

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 376

Freistehende Biogasspeicher

Februar 2022

VORSCHAU

VORSCHAU

DWA-Regelwerk

Merkblatt DWA-M 376

Freistehende Biogasspeicher

Februar 2022

VORSCHAU

Das Merkblatt DWA-M 376 erscheint inhaltsgleich auch als
DVGW-Merkblatt G 443.

Die Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA) setzt sich intensiv für die Entwicklung einer sicheren und nachhaltigen Wasser- und Abfallwirtschaft ein. Als politisch und wirtschaftlich unabhängige Organisation arbeitet sie fachlich auf den Gebieten Wasserwirtschaft, Abwasser, Abfall und Bodenschutz.

In Europa ist die DWA die mitgliederstärkste Vereinigung auf diesem Gebiet und nimmt durch ihre fachliche Kompetenz bezüglich Gesetzgebung, Bildung und Information sowohl der Fachleute als auch der Öffentlichkeit eine besondere Stellung ein. Die rund 14 000 Mitglieder repräsentieren die Fachleute und Führungskräfte aus Kommunen, Hochschulen, Ingenieurbüros, Behörden und Unternehmen.

Impressum

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V. (DWA)
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef, Deutschland
Tel.: +49 2242 872-333
Fax: +49 2242 872-100
E-Mail: info@dwa.de
Internet: www.dwa.de

© DWA, 1. Auflage, Hennef 2022

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-96862-165-4 (Print)
978-3-96862-166-1 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Merkblatts darf vorbehaltlich der gesetzlich erlaubten Nutzungen ohne schriftliche Genehmigung der Herausgeberin in irgendeiner Form – durch Fotokopie, Digitalisierung oder irgendein anderes Verfahren – reproduziert oder in eine von Maschinen, insbesondere von Datenverarbeitungsmaschinen, verwendbare Sprache übertragen werden.

Bilder und Tabellen, die keine Quellenangaben aufweisen, sind im Rahmen der Merkblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Für die Speicherung von Biogasen im Niederdruckbereich liegt, ergänzend zu den rechtlichen Regelungen, ein detailliertes Technisches Regelwerk der auf diesem Gebiet in Deutschland tätigen Fachverbände vor. 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.

Das vorliegende Merkblatt DWA-M 376 „Freistehende Biogasspeicher“ war erstmals im Oktober 2006 von der DWA unter dem Titel „Sicherheitsregeln für Biogasbehälter mit Membrandichtung“ veröffentlicht worden. Aufgrund der technischen und rechtlichen Weiterentwicklungen, die in den vergangenen Jahren im Bereich Biogas stattfanden, wurde das Merkblatt grundlegend überarbeitet und in seinem Anwendungsbereich erweitert. Dabei wurden insbesondere die Schnittstellen zu inzwischen vorliegenden weiteren Technischen Regeln berücksichtigt, sodass sich das Merkblatt DWA-M 376 wie folgt im DWA-Regelwerk zu Biogasspeichern einordnet:

- DWA-M 375 Technische Dichtheit von Membranspeichersystemen (September 2018),
- DWA-M 376 Freistehende Biogasspeicher (vorliegendes Merkblatt),
- DWA-M 377 Biogas – Membranspeichersysteme über Behältern¹⁾.

Weiterhin sei insbesondere auf die DGUV Regel 113-001 (Früher: BGR 104) „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ hingewiesen. Diese enthält die für die Thematik relevanten Beispiele für Explosionsschutzmaßnahmen inklusive Zoneneinteilung, sodass in der vorliegenden Fassung von Merkblatt DWA-M 376 auf die bisherige Darstellung solcher Beispiele verzichtet werden konnte.

Die im vorliegenden Merkblatt für freistehende Biogasspeicher formulierten Mindestanforderungen für technische Sicherheitseinrichtungen als auch für den Betrieb stellen den nach derzeitigem Kenntnisstand notwendigen Standard dar, um eine ausreichende Sicherheit zu gewährleisten. Ausgangspunkt ist dabei die Erörterung möglicher Gefahren, die von einem Biogasspeicher für seine Umgebung und insbesondere für das Betriebspersonal ausgehen können. Das Sicherheitsniveau kann auch darüber hinaus erhöht werden, wobei dann die Abwägung der Wirtschaftlichkeit solcher weitergehenden Maßnahmen beim Betreiber liegt.

Änderungen

Gegenüber dem Merkblatt DWA-M 376 „Sicherheitsregeln für Biogasbehälter mit Membrandichtung“ (10/2006) wurden im vorliegenden Merkblatt insbesondere folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Änderung des Titels und Anwendungsbereichs, sodass grundsätzlich alle freistehenden Biogasspeicher mit Membran im Niederdruckbereich erfasst sind;
- b) Abstimmung der Inhalte und entsprechende Verweise zu den Merkblättern
 - DWA-M 375 „Technische Dichtheit von Membranspeichersystemen“ und
 - DWA-M 377 „Biogas – Membranspeichersysteme über Behältern“;²⁾
- c) Abstimmung der Inhalte und entsprechende Verweise auf die DGUV Regel 113-001 (Früher: BGR 104) „Explosionsschutz-Regeln (EX-RL)“ und die dortige Beispielsammlung.

In diesem Merkblatt werden, soweit wie möglich, geschlechtsneutrale Bezeichnungen für personenbezogene Berufs- und Funktionsbezeichnungen verwendet. Sofern dies nicht möglich ist, wird die weibliche und die männliche Form verwendet. Ist dies aus Gründen der Verständlichkeit nicht möglich,

1) Hinweis: neuer Titel des 2022 erscheinenden Merkblatt-Entwurfs.

