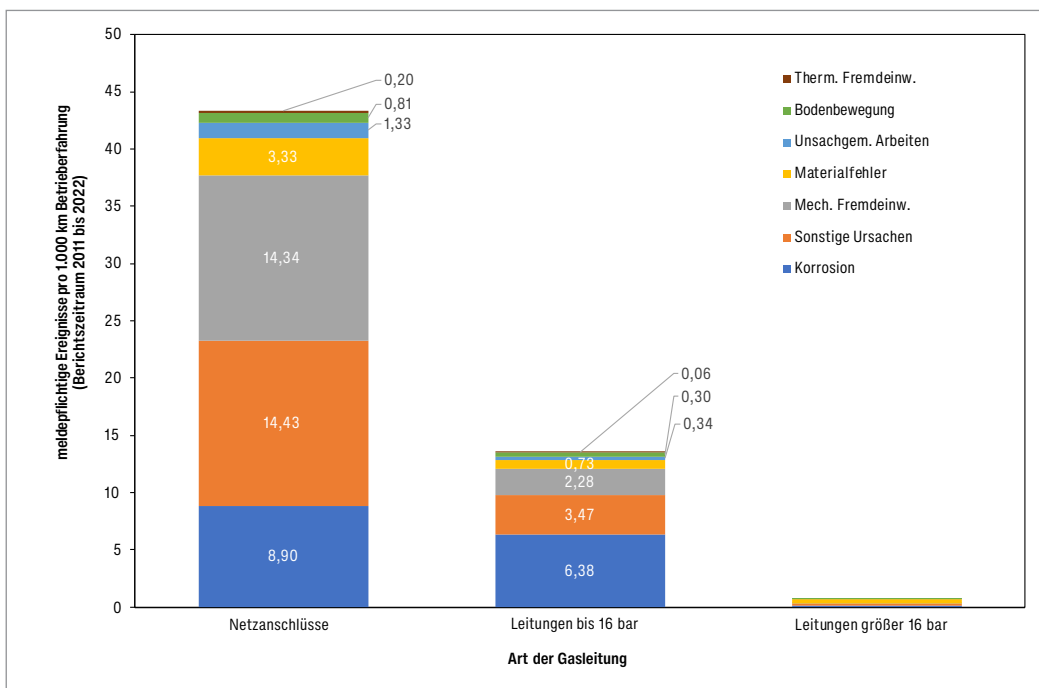


Abb. 14: Meldepflichtige Ereignisse für den Zeitraum von 2011 bis 2022 an allen Gasleitungen

bei Werten von 0,023 sowie 0,021 Ereignissen pro km Betriebserfahrung. Der Wert von Stahl mit PE-Umhüllung und KKS liegt bei nur 0,005 Ereignissen pro km Betriebserfahrung und nimmt eine sehr kleine Fläche von 2 Prozent ein.

Aus dem Kacheldiagramm wird deutlich, dass mit KKS geschützte Stähle mit Bitumen- oder PE-Umhüllung (graue Farben) im Vergleich zu den Stählen mit Bitumen- oder PE-Umhüllung ohne KKS (blaue Flächen) weit niedrigere Ereignisraten zeigen. Die Ereignisrate für Stähle ohne KKS liegt verglichen zu den Stählen mit KKS bei einem etwa 5-fach höheren Wert.

Die Verteilung nach der Ereignisursache für alle Gasleitungen ist in **Abbildung 14** zusammengefasst. Bezogen auf 1.000 km Betriebserfahrungen im Zeitraum von 2011 bis 2022 wurden für Netzanschlüsse etwa 44 meldepflichtige Ereignisse gemeldet. Für Leitungen bis einschließlich 16 bar liegt dieser Wert bei knapp 13,6 und für Gashochdruckleitungen > 16 bar bei 0,82. Den größten Anteil teilen sich dabei mechanische Fremdeinwirkungen, Korrosion und sonstige Ursachen. Da Korrosion nur in Stahlleitungen auftreten kann, die einen Anteil von etwa einem Drittel der Gesamtleitungslänge

aufweisen, liegt der Anteil der Korrosionsergebnisse in Stahlleitungen bei einem etwa dreifachen Wert.

Die Anzahl der auf die entsprechende Betriebserfahrung bezogenen meldepflichtigen Ereignisse an Netzanschlüssen für den gesamten Berichtszeitraum von 2011 bis 2022 ist in **Abbildung 15** im Vergleich zu den vorherigen Berichtszeiträumen dargestellt. Hier ist erkennbar, dass die Anzahl seit dem ersten Berichtszeitraum von 2011 bis 2014 mit knapp 49 um 11 Prozent auf aktuell etwa 43 Ereignisse pro 1.000 km Betriebserfahrung gesunken ist. Die Hauptursache für meldepflichtige Ereignisse an Netzanschlüssen sind mechanische Fremdeinwirkungen, Korrosion sowie sonstige Ursachen. Für Gasleitungen bis einschließlich 16 bar sank die bezogene Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse für den aktuellen Zeitraum um 3 Prozent auf 13,6 Ereignisse pro 1.000 km Betriebserfahrung (**Abb. 16**). Schwerpunkt bildet hier Korrosion, mechanische Fremdeinwirkung und Sonstiges. Für Gashochdruckleitungen > 16 bar sank die bezogene Anzahl der meldepflichtigen Ereignisse sogar um 13 Prozent auf aktuell 0,78 Ereignisse pro 1.000 km Betriebserfahrung (**Abb. 17**). Hauptursachen sind hier Korrosion und Materialfehler, also z. B. Poren in Schweißnähten. ▶



IOT SMART NUTZEN

Mit Diehl Metering trifft Innovation auf Verlässlichkeit.

