

Integrales DVGW-Sicherheitskonzept für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung von Gashochdruckleitungen

Die Errichtung, der Betrieb und die Instandhaltung von Gashochdruckleitungen erfordern eine gewissenhafte Planung und Ausführung unter Berücksichtigung zahlreicher Aspekte. Fokussiert werden muss hierbei stets, dass die **Umgebung nicht beeinträchtigt und die Sicherheit von Mensch und Umwelt nicht gefährdet wird**. Um dies zu gewährleisten, bildet das DVGW-Regelwerk ein integrales Sicherheitskonzept, welches sich **in einem kontinuierlichen Anpassungsprozess** befindet, sodass unter seiner Anwendung sichergestellt werden kann, dass die Leitungen dem Stand der Technik entsprechen. Dieser Artikel stellt einen weiteren Baustein für die Veröffentlichungsreihe zum Thema „Technische Sicherheit“ dar und bietet eine **Einführung in das integrale Sicherheitskonzept des DVGW** für die Errichtung, den Betrieb und die Instandhaltung von Gashochdruckleitungen.

von: Anika Groos, Detlef Jagodzinski (beide: DVGW e. V.), Michael Kurth & Dr. Michael Steiner (beide: Technisches Komitee Gastransportleitungen des DVGW)

Entsprechend der Gashochdruckleitungsverordnung (GasHDrLtgV) sind Gashochdruckleitungen für den Transport von Erdgas bei Drücken über 16 bar in Deutschland so zu errichten und zu betreiben, dass sie die Sicherheit der Umgebung nicht beeinträchtigen und nicht schädlich auf den Menschen und die Umwelt einwirken [1]. In § 2 der GasHDrLtgV wird vermutet, dass Errichtung und Betrieb dem Stand der Technik entsprechen, wenn das DVGW-Regelwerk eingehalten wird. Der dafür notwendige Stand der Technik ist insbesondere in den DVGW-Arbeitsblättern G 463 und G 466-1 [2, 3] verankert. In diesen beiden Arbeitsblättern werden Errichtung, Betrieb und Instandhaltung von Gashochdruckleitungen sehr umfangreich und detailliert beschrieben.

Im Zuge der regelmäßigen Überarbeitung wurden in diversen Projektkreisen die Sicherheitsphilosophie des DVGW-Regelwerks und die entsprechenden Technischen Regeln an den Stand der Technik für Gashochdruckleitungen zum Transport von Erdgas bei Drücken über 16 bar angepasst. Betrachtet wurde hierbei der Gesamtprozess beim Transport von gasförmigem

Erdgas durch erdverlegte Gashochdruckleitungen; also von der Trassenplanung über den Bau und die Errichtung bis hin zu Betrieb und Instandhaltung. Teilweise wurden die Projektkreise – z. B. zur technischen Sicherheit – interdisziplinär besetzt durch

- Gesetzgebung (BMWi),
- Vollzugsbehörden (Energieaufsichten der Länder Bayern, NRW und Sachsen),
- Sachverständige (DVGW, TÜV Nord),
- Wissenschaft (Hochschulen, KIT Karlsruhe, TU Clausthal),
- Regelsetzer (AfR, DVGW) und
- die Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung (BAM).

Bei der Überarbeitung wurden die entsprechenden DVGW-Regelwerke an den Stand der Technik für Gashochdruckleitungen angepasst. Hierbei wurden zusätzlich weitere internationale Standards und nationale Regelwerke, wie etwa die Technische Regel für Rohrfernleitungen [4], berücksichtigt. Weiterhin fanden zurückliegende Schäden und Ereignisse sowie aktuelle Erkenntnisse aus Sicht der Sicherheitstechnik Berücksichtigung. Auch wenn durch den kontinuierlichen technischen Fortschritt

bei den Herstellungs- und Prüfverfahren die Qualität beim Leitungsbau und -betrieb heute außerordentlich hoch ist und im DVGW-Regelwerk die sicherheitstechnischen Festlegungen für Errichtung, Betrieb und Instandhaltung von Gashochdruckleitung sehr umfangreich und konkret beschrieben sind, sollen die Vorgaben – soweit sinnvoll – noch weiter detailliert und verbindlicher vorgegeben werden.

Da die Vielzahl von technischen Vorgaben und präventiven Sicherheitsmaßnahmen im DVGW-Regelwerk nicht als risikomindernde Maßnahmen zum Schutz von Mensch und Umwelt gekennzeichnet und damit für den Laien nicht unmittelbar erkennbar sind, sondern diese direkt in das Verfahrenskonzept integriert sind, soll hier das ganzheitliche DVGW-Sicherheitskonzept näher erläutert werden.

