

Jetzt
kaufen auf
shop.wvgw.de

Als Print oder
PDF-Download

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.



www.dvgw-regelwerk.de

Technischer Hinweis – Merkblatt DVGW G 438 (M) August 2021

**Rohrleitungssysteme für die technische Ausrüstung
von Biogasanlagen**

Piping Systems for the Technical Equipment of Biogas Plants

GAS

in Kooperation mit



Der DVGW mit seinen rund 14.000 Mitgliedern ist der technisch-wissenschaftliche Verein im Gas- und Wasserfach, der seit 160 Jahren die technischen Standards für eine sichere und zuverlässige Gas- und Wasserversorgung setzt, aktiv den Gedanken- und Informationsaustausch in den Bereichen Gas und Wasser anstößt und durch praxisrelevante Hilfestellungen die Weiterentwicklung im Fach motiviert und fördert.

Der DVGW ist wirtschaftlich unabhängig, politisch neutral und dem Gemeinwohl verpflichtet.

Das DVGW-Regelwerk ist ein zentrales Instrument zur Erfüllung des satzungsgemäßen Zwecks und der Aufgaben des DVGW. Auf Basis der gesetzlichen Bestimmungen werden im DVGW-Regelwerk insbesondere sicherheitstechnische, hygienische, umweltschutzbezogene, gebrauchstauglichkeitsbezogene, verbraucher-schutzbezogene und organisatorische Anforderungen an die Versorgung und Verwendung von Gas und Wasser definiert. Mit seinem Regelwerk entspricht der DVGW der Eigenverantwortung, die der Gesetzgeber der Versorgungswirtschaft zugewiesen hat – für technische Sicherheit, Hygiene, Umwelt- und Verbraucherschutz.

Benutzerhinweis

Mit dem DVGW-Regelwerk sind folgende Grundsätze verbunden:

- Das DVGW-Regelwerk ist das Ergebnis ehrenamtlicher Tätigkeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (DVGW-Satzung, Geschäftsordnung GW 100) erarbeitet worden ist. Für dieses besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.
- Das DVGW-Regelwerk steht jedermann zur Anwendung frei. Eine Pflicht kann sich aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, einem Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.
- Durch das Anwenden des DVGW-Regelwerkes entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln. Wer es anwendet, hat für die richtige Anwendung im konkreten Fall Sorge zu tragen.
- Das DVGW-Regelwerk ist nicht die einzige, sondern eine wichtige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Es kann nicht alle möglichen Sonderfälle erfassen, in denen weitergehende oder einschränkende Maßnahmen geboten sein können.

ISSN 0176-3490

Sonderpreis

© DVGW, Bonn, August 2021

DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
Technisch-wissenschaftlicher Verein

Josef-Wirmer-Straße 1–3
D-53123 Bonn

Telefon: +49 228 9188-5
Telefax: +49 228 9188-990
E-Mail: info@dvwg.de
Internet: www.dvbw.de

Jede Art der urheberrechtlichen Verwertung und öffentlichen Wiedergabe, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DVGW Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V., Bonn, gestattet.

Vertrieb: Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft Gas und Wasser mbH, Josef-Wirmer-Str. 3, 53123 Bonn
Telefon: +49 228 9191-40 · Telefax: +49 228 9191-499
E-Mail: info@wvgw.de · Internet: shop.wvgw.de
Art. Nr.: 311689

Inhalt

Vorwort	6
Verfasser	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	12
3 Begriffe	17
3.1 Definitionen	17
3.2 Abkürzungen und Formelzeichen	19
4 Beanspruchung der Rohrleitungen durch die Medien	20
5 Werkstoffwahl	23
5.1 Allgemeines	23
5.2 Rohrleitungen aus unlegiertem bzw. niedrig legiertem Stahl	23
5.2.1 Allgemeines	23
5.2.2 Verarbeitung von Rohrleitungen aus unlegiertem bzw. niedrig legiertem Stahl	24
5.3 Rohrleitungen aus nicht rostendem Stahl	25
5.3.1 Allgemeines	25
5.3.2 Korrosionsbeständigkeit von Rohrleitungen aus nicht rostendem Stahl	25
5.3.3 Verarbeitung von Rohrleitungen aus nicht rostendem Stahl	26
5.4 Rohrleitungen aus Nichteisenmetallen	27
5.5 Rohrleitungen aus Kunststoff	28
5.5.1 Allgemeines	28
5.5.2 Verarbeitung von Rohrleitungen aus Kunststoff	30
5.6 Besondere Anforderungen und Werkstoffe für Biogasleitungen	30
6 Bemessung der Rohrleitungen	31
6.1 Allgemeines	31
6.2 Fließgeschwindigkeiten und Mindestnennweiten.....	32
6.3 Druckverluste bei Förderung viskoser Flüssigkeiten	33
6.4 Dimensionierung von Biogasleitungen	34
6.5 Auswahl von Rohrleitungen	36
6.5.1 Allgemeines	36
6.5.2 Rohrleitungen aus Stahl und nicht rostendem Stahl	36