Wir bieten Lösungen für die Vernetzung bereits bestehender Endgeräte, Plattformen und Tools und ermöglichen die einfache Integration neuer Datenpunkte in Ihr IoT-Netzwerk.

Verwandeln Sie Ihre Stadt in eine Welt unbegrenzter Möglichkeiten und starten Sie mit uns in eine smarte Zukunft.

www.diehl.com/metering

Empower a sustainable future

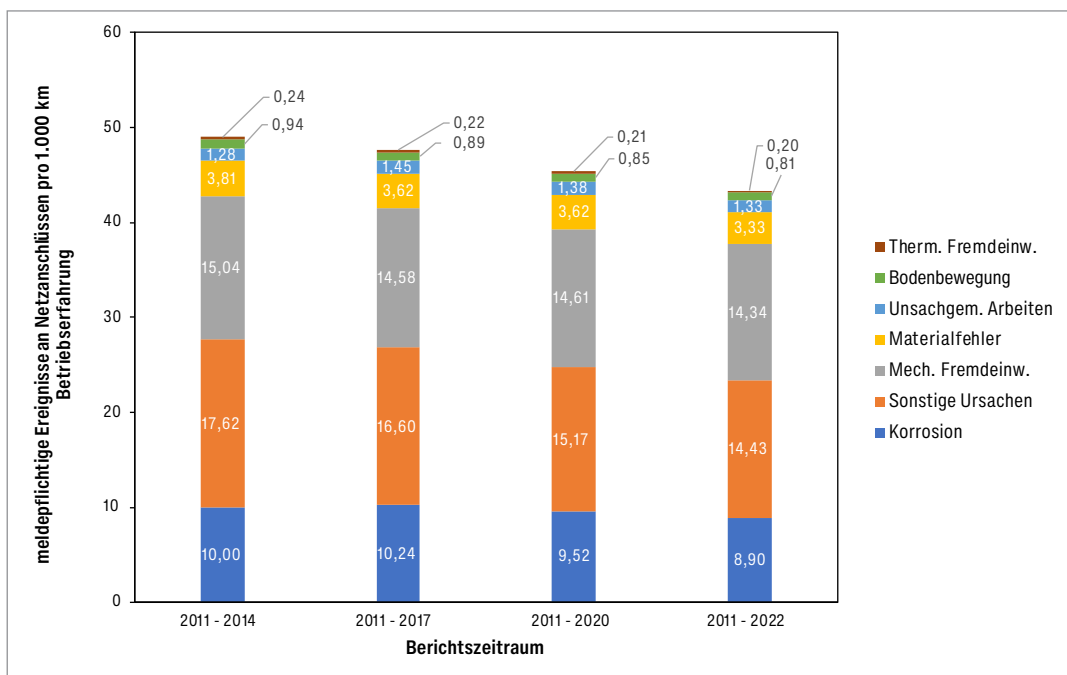


Abb. 15: Auf die Betriebserfahrung bezogene meldepflichtige Ereignisse für Netzanschlüsse

Quelle: DVGW

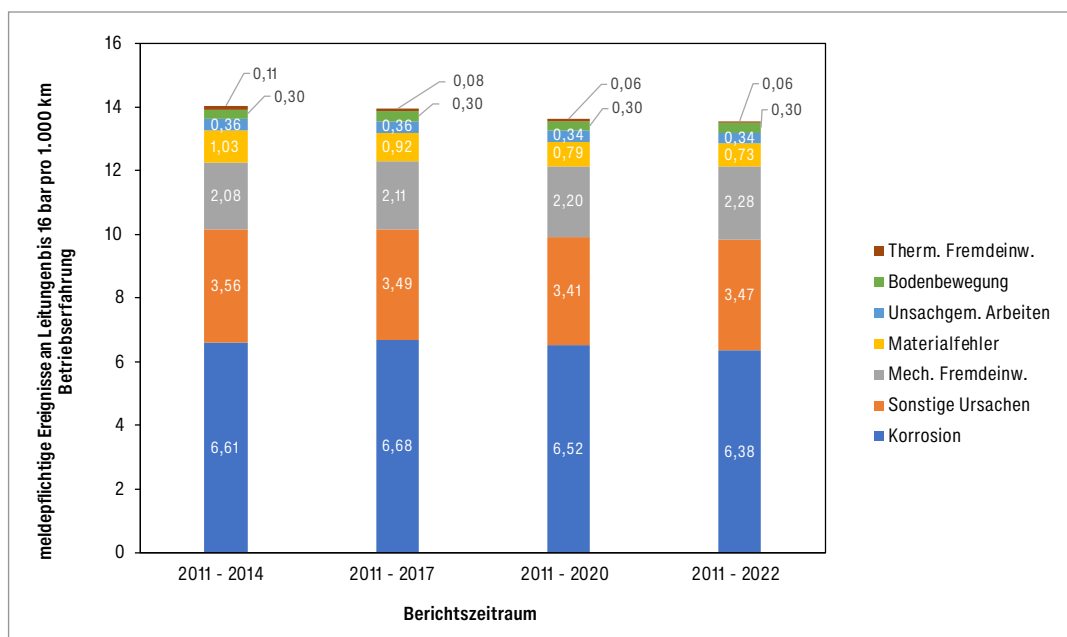


Abb. 16: Auf die Betriebserfahrung bezogene meldepflichtige Ereignisse für Leitungen ≤ 16 bar