Ganzheitliches DVGW-Sicherheitskonzept

Berücksichtigung bei der Regelwerksüberarbeitung fanden die in der revidierten DVGW-Geschäftsordnung GW 100 festgelegten Leitplanken für sicherheitstechnische Themen [5]. So ist der

Schutz von Mensch und Umwelt durch das Regelwerk zu sichern. Das deterministische Sicherheitskonzept wird weiterhin beibehalten, wobei allerdings einzelne probabilistische Ergänzungen möglich sind. Das Regelwerk muss den Stand der Technik des Transportes mit Gashochdruckleitungen wiedergeben; hierbei sind alle Erkenntnisquellen wie Publikationen, internationale Regelwerke, Erfahrungen sowie Wissenschaft und Meinungen einzubeziehen. Bei der Regelsetzung sind insbesondere die Ergebnisse aus Schadensstatistiken zu berücksichtigen, z. B. die DVGW-Bestands- und Ereignisdatenerfassung gemäß dem DVGW-Arbeitsblatt G 410, Ereignisse an Gasleitungen entsprechend DVGW-Merkblatt G 411 und europäische Ereignisdaten entsprechend EGIG [6–8]. Die sicherheitstechnischen Maßnahmen aus dem DVGW-Regelwerk sind verbindlich vorzugeben, ihre Wirksamkeit, Verfügbarkeit und Genauigkeit muss bewertet sein und regelmäßig mit neuen Erkenntnisquellen abgeglichen werden. Weiterhin soll das potenzielle Risiko bei Art, Anzahl und Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen berücksichtigt werden und die in der Praxis bei vielen Betreibern bereits angewendeten Schutzmaßnahmen sind in das Regelwerk aufzunehmen.

Bei der Überarbeitung zeigt sich, dass das auf dem DVGW-Regelwerk basierende integrale, deterministische Sicherheitskonzept für Gashochdruckleitungen betriebsbewährt ist. Die dementsprechend verlegten Leitungen sind damit technisch sicher, müssen aber weiterhin vor Einwirkungen von außen (wie etwa bei Bauarbeiten durch Dritte, land- und forstwirtschaftliche Geräte oder Bodenbewegungen) geschützt werden. Dafür wird im DVGW-Regelwerk zur Erreichung der Sicherheit im Schwerpunkt auf zwei Mechanismen gesetzt [9–11]. Dies sind zum einen die hohe technische Sicherheitsausstattung der Gashochdruckleitungen und zum anderen der Schutz der Leitungen vor äußeren Einwirkungen. Damit die gewählten Sicherheitsmaßnahmen sinnvollen Schutz gegen möglichen Gefahren bieten können, müssen einerseits

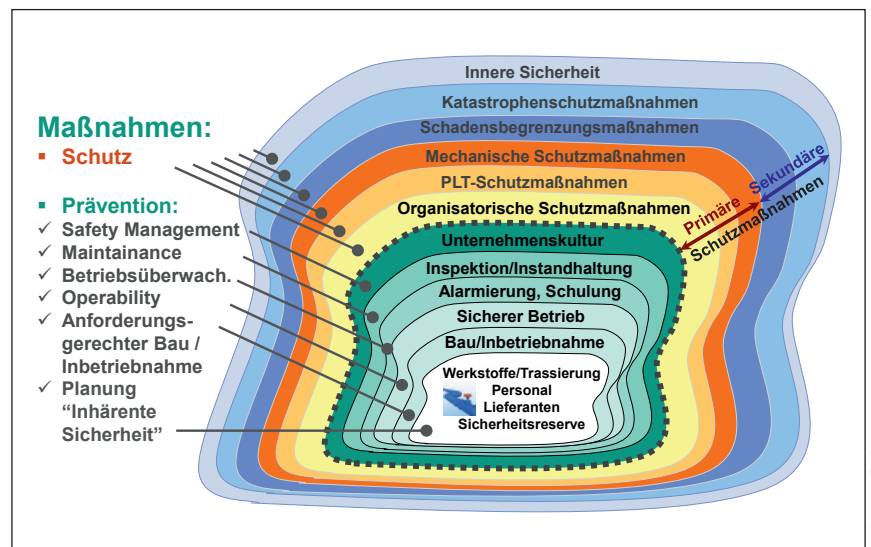


Abb. 1: Sicherheitsebenen für Gashochdruckleitungen

alle möglichen Gefahren analysiert sowie andererseits die Qualität der entsprechenden Schutzmaßnahmen sehr hoch sein. Um Mensch und Umwelt vor möglichen Gefährdungen zu schützen, müssen über die gesamte Prozesskette von der Planung, der Errichtung/Inbetriebnahme bis zum Betrieb alle vernünftigerweise nicht auszuschließenden Gefahren systematisch berücksichtigt und mögliche Auswirkungen betrachtet werden [12]. Um diese Schutzziele zu gewährleisten, sind hier geeignete Maßnahmen vorzusehen:

- So muss eine Gashochdruckleitung bei Inbetriebnahme eine Belastbarkeit aufweisen, die allen zu erwartenden Belastungen sicher standhält. Weiterhin dürfen sich die Belastbarkeit sowie die betriebs- und umgebungsbedingten Belastungen im Laufe der Zeit nicht unzulässig verändern oder zusätzliche unzulässige Belastungen auftreten. Deshalb sind Änderungen von Belastung und Belastbarkeit zustandsbedingt und wirkungsbezogen zu überprüfen und bei unzulässigen Änderungen Gegenmaßnahmen anzuwenden.
- Sicherheitstechnische Maßnahmen zur Vermeidung von Gefahren durch z. B. Einwirkungen Dritter oder umgebungsbedingte Gefahren wie Bodenbewegungen müssen qualitativ in ihrer Wirkung, Genauigkeit und Verfügbarkeit – beispiels-

weise statistisch oder durch Betriebsbewährung – nachgewiesen werden, wobei sich die Qualität der Maßnahmen an den möglichen Auswirkungen orientiert.

