

Jetzt
kaufen auf
shop.wvgw.de

Als Print oder
PDF-Download

Deutscher Verein des
Gas- und Wasserfaches e.V.



REGELWERK

www.dvgw-regelwerk.de

Technischer Hinweis – Merkblatt **DVGW G 436-2 (M)** September 2018

Technische Dichtheit von Membranspeichersystemen

Technical Integrity of Membrane Storage Systems

GAS

in Kooperation mit



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.



Fachverband
BIOGAS

Der DVGW mit seinen rund 14.000 Mitgliedern ist der technisch-wissenschaftliche Verein im Gas- und Wasserfach, der seit mehr als 150 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

Preisgruppe: 7

© DVGW, Bonn, September 2018

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@dvgw.de
Internet: www.dvgw.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.: 310329

Das Merkblatt G 436-2 und das Merkblatt DWA-M 375 sind inhaltsgleich.

Inhalt

Vorwort	6
Verfasser	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	11
3.1 Definitionen.....	11
3.1.1 Technisch dicht	11
3.1.2 Dauerhaft technisch dicht	11
3.1.3 Membranspeichersysteme	11
3.1.4 Biogas.....	11
3.1.5 Gasmessgeräte	11
3.1.6 Gebrauchstauglichkeit	12
3.1.7 Permeation.....	12
3.1.8 Permeabilität	12
3.1.9 Stützluftdruck	12
3.1.10 Überströmeinrichtung Stützluft	12
3.1.11 Querdurchströmung.....	12
3.1.12 Überdrucksicherung.....	12
3.1.13 Unterdrucksicherung.....	12
3.1.14 Leck	12
3.1.15 Leckage	12
3.1.16 Leckagerate	13
3.1.17 Fachkundige Person.....	13
3.2 Symbole und Abkürzungen	13
4 Anforderungen an die Gasdichtheit von Membranspeichersystemen	14
4.1 Explosionsschutz und Arbeitssicherheit.....	14
4.2 Aspekte des Umweltschutzes.....	15
5 Potenzielle Gasfreisetzungstellen an Membranspeichersystemen	15
5.1 Vorbemerkung.....	15
5.2 Permeation.....	15
5.3 Gasfreisetzung durch Defekte in der Membranabdeckung	16

5.4	Lösbare Verbindungen, Durchführungen	16
5.5	Nicht lösbare Verbindungen	18
5.6	Betriebliche Freisetzungquellen	18
6	Prüfmethoden zum Nachweis der technischen Dichtheit	19
6.1	Allgemeines	19
6.2	Berechnung der Permeationsrate.....	19
6.3	Berechnung der Leckagerate	20
6.4	Prüfungen zur Abgrenzung von Permeation und Leckage	21
6.4.1	Innenliegende Membranen bei Doppelmembransystemen in Tragluftbauweise	21
6.4.2	Einschalige Membransysteme.....	22
6.4.3	Prüfungen zur Feststellung von Leckagen aus der Gasmembrane	23
6.5	Prüfungen zur Feststellung von Leckagen an lösbbaren Verbindungen	23
7	Durchführung der Prüfung	23
7.1	Vorbemerkungen	23
7.2	Qualifikationsanforderungen an das Prüfpersonal.....	23
7.3	Messmethoden zur Dichtheitsprüfung	24
7.3.1	Schaumbildende Mittel	24
7.3.2	Gasmessgeräte	24
7.3.3	Prüfung über Volumenverlust.....	25
7.3.4	Prüfung mittels Nebel	25
7.4	Prüfung mittels Fernmessverfahren.....	25
7.4.1	Allgemeines	25
7.4.2	Lasermesssystem (aktives Verfahren).....	26
7.4.3	Gaskameras (passives Verfahren)	26
7.5	Eignung der Prüfverfahren nach Anwendungsbereich	27
8	Prüfungen	29
8.1	Allgemeines	29
8.2	Ordnungsprüfung	29
8.3	Erstprüfung auf Dichtheit nach Errichtung oder zur Wiederinbetriebnahme.....	30
8.4	Wiederkehrende Prüfungen im Betrieb	30
8.5	Bewertung der Prüfergebnisse und Maßnahmen	32
9	Dokumentation	32
Anhang A – Berechnungsbeispiele.....		34
A.1	Berechnung der Permeationsrate eines Doppelmembrangasspeichers über einem Fermenter oder Gärproduktlager	34
A.1.1	Vorbemerkungen	34
A.1.2	Anlagedaten Biogasanlage 1	34
A.1.3	Vorgehensweise.....	34
A.1.3.1	Berechnung der Membranoberfläche A_{MF}	34
A.1.3.2	Berechnung des Tragluftstroms	35
A.1.3.3	Berechnung der aus Permeation zu erwartenden CH_4 -Konzentration $C_{CH_4,PE}$ in der Tragluft	35
A.1.3.4	Berechnung der durch ein Leck verursachten CH_4 -Konzentration in der Tragluft	36
A.2	Berechnung der Permeationsrate für einen typischen freistehenden Doppelmembran- gasspeicher auf einer Faulgasanlage	37
A.2.1	Anlagedaten Biogasanlage 2	37
A.2.2	Vorgehensweise.....	37

Anhang B – Nachweisbare Leckgröße am Beispiel der Prüfung mit schaubildenden Mitteln	39
Quellen und Literaturhinweise	40
Literatur	42
Bezugsquellen	42

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.