Quelle: DVGW

Mit der Reduzierung der meldepflichtigen Ereignisse im aktuellen Berichtszeitraum von 2011 bis 2022 wird für alle Leitungstypen gut deutlich, dass die durch die Betreiber getroffenen Verbesserungsmaßnahmen weiterhin zunehmend greifen.

Sofortmeldepflichtige Ereignisse an Leitungen der Netzbetreiber

Der Verlauf der sofortmeldepflichtigen Ereignisse an Leitungen der Netzbetreiber seit 1981 ist in der **Abbildung 18** dargestellt. Die Rate der sofortmeldepflichtigen Ereignisse zeigt insbesondere für die auf die Betriebserfahrung bezogene Anzahl in den letzten 20 Jahren eine kontinuierliche Verringerung. Medienwirksame Ereignisse sind hier nicht berücksichtigt, weil diese nur einen Gasaustritt ohne weitere Folgen aufweisen. Als Haupt-

ursache für sofortmeldepflichtige Ereignisse an allen Leitungen des gesamten Betrachtungszeitraums zeigt sich die mechanische Fremdeinwirkung mit 23,9 Prozent, knapp gefolgt von sonstigen Ursachen (23,8 Prozent) und der thermischen Fremdeinwirkung mit 17,7 Prozent (**Abb. 19**). Medienwirksame Ereignisse sind hier nicht berücksichtigt, da hieraus keine relevanten Auswirkungen vorliegen.

Die Aufteilung der sofortmeldepflichtigen Ereignisse von Netzanschlüssen und Gasleitungen bis zu sowie über 16 bar ist in **Abbildung 20** dargestellt. Herauszustellen ist hier, dass die Anzahl der sofortmeldepflichtigen Ereignisse auf 1 Mio. km bezogen ist. Damit ist die Rate der Sofortmeldungen um drei Größenordnungen geringer als die bezogenen

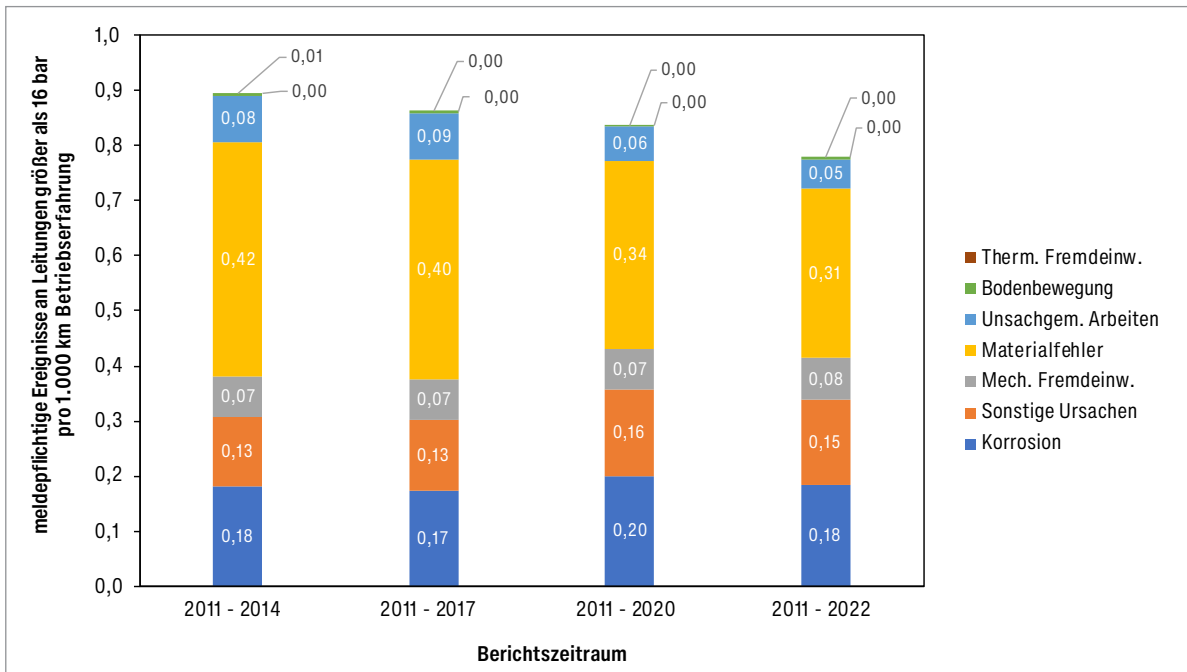


Abb. 17: Auf die Betriebserfahrung bezogene meldepflichtige Ereignisse für Leitungen > 16 bar