So können nach dem Prinzip der inhärenten Sicherheit für Gashochdruckleitungen Gefahren beseitigt oder in ihrer Wahrscheinlichkeit reduziert werden, z. B. durch präventive Schutzmaßnahmen wie hohe Werte der Rohrdeckung, Wanddicke oder Werkstoffzähigkeit sowie durch eine Verlegung in Gebieten ohne Gefahren. Eine zusätzliche Erhöhung der Sicherheit ist gegeben, wenn mehrere, voneinander unabhängige Maßnahmen angewendet werden. Solche Maßnahmen lassen sich in Sicherheitsebenen (Layer of Protection) zusammenfassen, wobei hier unterschieden wird in präventive Sicherheitsmaßnahmen, primäre und sekundäre Schutzmaßnahmen sowie Dualstrategien nach **Abbildung 1** [13].

Die Anwendung dieser Sicherheitsebenen auf Gashochdruckleitungen ergibt für unterschiedliche Gefährdungen entsprechend angepasste Maßnahmen. Die Sicherheitsebenen sind beispielhaft bei möglicher Korrosion in **Abbildung 2** schematisch zusammengefasst. Hier werden präventive bauliche Maßnahmen (also passiver Korrosionsschutz (Umhüllung)

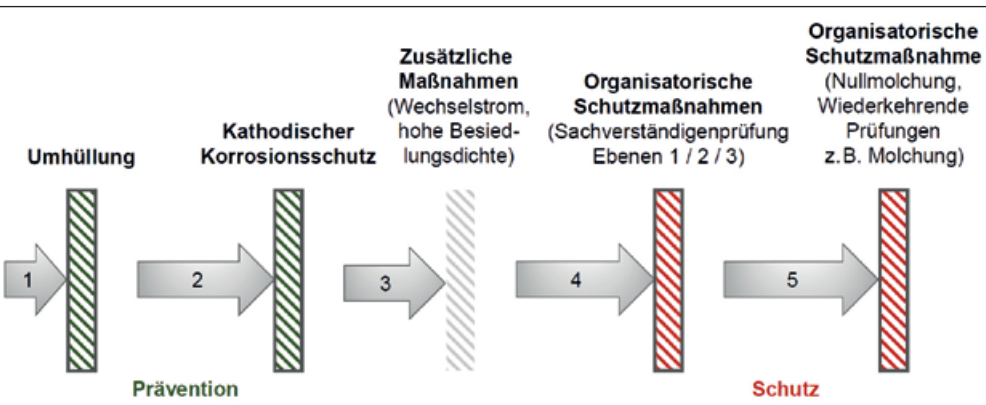


Abb. 2: Sicherheitsebenen (Layer of Protection) für eine Gefährdung durch Korrosion

und aktiver, kathodischer Korrosionsschutz) mit organisatorischen Schutzmaßnahmen (wie Inspektionen und Sachverständigenprüfungen) kombiniert.

Um systematisch alle möglichen Sicherheitsaspekte den sicherheitstechnischen Festlegungen oder zusätzlichen Maßnahmen zum Schutz der Leitung gegenüberzustellen, ist eine Gefährdungsana-