6.5.3	Rohrleitungen aus Kunststoff	37
7	Verlegung von Rohrleitungen	38
7.1	Allgemeines	38
7.2	Dehnungs- und Setzungsausgleich	39
7.3	Anforderungen an die Verlegung von Biogasleitungen	40
7.4	Verbindungen von Rohrleitungen	41
7.4.1	Nichtlösbare Verbindungen von Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen	41
7.4.1.1	Schweißen und Löten	41
7.4.1.2	Pressfittings	41
7.4.2	Nicht lösbare Verbindungen von Rohrleitungen aus Kunststoffen	41
7.4.3	Lösbare Verbindungen	42
7.4.3.1	Allgemeines	42
7.4.3.2	Flanschverbindungen für Stahlrohrleitungen	42
7.4.3.3	Flanschverbindungen für Kunststoffrohrleitungen	43
7.4.3.4	Rohrkupplungen	43
7.4.3.5	Schrauben, Muttern, Scheiben	43
7.4.3.6	Dichtungen	44
7.5	Rohrabstützungen und -befestigungen	45
7.6	Entleerung, Entlüftung und Reinigung	45
7.7	Wanddurchführungen und Korrosionsschutz bei der Verlegung	46
7.7.1	Wand- und Deckendurchführungen	46
7.7.2	Korrosionsschutz von Außenleitungen	47
7.7.3	Korrosionsschutz von metallenen Innenleitungen	47
7.8	Schmierleitungen	48
7.9	Armaturen	48
7.9.1	Allgemeines	48
7.9.2	Besondere Anforderungen an Armaturen in Biogasleitungen	50
8	Sonstiges	50
8.1	Isolierungen	50
8.1.1	Allgemeines	50
8.1.2	Ausführung von Wärmeschutzisolierungen	51
8.1.3	Ausführung von Kälteschutzisolierungen	51
8.1.4	Isolierungen zur Vermeidung von Schwitzwasser	51
8.1.5	Frostschutzisolierungen	51
8.1.6	Isolierungen für Rohre aus nicht rostendem Stahl	52
8.1.7	Isolierdicken	52
8.1.8	Isolierverkleidungen	52
8.2	Potenzialausgleich	52
8.3	Aufmaß	53
8.4	Kennzeichnung	53
9	Prüfungen	54
9.1	Allgemeines	54
9.2	Besondere Anforderungen an Prüfungen von Biogasrohrleitungen	54
10	Dokumentation	57