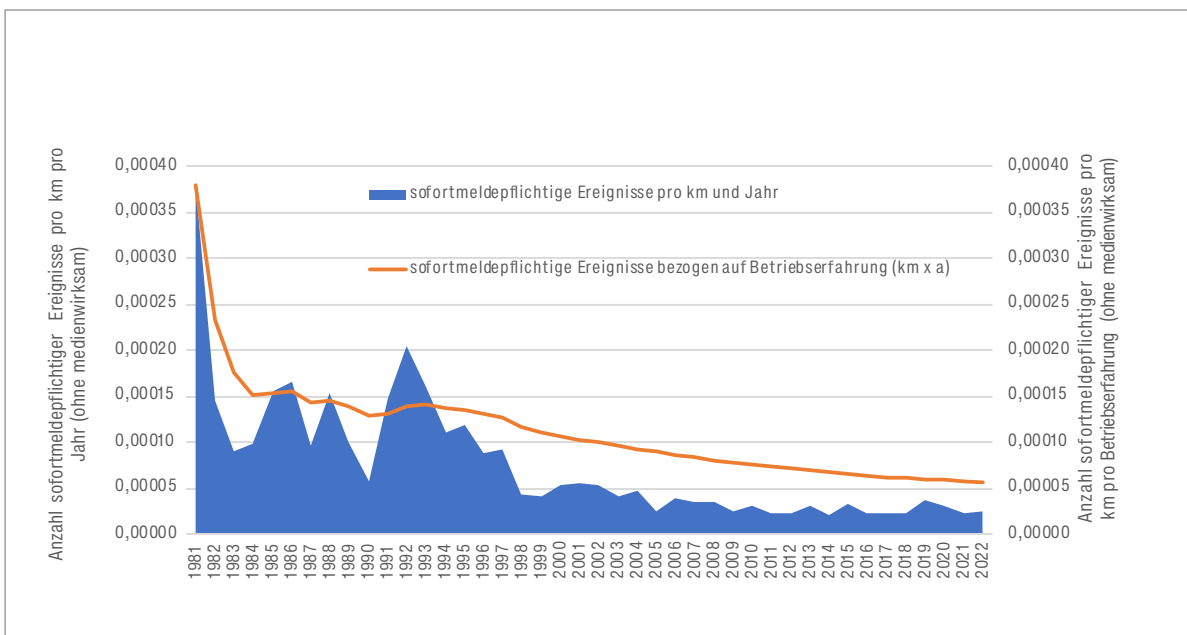


Abb. 18: Verlauf der sofortmeldepflichtigen Ereignisse an allen Leitungen seit 1981

Werte für meldepflichtige Ereignisse. Während für die Anzahl der sofortmeldepflichtigen Ereignisse an Netzanschlüssen mit insgesamt 57 pro 1 Mio. km Betriebserfahrung gemeldet wurden, liegen die Zahlen für Leitungen bis zu sowie über 16 bar weit niedriger und nahezu gleichauf bei 13 und knapp 12.

Sofortmeldepflichtige Ereignisse an Kundenanlagen

Das Verhältnis der Gesamtzahl der sofortmeldepflichtigen Ereignisse pro

Jahr zu der Anzahl der versorgten Letztverbraucher [5, 6] für den Zeitraum seit 1981 ist in **Abbildung 21** dargestellt. Ebenso wie bei den sofortmeldepflichtigen Ereignissen an Eigenanlagen der Netzbetreiber, weisen die sofortmeldepflichtigen Ereignisse an Kundenanlagen eine tendenzielle Abnahme mit kleinen Schwankungen auf. Insgesamt zeigt sich in den letzten 15 Jahren, dass zwischen ein und drei Unfällen pro eine Million Letztverbraucher je Jahr auftreten.

Die Verteilung der sofortmeldepflichtigen Ereignisse an Kundenanlagen für die Jahre 2011 bis 2022 nach den Ereignisarten „Abgasvergiftung“¹, „Brand“, „Erstickung“², „Explosion“ und „Ver-

¹ CO-Vergiftungen durch gasbetriebene Heizungsanlagen

² früher (bis in die 1990er-Jahre) durch toxische Bestandteile im Stadtgas. Heute nur durch komplette Verdrängung des Sauerstoffs durch Erdgas