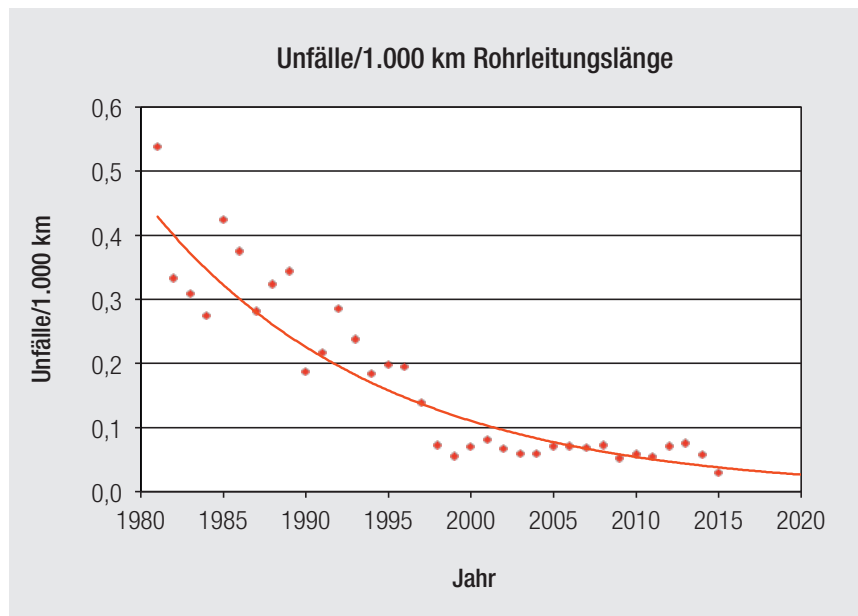


Abb. 3: Ereignisentwicklung seit 1981 an Gasleitungen aller Drücke

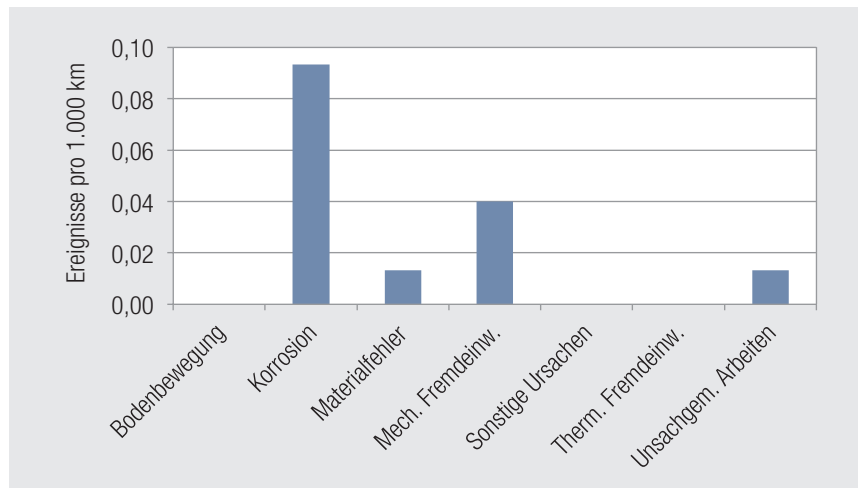


Abb. 4: Ereignisse pro 1.000 km für Leitungen von Fernleitungsbetreibern ab 16 bar

lyse bzw. Sicherheitsstudie durch unabhängige Sachverständige üblich. Auch kann eine Bewertung entsprechend dem DVGW-Merkblatt G 1001 „Sicherheit in der Gasversorgung – Management von Risiken“ [14] erfolgen. Da für Gashochdruckleitungen in Deutschland keine Methodik mitsamt Grenzwerten für eine quantitative Risikoanalyse vorhanden ist, wird hier eine qualitative Abschätzung empfohlen.

Anpassung des DVGW-Regelwerks durch betriebliche Erfahrung

Da die Ergebnisse aus Schadensstatistiken berücksichtigt werden sollen, sind entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt G 466-1 alle gravierenden Ereignisse mit ungewollter Gasfreisetzung und alle festgestellten sicherheitsgefährdenden Eingriffe im Einflussbereich der Leitung bezüglich der Ursache zu analysieren und erforderliche Maßnahmen zur zukünftigen Vermeidung abzuleiten [3].

Die neugefasste DVGW-Ereignisdatenerfassung für Ereignisse mit unbeabsichtigtem Verlust von Gas trägt bereits in ihrer strukturellen Ausprägung für die Bewertung von Sicherheitsmaßnahmen und die Fortschreibung des Standes der Technik den DVGW-Leitplanken Rechnung. So zeigt ihre Auswertung für die Erfassung bis 2014 einen sehr hohen Sicherheitsstandard und eine sehr hohe Zuverlässigkeit, die sich beispielsweise anhand der stetig sinkenden Anzahl von Ereignissen (Unfällen) belegen lässt [15]. So konnte seit 1981 bis heute eine fast 90-prozentige Reduzierung von Ereignissen an Gasleitungen erreicht werden, obwohl gleichzeitig die Rohrnetzlänge stark angestiegen ist (Abb. 3).

In Abbildung 4 ist die Verteilung der Ereignisursachen für Gashochdruckleitungen von mehr als 16 bar dargestellt. Den Hauptanteil der Ereignisse stellen als Ursache Korrosionsleckagen sowie an zweiter Stelle mechanische Fremdeinwirkungen dar. Materialfehler und unsachgemäßes Arbeiten (z. B. Montage- und Baufehler) folgen gemeinsam an dritter Stelle.

Die detaillierte Betrachtung der Verteilung der sofortmeldepflichtigen Ereignisse, die mit Personenschaden, Verpuffung, Explosion, Brand, Trümmerflug oder anderen öffentlichkeitswirksamen Begebenheiten verbunden sind, ist in **Abbildung 5** dargestellt. So zeigt sich als Hauptursache für sofortmeldepflichtige Ereignisse an Gashochdruckleitungen über 16 bar mit 74 Prozent die mechanische Fremdeinwirkung und an zweiter Stelle mit 16 Prozent die thermische Fremdeinwirkung.

So wie bei den gravierenden Ereignissen aus der europäischen Schadensstatistik EGIG auch, liegen für Gasleitungen ab 16 bar in Deutschland die sofortmeldepflichtigen Ereignisse für die mechanischen Fremdeinwirkungen ebenfalls an erster Stelle – jedoch weit unter den europäischen Werten im Promille-Bereich. Gravierende Ereignisse für Bodenbewegungen sowie Herstellerfehler traten im Betrachtungszeitraum in Deutschland nicht auf. Während die Hauptursache der Ereignisse für Gasleitungen ab 16 bar in Europa Schäden durch Dritte darstellen, ist dies für die Leitungen von mehr als 16 bar in Deutschland die Korrosionsleckage, was durch die (im Vergleich zum europäischen Ausland) sehr viel älteren Gasleitungen in Deutschland zu erklären ist.