Anhang A – Tabellen zu Rohrleitungen, Medien und Armaturen	59
A.1 Abmessungen und Ausführungen von Rohrleitungen für die verschiedenen Einsatzfälle.....	59
A.2 Medien auf Biogasanlagen und dafür einsetzbare Armaturen.....	60
A.3 Zulässige Stützweiten – Rohre aus Stahl	61
A.4 Zulässige Stützweiten – Rohre aus thermoplastischen Kunststoffen.....	63
A.5 Ausführung von Auflagern und Befestigungsmaterial	64
Quellen und Literaturhinweise	65
Recht	65
Technische Regeln.....	66
DIN-Normen.....	66
DWA-Regelwerk.....	71
Sonstige technische Regeln.....	72
Literatur	74
Abbildungsverzeichnis	
Bild 1 – Beispiel eines Grundfließbilds – Faulgasanlage mit Niederdruckgasbehälter im Hauptschluss.....	10
Bild 2 – Beispiel für ein Verfahrensfließbild einer Biogasanlage	11
Bild 3 – Biogasanlage mit Aufbereitung/Einspeisung in das Gasnetz – Schnittstellen gemäß Arbeitsblatt DVGW G 415	12
Bild 4 – Beispiele für Druck-Temperaturdiagramme der Kunststoffe PE 100 und PP unter konstanten Betriebsbedingungen bei verschiedenen Sicherheits-(Design)-Faktoren (siehe auch 6.5.3)	29
Bild 5 – Druckverluste von Schlämmen in Rohrleitungen	33
Bild 6 – Bereiche der gärrelevanten dynamischen Viskositäten für Bioabfälle und landwirtschaftliche Gärsubstrate (Quelle: Langhans 2012, modifiziert in Merkblatt DWA-M 389:2015).....	34
Bild 7 – Beispielhafter Verlauf des Fließdrucks im Gassystem mit Niederdruckgasbehälter	35
Bild 8 – Beispielhafter Verlauf des Fließdrucks im Gassystem mit „drucklosem“ Gasbehälter	35
Tabellenverzeichnis	
Tabelle 1 – Medien und zugeordnete Eignung von Rohrwerkstoffen auf Biogasanlagen	21
Tabelle 2 – Übliche/häufig eingesetzte Kunststoffe für Rohrleitungen	28
Tabelle 3 – Wirtschaftliche Fließgeschwindigkeiten für Medien mit einem Feststoffanteil bis 2 %.....	32
Tabelle 4 – Mindestnennweiten.....	32
Tabelle 5 – Einsatzbereiche von Werkstoffen für Weichstoffkompensatoren.....	40
Tabelle 6 – Zuordnung der Farben zu den Durchflusstoffen in Anlehnung an DIN 2403:2014.....	54
Tabelle 7 – Übersicht Prüfungen vor Inbetriebnahme von Biogasrohrleitungen.....	56
Tabelle 8 – Wiederkehrende Prüfungen von Biogasrohrleitungen	57

Vorwort

Seit April 2012 haben der Deutsche Verein des Gas- und Wasserfaches e. V. (DVGW), der Fachverband Biogas e. V. (FvB) und die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) eine enge fachliche Kooperation im Bereich Biogas vereinbart. Ein wesentliches Ziel dieser Zusammenarbeit ist es, hinsichtlich der sicherheitsrelevanten Anforderungen an die Errichtung und den Betrieb von Biogasanlagen konsistente Mindeststandards zu etablieren.

Rohrleitungssysteme bilden einen Schwerpunkt in der technischen Ausrüstung von Biogasanlagen. Sie dienen der Förderung der zu behandelnden und verwendeten Medien (Flüssigkeiten ohne und mit Feststoffanteilen, Gase) und sind in allen Bereichen der technischen Ausrüstung von Biogasanlagen anzutreffen.

Rohrleitungen können vielfältigen Beanspruchungen durch Kräfte (statisch und dynamisch), Korrosion (bewirkt durch das Medium und/oder die Umwelt), Abrasion, Erosion, Temperatur usw. unterliegen. Die Auswahl der Rohrleitungswerkstoffe und die Bemessung der Leitungen zum Beispiel hinsichtlich Durchmesser und Wanddicke erfordern ein hohes Maß an Sachkenntnis, vor allem bezüglich der Beanspruchungsarten, der Materialkennwerte, der Verarbeitungsmöglichkeiten und nicht zuletzt der mit diesen Bereichen verbundenen, umfangreichen Normen und Vorschriften.

Über Abmessungen, Werkstoffe, Anforderungen und Prüfungen, Planung und Ausführungen von Rohrleitungen gibt es eine Vielzahl von Normen und Vorschriften. Mit diesem Merkblatt soll die Handhabung dieser umfangreichen Normen und Richtlinien durch Beschränkung auf die biogasanlagenspezifischen Anwendungsfälle erleichtert werden.

Darüber hinaus sollen Erfahrungen weitergegeben werden, welche Materialien, Ausführungen usw. sich für die jeweiligen Anwendungsfälle (z. B. Medium, Temperatur, Druck) auf Biogasanlagen bewährt haben.

Mit dem vorliegenden Merkblatt sollen allen in diesem Bereich tätigen Akteuren Hilfestellungen zur Erzielung fachgerechter und wirtschaftlicher Lösungen gegeben werden.

In diesem Merkblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird im Hinblick auf einen gut verständlichen und lesefreundlichen Text verallgemeinernd die männliche Form verwendet. Alle Informationen beziehen sich in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Das vorliegende Merkblatt DVGW G 438 „Rohrleitungssysteme für den Bereich der technischen Ausrüstung von Biogasanlagen“ wird inhaltsgleich und unter gleichem Titel auch als DWA-Merkblatt 218 erscheinen.

Frühere Ausgaben

Dieses Dokument ist eine Neuauflage.