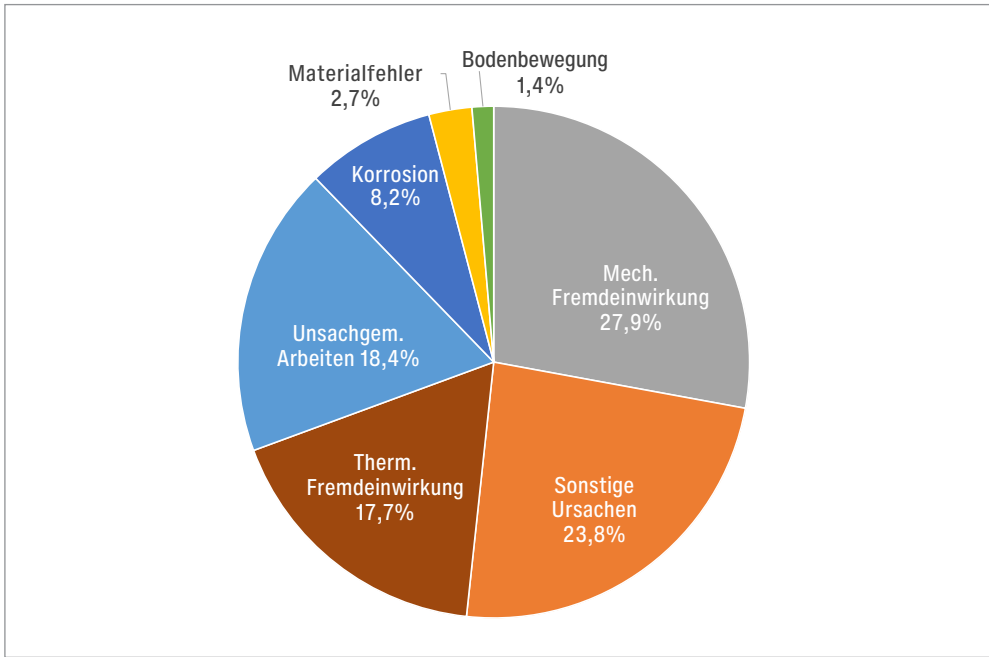


Abb. 19: Verteilung aller sofortmeldepflichtigen Ereignisse an allen Gasleitungen (Berichtszeitraum 2011 bis 2022)

Quelle: DVGW

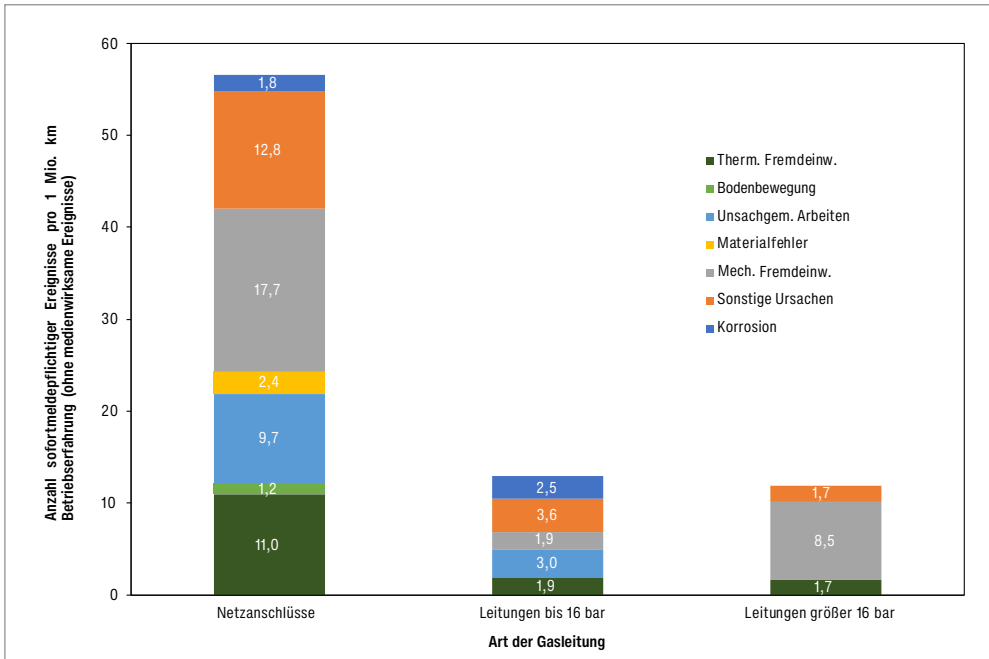


Abb. 20: Auf die Betriebserfahrung bezogene sofortmeldepflichtige Ereignisse für Netzanschlüsse und Leitungen (Berichtszeitraum 2011 bis 2022)

Quelle: DVGW

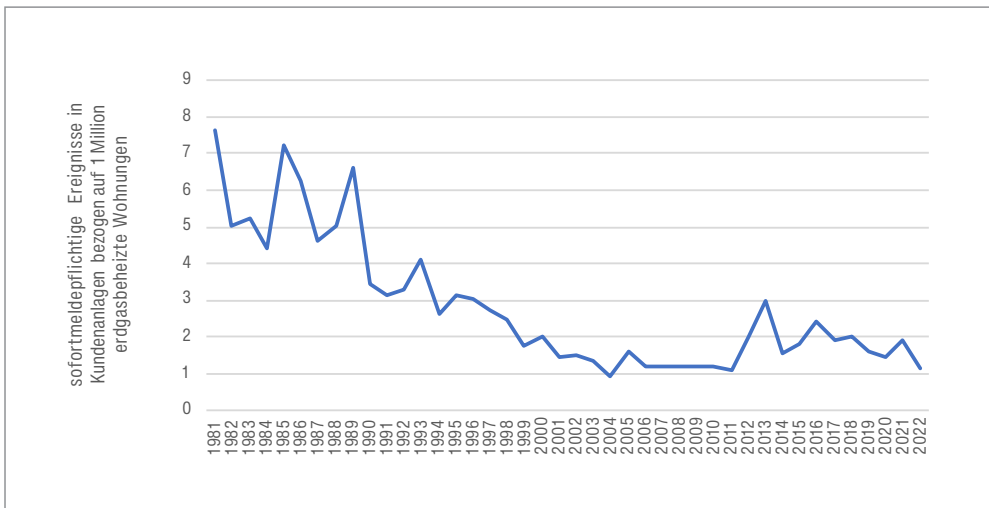


Abb. 21: Verhältnis der Unfälle in Kundenanlagen bezogen auf eine Million Letztverbraucher