Da entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt G 466-1 bei der Festlegung sicherheitstechnischer Maßnahmen für die Errichtung, Inspektion und Wartung alle möglichen sicherheitsrelevanten

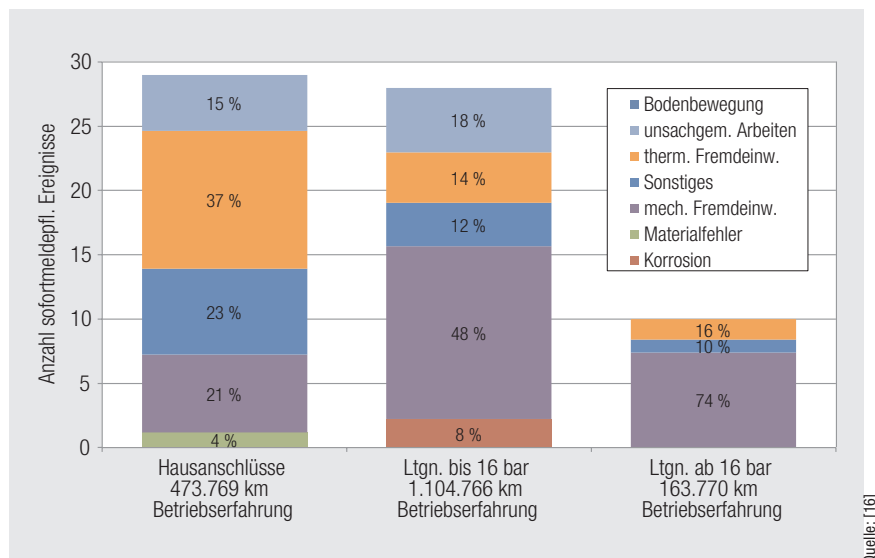


Abb. 5: Verteilung aller sofortmeldepflichtigen Ereignisse an Hausanschlüssen und Leitungen

Aspekte zu berücksichtigen sind [3], resultiert aus der Betrachtung zurückliegender Ereignisse insbesondere ein Schwerpunkt auf Maßnahmen zum Schutz der Leitung gegenüber Korrosionsleckagen und Hersteller-/Baufehlern sowie insbesondere Beschädigungen von außen bzw. durch Bodeneinwirkungen. Als Maßnahmen zum Schutz der Leitung sollen hier zusätzliche, meist bauliche Maßnahmen bei der Errichtung, z. B. Markierung der Leitungstrasse, sowie für den Bestand vorwiegend organisatorische Maßnahmen, beispielsweise wiederkehrende Inspektion insbesondere in Gebieten mit erhöhtem Schutzbedürfnis, erfolgen. Solche Gebiete mit erhöhtem Schutzbedürfnis sind z. B. bebauten bzw. neu zu bebauende Gebiete, Bereiche von Kreuzungen mit Verkehrswegen oder Gebiete, in denen mit zusätzli-

chen Einwirkungen auf die Gasleitung zu rechnen ist. Die Maßnahmen zum Schutz der Leitung minimieren die Eintrittswahrscheinlichkeit und damit das Risiko eines Ereignisses.

Stand der Technik für Errichtung von Gashochdruckleitungen

Die revidierte Technische Regel für den Neubau von Gashochdruckleitungen DVGW-Arbeitsblatt G 463 legt den Schwerpunkt bei sicherheitstechnischen Maßnahmen auf bauliche Maßnahmen. So sind bei der Trassierung von Gashochdruckleitungen deren Sicherheit und der Schutz von Mensch und Umwelt zu beachten. Dabei sind u. a. der künftige Betrieb der Leitung, vorhandene Bodenverhältnisse und mögliche Einflüsse Dritter zu berücksichtigen.

WE MAKE INDUSTRIAL SOLUTIONS WORK

Bilfinger EMS – das steht für Engineering- und Servicekompetenz in der Gasbranche. Unsere Themenschwerpunkte auf der diesjährigen gat/wat: **Odorieranlagen, Dosieranlagen, dynamische & statische Mischer.** Wir freuen uns über Ihren Besuch auf Stand A-024.