Mit dem Merkblatt DVGW G 436-2 legen DVGW, FvB und DWA gemeinsam eine technische Regel vor, die technische Leitlinien für Planung, Bau und Betrieb von Membranspeichersystemen gibt, um Leckagen und Gasverluste entsprechend dem Stand der Technik zu minimieren. Das Merkblatt DVGW G 436-2 erscheint inhaltsgleich auch als Merkblatt DWA-M 375.

In diesem Merkblatt wird im Hinblick auf einen gut verständlichen und lesefreundlichen Text für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verallgemeinernd die männliche Form verwendet. Alle Informationen beziehen sich in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

Kein Vorgängerdokument

Verfasser

Das Merkblatt wurde im Rahmen der „Kooperation Biogas“ von der gemeinsamen DWA-DVGW-FvB-Arbeitsgruppe KEK-8.4 „Technische Dichtheit von Membranspeichersystemen“ im Auftrage und unter der Mitwirkung des DWA-Fachausschusses KEK-8 „Biogas“, der FvB-DVGW-DWA-Arbeitsgruppe „Biogaserzeugung“ und des DVGW-Gemeinschaftsausschusses G-GTK-0-1 „Biogas“ erstellt.

Der DWA-DVGW-FvB-Arbeitsgruppe KEK-8.4 „Technische Dichtheit von Membranspeichersystemen“ gehören folgende Mitglieder an:

GEBAUER, Jörg	Essen
KLINKMÜLLER, Lars	Dipl.-Ing., Berlin
PAPROTH, Martin	Dipl.-Ing., Dollerup
RETTENBERGER, Gerhard	Prof. Dr.-Ing., Trier
SCHNATMANN, Christian	Dipl.-Ing., Dortmund
SCHREIER, Wolfgang	Dipl.-Ing. (FH), Longuich
STEHLE, Roland	Dr. rer. nat., Heilbronn
WOLF, Dieter	Dipl.-Ing., Essen
ZIEGLER, Josef	Dipl.-Ing., Schwandorf (Sprecher)

Mitglieder des DWA-Fachausschusses KEK-8 „Biogas“:

ALDA, JÖRG	Dipl.-Ing., Bochum
DICHTL, Norbert	Prof. Dr.-Ing., Braunschweig
FRECHEN, Franz-Bernd	Prof. Dr.-Ing., Kassel
GEBAUER, JÖRG	Essen
HEETKAMP, Jörg	Dipl.-Ing., Aachen
KLAAS, Uwe	Dipl.-Chem., Bonn
LOLL, Ulrich	Dr.-Ing., Darmstadt
MÜLLER, Volker	Dr.-Ing., Dresden
RETTENBERGER, Gerhard	Prof. Dr.-Ing., Trier
SCHÄFER, Arnold	Dipl.-Ing., Hamburg (Obmann)
SPRICK, ACHIM	Dipl.-Ing., Lemgo
STEHLE, Roland	Dr. rer. nat., Heilbronn (stellv. Obmann)
VOß, Detlef	Dipl.-Ing., Essen

Mitglieder der FvB-DVGW-DWA-Arbeitsgruppe „Biogaserzeugung“:

BEYER, Manuela	Dipl.-Ing., Wittmund
BLOCK, Ralf	Dipl.-Ing., Rheinberg
GEHRIG, Sarah	Dr. Ing., Hannover
KLINKMÜLLER, Lars	Dipl.-Ing., Berlin (Sprecher)
MACIEJCZYK, Manuel	Dipl.-Ing. agr. (FH), Freising
RETTENBERGER, Gerhard	Prof.-Dr.-Ing., Trier
SCHÄFER, Arnold	Dipl.-Ing., Hamburg
SCHNATMANN, Christian	Dipl.-Ing., Dortmund
ZIEGLER, Josef	Dipl.-Ing., Schwandorf

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

REIFENSTUHL, Reinhard

Dipl.-Ing., Hennef
Abteilung Wasser- und Abfallwirtschaft

Projektbetreuer in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle:

GROHMANN, Finn

M. Sc., Bonn
Einheit Gastechnologien und Energiesysteme