Quelle: DVGW

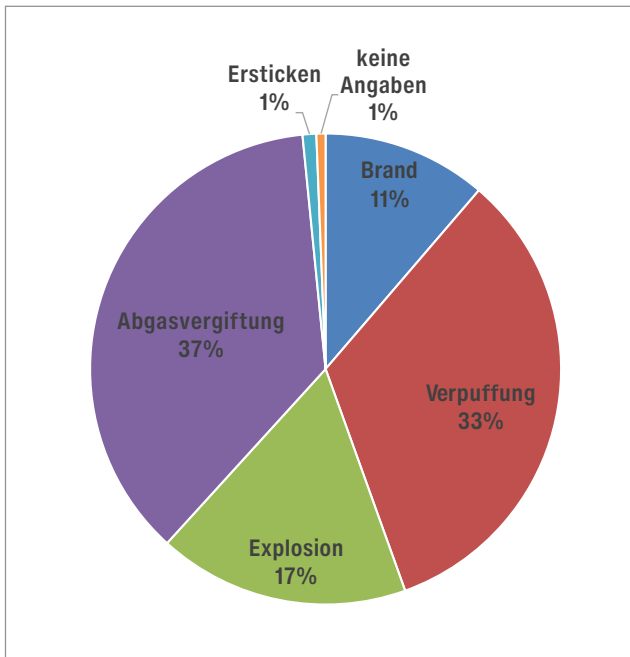


Abb. 22: Verteilung der sofortmeldepflichtigen Ereignisse an Kundenanlagen (Zeitraum 2011-2022) nach Ereignisart

puffung“ ist in **Abbildung 22** dargestellt. Hauptarten sind Abgasvergiftung (37 Prozent) und Verpuffung (34 Prozent).

Für den Zeitraum 2011 bis 2022 verteilen sich die sofortmeldepflichtigen Ereignisse nach den Ereignis-Ursachen (**Abb. 23**) auf Mängel an Bauteilen („Technische Mängel“ Gasleitungsanlage, Gasgerät oder Abgasanlage) (44 Prozent) und installationsbedingte Mängel („Installationsfehler“) (9 Prozent). Kundenverursachte Mängel durch „Bedienungsfehler“ (unterlassene Wartung, unsachgemäße Eingriffe in die Gasanlage) und „vorsätzliche Eingriffe“ (u. a. Suizid) machen etwa 47 Prozent aus. Dies wurde durch die Sensibilisierung der Kunden im Rahmen der Aktionen „Erdgas ganz sicher“

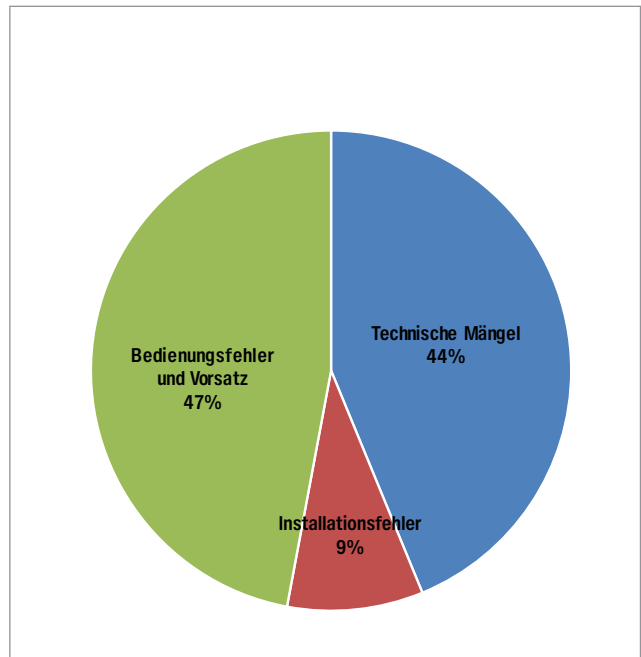


Abb. 23: Verteilung der sofortmeldepflichtigen Ereignisse an Kundenanlagen (Zeitraum 2011-2022) nach Verursacher

und „Gas-Hausschau“ aufgegriffen und sorgt auch in diesem Bereich für rückläufige Ereigniszahlen.

Eine detailliertere Auswertung zu den Ereignissen in Kundenanlagen kann der DVGW-Studie „Auswertung und Analyse der Datengrundlage von Ereignissen an Kundenanlagen in der Gasinstallation (ADEK)“ [7] entnommen werden.

Gasodorierung

Seit dem Jahr 2010 werden neben netz- und anlagentechnischen Strukturdaten auch Meldungen zu Gasgerüchen zentral an den DVGW gemeldet. Die Erfassungskriterien zur Gas-



AXELSEMRAU
by **TRAJAN**

Know-How zählt!