Bilfinger EMS GmbH
Hohe Tannen 11, 49661 Cloppenburg
www.ems.bilfinger.com

BILFINGER

GAT/WAT 2017
28. - 30.11.2017
in Köln
STAND A-024

Für den Bau von Gashochdruckleitungen wurden im DVGW-Arbeitsblatt G 463 beispielsweise folgende Schutzmaßnahmen im Vergleich zu anderen Standards erhöht:

- Sicherheitsbeiwert von mindestens 1,6 bzw. Nutzungsgrad von maximal 0,625
- Rohrdeckung mindestens 1 m
- 100 Prozent Schweißnahtprüfung
- erhöhte Kennzeichnung in der Bebauung
- erhöhte Wasserdruckprüfung mit Stresstest innerhalb der Bebauung
- Einsatz hochfester und zäher Stahlrohre nach DIN EN ISO 3183, Anhang M, PSL 2

Zusätzlich werden höhere Anforderungen in bebauten Gebieten vorgegeben: So ist beispielsweise eine dichtere Kennzeichnung der Leitungsführung etwa durch Schilderpfähle vorzusehen und die Leitung einer Wasserdruckprüfung nach dem Druck-/Volumenmessverfahren D2 nach dem DVGW-Arbeitsblatt G 469 [17] bzw. VdTÜV-Merkblatt Rohr 1060 [18] zu unterziehen. Nach der Prüfung nach dem Druck-/Volumenmessverfahren D2 ist die Geometrieprüfung auf entsprechende Geometrieabweichungen mit samt Grenzwerten im DVGW-Arbeitsblatt G 463 vorgegeben.

Die Trassierung der Leitung soll, sofern dies möglich und verhältnismäßig ist, so erfolgen, dass keine zusätzlichen Schutzmaßnahmen erforderlich werden. Erfolgt eine Trassierung in Gebieten mit erhöhtem Schutzbedürfnis, z. B. in bebauten Gebieten oder in Gebieten, in denen mit zusätzlichen Einwirkungen auf die Gashochdruckleitung zu rechnen ist, sind einzelne zusätzliche Schutzmaßnahmen vorzusehen. Diese Maßnahmen sind in Abhängigkeit von der Art des Gebiets und des möglichen Gefährdungspotenzials gegeneinander abzuwägen. Solche einzelnen Maßnahmen können beispielsweise die Erhöhung von Sicherheitsbeiwert, Rohrdeckung, Druckprüfungsanforderung, Kennzeichnung oder Prüfumfang oder das Vorsehen

von Trassenwarnband bzw. Geotextil sein [2]. Erfolgt dagegen die Trassierung einer neuen Gashochdruckleitung nicht durch bebautes Gebiet, sind keine zusätzlichen Maßnahmen erforderlich. Zum Schutz der Leitung sind im DVGW-Arbeitsblatt G 463 Vorgaben bezüglich des Abstands zu unterirdischen Anlagen sowie zu Hochspannungs- und Windenergieanlagen vorgegeben.

Stand der Technik für Betrieb und Instandhaltung von Gashochdruckleitungen

Die Technische Regel für Betrieb und Instandhaltung von Gashochdruckleitungen DVGW-Arbeitsblatt G 466-1 legt dagegen den sicherheitstechnischen Schwerpunkt auf organisatorische Maßnahmen wie beispielsweise zustandsorientierte Inspektionen sowie verkürzte Inspektionsintervalle (z. B. Inspektionszyklen innerhalb der Bebauung). Bei der Festlegung und Durchführung der Inspektions- und Wartungsmaßnahmen müssen mögliche sicherheitsrelevante Aspekte berücksichtigt werden. Hierzu zählen u. a. Beeinträchtigungen von außen, z. B. durch Bautätigkeiten, Bodenbewegungen, Korrosion, Herstellungsfehler und Undichtigkeiten. Typische Schutzmaßnahmen sind hier

- Strecken- und Dichtheitskontrollen,
- Überwachung des kathodischen Korrosionsschutzes,
- Rohrleitungsinspektionen durch Molchung,
- Bewertung von Bodenbewegungen und
- Überwachung von Bautätigkeiten in der Nähe von Leitungen in angemessenem Umfang.

Als grundlegende Anforderung für die systematische Betrachtung sind geeignete Qualitätssicherungs- und Managementsysteme sowie insbesondere ein Rohrleitungsintegritätsmanagementsystem (z. B. PIMS nach [19]) anzuwenden. Ein solches PIMS ist hier als eine Reihe von geeigneten Aktivitäten und Verfahren zu verstehen, durch die ein Betreiber die Integrität der Gaslei-

tung bewahrt, um einen sicheren und zuverlässigen Betrieb zu gewährleisten.

Ein Schwerpunkt der sicherheitstechnischen Festlegungen konzentriert sich auf entsprechende Zyklen, insbesondere für Bereiche innerhalb bebauter Gebiete. So werden angepasste Zyklen für die sekundäre Sicherheitsmaßnahme Streckenkontrolle vorgegeben und in Gebieten mit erhöhtem Schutzbedürfnis ein wiederkehrender Nachweis für die Wirksamkeit des Korrosionsschutzes gemäß DVGW-Arbeitsblatt GW 10 [20] gefordert. Damit wird die Rolle des Sachkundigen und des Sachverständigen gestärkt [21–24]. Molchbare Gashochdruckleitungen sind ebenso zustandsorientiert und wiederkehrend zu inspizieren. Typische Zyklen für eine wiederholte, hier neu definierte „intensive KKS-Messtechnik“ sowie Inspektionsmolchung sind zehn bis 25 Jahre.