ODOR von Axel Semrau – Ihr Spezialist für Odorierungskontrolle und Schwefelmessung

- Mehr als 35 Jahre Erfahrung in Odorierungskontrolle
- Unkomplizierte Handmessgeräte zur Überprüfung vor Ort
- Gaschromatographen für die protokollierte Messung nach DVGW Arbeitsblatt G280

www.axelsemrau.de

geruchsmeldestatistik wurden im Anhang C des DVGW-Arbeitsblattes G 410 implementiert. Zum Aufbau einer kontinuierlichen Gasgeruchmeldestatistik werden folgende Parameter abgefragt:

- zeitraumbezogener Einsatz des Odoriermittels,
- Anzahl der Geruchmeldungen und deren Zuordnung sowie
- Kontrolle der Odoriermittelkonzentration nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 280-1.

Die **Abbildung 24** zeigt die bundesdeutsche Verwendung von Odoriermitteln in den Jahren 2011 bis 2022.

Tetrahydrothiophen (THT) ist mit ca. 68,5 Prozent das am häufigsten in deutschen Gasverteilungsnetzen verwendete Odoriermittel, gefolgt vom schwefelfreien Odoriermittel mit dem Markennamen Gasodor S-Free mit ca. 13,5 Prozent und den Merkaptangemischen Scentinel E, Spotleak 1005 und Spotleak 1009 mit ca. 16,9 Prozent. Die übrigen Odoriermittel spielen in der Verwendung mit zusammen ca. 1 Prozent eine eher untergeordnete Rolle.

Eine ausführliche Analyse zum Einsatz von Odoriermitteln in deutschen Verteilungsnetzen, insbesondere zum Meldeverhalten der Letztverbraucher, wurde gesondert durch die DVGW-Forschungsstelle am Engler-Bunte-Institut (DVGW-EBI) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) vorgenommen. An dieser Stelle wird auf eine einschlä-

gige Veröffentlichung des DVGW-EBI zur Aktualisierung der DVGW-Geruchsmeldestatistik [8] hingewiesen.

Zusammenfassung und Fazit

Dieser Fachbeitrag sowie die darin dargestellten Informationen unterstreichen die erfolgreiche Ein- und Fortführung der „Bestands- und Ereignisdatenerfassung Gas“ nach den Kriterien des DVGW-Arbeitsblattes G 410. So zeigt die Betrachtung der Ereignisse mit ungewolltem Gasverlust einen weiteren Rückgang der Ereignisraten und damit eine stetige Steigerung der Qualitäts- und Sicherheitsstandards beim Betrieb von Gasleitungen nach dem DVGW-Regelwerk.

Der vermehrte Einsatz von Kunststoff als Werkstoff im Rohrleitungsbau für Leitungen bis 16 bar sowie ein kathodischer Korrosionsschutz an Stahlleitungen stellen weitere Gründe für generelle sinkende Ereignisraten dar. Im Bereich der Kundenanlagen gibt es durch die Sensibilisierung der Kunden im Rahmen der Aktionen „Erdgas ganz sicher“ und „Gas-Hausschau“ auch in diesem Bereich rückläufige Ereigniszahlen. Für sofortmeldepflichtige Ereignisse an Gasleitungen zeigt sich als Hauptursache die mechanische Fremdeinwirkung.

Aufgrund der Menge und Qualität der statistischen Daten stellen die vorliegenden Informationen eine wichtige Entscheidungsgrundlage in Rehabilitationsfragen für Gasnetzbetreiber in Deutschland dar. Angelehnt an das

DVGW-Merkblatt G 403, können die vorgestellten Ereignisentwicklungen mit unternehmenseigenen Daten abgeglichen und ggf. Anpassungen innerhalb der Erneuerungs- und Instandhaltungsstrategie vorgenommen werden.

Ausblick

Die Auswertungen der erfassten Daten bieten den Unternehmen die Möglichkeiten, sich selbst einzuordnen. Der Nutzer kann seine selbst erfassten Daten im Vergleich zum bundesweiten Durchschnitt analysieren. Betrachtet wird dabei die anonymisierte Aggregation aller durch den Nutzer freigegebenen Berichtsjahre.

In der heutigen digitalen Zeit sind die Erfassung und Auswertung von Daten nicht mehr wegzudenken. Umso wichtiger wird es, die Prozesse von der Datenerfassung bis zur Datenmeldung zu automatisieren und zu organisieren. Da die Daten oftmals aus unterschiedlichen Systemen und über verschiedene Bearbeiter zur Verfügung gestellt werden, ist es wichtig, klare Schnittstellen, Prozesse und auch Zuständigkeiten zu definieren. Um den Aufwand von Datenerfassung und Plausibilisierung zu verringern, ist es zudem erforderlich, die Datenbasis zu verbessern und an die Anforderungen anzupassen. Hauptaugenmerk für die Zukunft ist es, den Erfassungsgrad weiter zu erhöhen – nur so wird es möglich, mittel- und langfristige Entwicklungen und Tendenzen zu erkennen, die den hohen Sicherheits-



Die **SHT, Sanitär- und Heizungstechnik Ausgabe 12**, enthält Beiträge zu den Themen Sanitär-, Heizungs- sowie Lüftungstechnik und stellt Referenzobjekte sowie neue Produkte und Normen aus diesen Bereichen vor. Lesen Sie darüber hinaus u. a. mehr zu den Themen:

- **Schallschutz**
Belästigungen vermeiden
- **Barrierefrei**
Kleine Bäder gut genutzt
- **Korrosion**
Sauerstoff binden oder herausfiltern

Weitere Nachrichten, Termine und Informationen unter www.sht-online.de.
Kostenloses Probeheft unter vertrieb@krammerag.de.