Weiterhin werden durch den DVGW sowie die Betreiber von Gashochdruckleitungen sicherheitstechnische Maßnahmen zur Vermeidung von Beschädigungen durch Dritte unterstützt; an dieser Stelle sind BALSibau zur Schadensminimierung beim Bau [25, 26] sowie das Bundesweite Informationssystem zur Leitungsrecherche (BIL) [27] zu nennen.

In Gebieten mit erhöhtem Schutzbedürfnis, z. B. in bebauten bzw. neu zu bebauenden Gebieten, oder in Gebieten, in denen mit zusätzlichen Einwirkungen auf die Gashochdruckleitung zu rechnen ist, sind ggf. verkürzte Inspektionszyklen oder Verbesserungsmaßnahmen in Abhängigkeit von der Art des Gebietes und des möglichen Gefährdungspotenzials vorzusehen. Zum einen sind entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt G 466-1 die Zeitabstände von Inspektions- und Wartungsmaßnahmen zustandsorientiert sowie unter Berücksichtigung der Betriebserfahrungen und der örtlichen Verhältnisse angemessen festzulegen [3]. Zum anderen ist in Gebieten mit erhöhtem Schutzbedürfnis, z. B. in Gebieten mit heranrückender bzw. bereits herangerückter Bebauung, und in Gebieten, in denen mit zusätzlichen Ein-

wirkungen auf die Gasleitung zu rechnen ist, als präventive Maßnahme eine dichtere Kennzeichnung durch Schilderpfähle, Schilder oder Merksteine und ggf. mit vermehrten Warnhinweisen und Informationen vorzusehen. Diese neu zu setzenden Schilderpfähle, Schilder oder Merksteine sind entsprechend dem DVGW-Arbeitsblatt G 463 grundsätzlich auf der Leitungssachse und in Sichtweite zueinander anzuordnen. Sollte diese Markierung aus örtlichen Gegebenheiten heraus von der Leitungssachse entfernt stehen, ist die Richtung und Entfernung zur Leitungssachse anzugeben [3].

Laufende Aktivitäten

Im Zuge der laufenden Aktualisierung des DVGW-Regelwerkes erfolgt aktuell die Überarbeitung der sicherheitstechnischen Festlegungen zu den Themen Betriebsmolchungen (DVGW-Merkblatt G 450), Maßnahmen bei Bauarbeiten (DVGW-Hinweis GW 315) und Grundsätze und Organisation des Bereitschaftsdienstes (DVGW-Arbeitsblatt GW 1200). Ebenso erfolgt in DVGW-Projektkreisen die systematische Bewertung und Begründung von sicherheitstechnischen Festlegungen für die Errichtung, den Betrieb und die Instandhaltung sowie die Untersuchung von Ereignissen durch Dritte.

Zusammenfassung und Fazit

Bei der Überarbeitung der DVGW-Arbeitsblätter G 463 und G 466-1 zeigt sich, dass sich das hier dargestellte, auf dem DVGW-Regelwerk basierende integrale Sicherheitskonzept für Gashochdruckleitungen im Betrieb bewährt hat, sodass dementsprechend verlegte Leitungen technisch sicher sind. Dennoch müssen diese weiterhin gegen Einwirkungen von außen geschützt werden. Daher werden im DVGW-Regelwerk sowohl eine hohe technische Sicherheitsausstattung als auch Maßnahmen zum Schutz der Leitung vor äußeren Einwirkungen vorgegeben.

Aus der Betrachtung zurückliegender Ereignisse ergibt sich für Maßnahmen

zum Schutz der Leitung insbesondere ein Schwerpunkt gegenüber Korrosion, Materialfehlern sowie Beschädigungen von außen. Zum Schutz der Leitung werden daher zusätzliche Maßnahmen, bei der Errichtung meist baulicher (z. B. erhöhte Wasserdruckprüfung mit Stresstest) sowie für den Bestand vorwiegend organisatorischer Art (wie wiederholte Inspektionen insbesondere in Gebieten mit erhöhtem Schutzbedürfnis, d. h. beispielsweise innerhalb der Bebauung) vorgegeben.

Zusammenfassend ist erkennbar, dass im aktuellen DVGW-Regelwerk zahlreiche präventive sicherheitstechnische Festlegungen nach dem Stand der Technik für Gashochdruckleitung in Deutschland vorgegeben sind. Mit diesen Maßnahmen ist die technische Sicherheit von Gashochdruckleitungen um den effektiven Schutz der Leitung von äußeren Einwirkungen ergänzt und der Rahmen für eines der sichersten Pipelinesysteme vorgegeben. ■