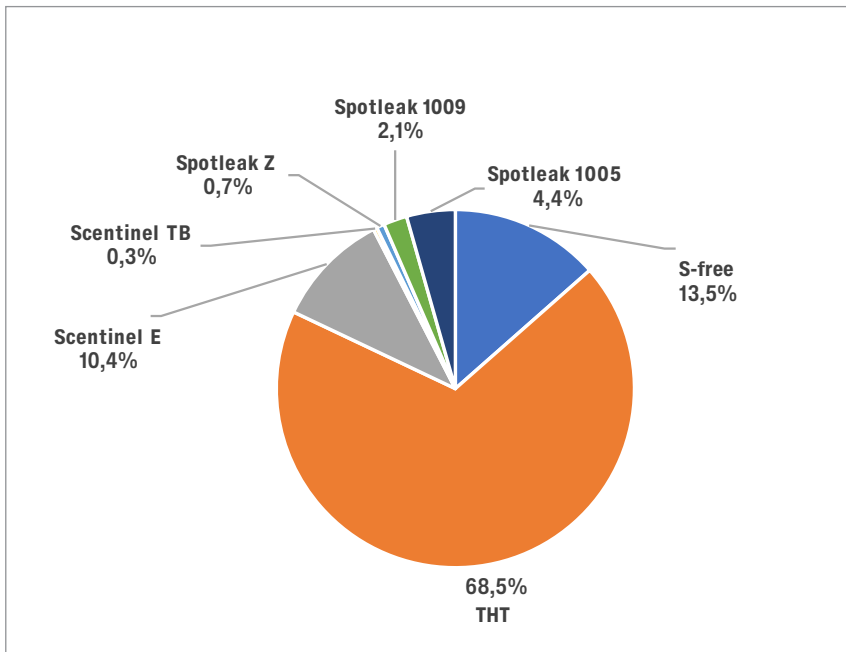


Abb. 24: Verwendete Odorierungsmittel in Deutschland in Prozent

Quelle: DVGW

standard in der deutschen Gasversorgung über einen langen Zeitraum belegt.

Um den Anwendern möglichst komfortable und vielseitige Eingabemöglichkeiten zu schaffen, hat der DVGW seit der Herausgabe des DVGW-Arbeitsblattes G 410 fortlaufend die Webschnittstelle und das Datenmodell verbessert und plausibilisiert. Systemseitige Updates spielen dabei eine genauso große Rolle wie die Verbesserung der Benutzerführung der überwiegend genutzten Webschnittstelle. Über Aktualisierungen wird zeitnah unter www.strukturdaten-erfassung.de und per Newsletter berichtet.

Die Erfassung und Meldung der Daten nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 410 ist wesentlicher Bestandteil der Anwendung des DVGW-Regelwerkes und damit auch Teil der Grundlage für die Zertifizierung nach DVGW-Arbeitsblatt G 1000 (Technisches Sicherheitsmanagement – TSM). ■

Literatur

- [1] DVGW-Arbeitsblatt G 410: Bestands- und Ereignisdatenerfassung Gas.
- [2] Lange, R., Schmidinger, J., Schwigon, A., Steiner, M.: Bestands- und Ereignisdatenerfassung Gas – Ergebnisse aus den Jahren 2011 bis 2017, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 6+7/2019.
- [3] Lange, R., Schwigon, A., Steiner, M.: Bestands- und Ereignisdatenerfassung Gas – Ergebnisse aus den Jahren 2011 bis 2020, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 12/2021.

[4] EIGI European Gas pipeline Incident data Group, www.egig.eu.

[5] Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen: Monitoring-berichte.

[6] Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e. V.: Gaszahlen – Der deutsche Erdgasmarkt auf einen Blick.

[7] Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.: Auswertung und Analyse der Datengrundlage von Ereignissen an Kundenanlagen in der Gasinstallation (ADEK), Förderkennzeichen: G 201907.

[8] Kröger, K., Schütz, J., Graf, F.: Aktualisierung der DVGW-Geruchsmeldestatistik, in: DVGW energie | wasser-praxis, Ausgabe 10/2022

Die Autoren

Carsten Kranz ist Koordinator Strategie und Grundsatzfragen bei der Rheinischen NETZGesellschaft mbH.

Ronny Lange ist Leiter Gas-/Wärmeversorgung bei den Stadtwerken Reichenbach/Vogtland GmbH.

Agnes Schwigon ist Referentin Gasinfrastruktur in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle Bonn.

Kai-Uwe Schuhmann ist Hauptreferent Gastechnologien und -anwendungen in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle Bonn.

Dr. Michael Steiner ist Leiter des Bereichs Leitungsintegrität bei der Open Grid Europe GmbH.

Kontakt:

Agnes Schwigon
 Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
 Technisch-wissenschaftlicher Verein
 Josef-Wirmer-Str. 1-3
 53123 Bonn
 Tel.: 0228 9188-925
 E-Mail: agnes.schwigon@dvgw.de
 Internet: www.dvgw.de