Literatur

- [1] Verordnung über Gashochdruckleitungen, Gashochdruckleitungsverordnung - GasHDrLtgV, Ausgabe 18. Mai 2011.
- [2] DVGW-Arbeitsblatt G 463: Gashochdruckleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck von mehr als 16 bar – Errichtung, Juli 2016.
- [3] DVGW-Arbeitsblatt G 466-1: Gasleitungen aus Stahlrohren für einen Betriebsdruck von mehr als 16 bar – Betrieb und Instandhaltung, Gelbdruck, Dezember 2016.
- [4] Technische Regel für Rohrfernleitungen nach § 9 Absatz 5 der Rohrfernleitungsverordnung; 3. Mai 2017.
- [5] Geschäftsordnung DVGW GW 100: Tätigkeit der DVGW-Fachgremien und Ausarbeitung des DVGW-Regelwerkes, Februar 2016.
- [6] DVGW-Arbeitsblatt G 410: Bestands- und Ereignisdatenerfassung Gas, Mai 2017.
- [7] DVGW-Merkblatt G 411: Untersuchung von Ereignissen an Gasleitungen und gastech. Anlagen, Juli 2017.
- [8] 9th Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group (period 1970-2013), EGIG (www.egig.eu), Februar 2015
- [9] Sicherheit von Gasfernleitungen – das Technische Regelwerk im Licht der aktuellen Rechtsprechung; Technisches Komitee des DVGW „G-TK-1-1 Gastransportleitungen“; A. Klees, A. Mazur; energie-wasser-praxis 1/2012.
- [10] Technische Sicherheit in der Gas- und Wasserbranche; A. Klees, B. Niehues; energie-wasser-praxis 12/2004.
- [11] Basissicherheit von Pipelines gewährleistet eine hohe Sicherheit und Verfügbarkeit; J. Arensmeier, H.-J. de la Camp, M. Steiner; 3R international (47) Heft 5/2008.
- [12] Sicherheit von Gasfernleitungen – das Technische Regelwerk im Licht der aktuellen Rechtsprechung, DVGW-Stellungnahme, 29. November 2011.
- [13] DVGW-Projektkreis PK-1-1-09 „Technische Sicherheit“.
- [14] DVGW-Merkblatt G 1001: Sicherheit in der Gasversorgung – Management bei Risiken im Normalbetrieb, Mai 2010.
- [15] Gewährleistung der Technischen Sicherheit von Gasinfrastrukturen in Deutschland, A. Klees, A. Groos; energie-wasser-praxis 6-7/2017.
- [16] Bestands- und Ereignisdatenerfassung Gas – Ergebnisse aus den Jahren 2011 bis 2014; F. Dietzsch, R.

Lange, J. Schmiedinger, M. Steiner; energie-wasser-praxis 1/2016.

- [17] DVGW-Arbeitsblatt G 469: Druckprüfverfahren Gastransport/Gasverteilung, Juni 2010.
- [18] VdTÜV-Merkblatt MB Rohr 1060, Richtlinien für die Durchführung des Stresstests, Feb. 2007.
- [19] DIN EN 16348, Gasinfrastruktur – Sicherheitsmanagementsystem (SMS) für die Gastransportinfrastruktur und Rohrleitungsintegritätsmanagementsystem (PIMS) für Gastransportleitungen – Funktionale Anforderungen, September 2013.
- [20] DVGW-Arbeitsblatt GW 10: Kathodischer Korrosionsschutz (KKS) erdüberdeckter Rohrleitungen, Rohrleitungen in komplexen Anlagen und Lagerbehälter aus Stahl, Planung, Errichtung, Inbetriebnahme, Betrieb und Instandhaltung, Entwurf, Februar 2017.
- [21] DVGW-Arbeitsblatt G 100: Qualitätsanforderungen an Sachverständige für Energieanlage der Gasversorgung, Oktober 2015.
- [22] DVGW-Merkblatt G 103: Qualitätsanforderungen an Sachkundige für die Instandhaltung von Gashochdruckleitungen, Mai 2016.
- [23] DVGW-Arbeitsblatt GW 101: Qualitätsanforderungen an Sachverständige für den Korrosionsschutz, März 2013.
- [24] VdTÜV-Merkblatt MB Rohr 1001, Richtlinien über die Bauprüfungen an Gashochdruckleitungen durch den Sachverständigen der Inspektionsstelle nach § 13 der GasHDrLtgV, Juli 2015.
- [25] Bundesweite Arbeitsgemeinschaft der Leitungsbetreiber zur Schadensminimierung im Bau, BALSibau; www.balsibau.de.
- [26] DVGW-Hinweis GW 129: Sicherheit bei Bauarbeiten im Bereich von Versorgungsleitungen – Schulungsplan für Ausführende, Aufsichtsführende und Planer, September 2006.
- [27] Paradigmenwechsel in der Leitungsauskunft; J. Focke; 31. Oldenburger Rohrleitungsforum; 9.2.2017; Oldenburg.

Die Autoren

Anika Groos ist Referentin für Gasinfrastrukturen in der Einheit Gastechnologien und Energiesysteme der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Detlef Jagodzinski ist Referent für Gasinfrastrukturen in der Einheit Gastechnologien und Energiesysteme der DVGW-Hauptgeschäftsstelle in Bonn.

Michael Kurth ist Leiter des Technischen Komitees Gastransportleitungen des DVGW.

Dr. Michael Steiner ist Mitarbeiter im Technischen Komitee Gastransportleitungen des DVGW.

Kontakt:

Anika Groos
 Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
 Technisch-wissenschaftlicher Verein
 Josef-Wirmer-Str. 1–3
 53123 Bonn
 Tel.: 0228 9188-906
 E-Mail: groos@dvgw.de
 Internet: www.dvgw.de