2) Hinweis: neuer Titel des 2022 erscheinenden Merkblatt-Entwurfs.

DWA-M 376

wird nur eine von beiden Formen verwendet. Alle Informationen beziehen sich aber in gleicher Weise auf alle Geschlechter.

Frühere Ausgaben

DWA-M 376 (10/2006)

VORSCHAU

Verfasserinnen und Verfasser

Dieses Merkblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe KEK-8.2 „Freistehende Biogasspeicher“ im DWA-Hauptausschuss „Kreislaufwirtschaft, Energie und Klärschlamm“ (HA KEK) und im Rahmen der „Kooperation Biogas“ gemeinsam im DWA-Fachausschuss KEK-8 „Biogas“ und der FvB-DVGW-DWA-Arbeitsgruppe „Biogaserzeugung“ sowie in Abstimmung mit dem DVGW-Gemeinschaftsausschuss G-GTK-0-1 „Erneuerbare Gase“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe KEK-8.2 „Freistehende Biogasspeicher“ gehören folgende Mitglieder an:

STEHLE, Roland	Dr. rer. nat., Heilbronn (Sprecher)
BÜBELBERG, Frank	Dipl.-Ing., Düren
GARBRANDS, Sabine	Dipl.-Ing., Düsseldorf
MÜLLER, Volker	Dr.-Ing., Dresden
POGA, Björn	Dipl.-Ing., Heidelberg
RETTENBERGER, Gerhard	Prof. Dr.-Ing., Trier
SPRICK, Achim	Dipl.-Ing., Lemgo
VOß, Detlef	Dipl.-Ing., Essen

Dem DWA-Fachausschuss KEK-8 gehören folgende Mitglieder an:

SCHÄFER, Arnold	Dipl.-Ing., Hamburg (Obmann)
ALDA, Jörg	Dipl.-Ing., Bochum
DICHTL, Norbert	Prof. Dr.-Ing., Braunschweig
GEBAUER, Jörg	Essen
HEETKAMP, Jörg	Dipl.-Ing., Aachen
HOBUS, Inka	Dr.-Ing., Wuppertal
KLAAS, Uwe	Dipl.-Chem., Bonn
LOLL, Ulrich	Dr.-Ing., Darmstadt
MÜLLER, Volker	Dr.-Ing., Dresden
RETTENBERGER, Gerhard	Prof. Dr.-Ing., Trier
SPRICK, Achim	Dipl.-Ing., Lemgo
STEHLE, Roland	Dr. rer. nat., Heilbronn (stellv. Obmann)
VOß, Detlef	Dipl.-Ing., Essen
ZIEGENFUSS, Hans Peter	Dr., Frankfurt

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

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

Projektbetreuer in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

Projektbetreuer in der DVGW-Hauptgeschäftsstelle:

LEFERS, JONAS	B. Eng., Bonn, Referent Gasinfrastruktur, Gastechnologie und Energiesysteme
---------------	---

Inhalt

Vorwort	3
Verfasserinnen und Verfasser	5
Bilderverzeichnis	7
Tabellenverzeichnis	7
Hinweis für die Benutzung	8
1 Anwendungsbereich	8
2 Verweisungen	9
3 Begriffe	11
3.1 Allgemeine Begriffe	11
3.1.1 Biogas	11
3.1.2 Gefährliche explosionsfähige Atmosphäre	11
3.1.3 Explosionsgrenzen	11
3.2 Biogasspeicher	11
3.2.1 Biogasspeicher mit Membran	11
3.2.2 Gasraum	11
3.2.3 Luftraum	11
3.2.4 Totraumvolumen	11
3.3 Sicherheitseinrichtungen	12
3.3.1 Absaugung (Gasentnahmesicherung)	12
3.3.2 Mechanische Überfüllsicherung	12
3.3.3 Überdrucksicherung	12
3.3.4 Unterdrucksicherung	12
3.4 Abkürzungen	12
4 Bauarten	13
4.1 Unterscheidung nach Art der Ummantelung	13
4.2 Unterscheidung nach Art der Funktion	13
4.3 Beispiele gängiger Bauarten	14
5 Technische Anforderungen	15
5.1 Ummantelung	15
5.1.1 Grundsätzlicher Schutz	15
5.1.2 Schutz gegen mechanische Beschädigung	15
5.1.3 Schutz gegen Explosionsgefährdungen	15
5.1.4 Schutz gegen Brandeinwirkung	16
5.2 Sicherheitstechnische Ausrüstung	16
5.2.1 Begehungseinrichtung	16
5.2.2 Überdrucksicherung	17
5.2.3 Absaugung und Unterdrucksicherung	18
5.2.4 Absperreinrichtungen und Gasanschlussleitungen	18
5.2.5 Entwässerungseinrichtung	18

5.2.6	Typenschild	19
5.2.7	Spül- und Messanschlüsse	19
5.2.8	Überfüllsicherung	19
5.2.9	Stützluftgebläse für Biogasspeicher mit stützluftbeaufschlagter Doppelmembran (Bauart Bild 1e).....	19
6	Betriebliche und organisatorische Anforderungen	20
6.1	Errichtung	20
6.2	Technische Dokumentation	20
6.2.1	Grundlegende Unterlagen	20
6.2.2	Explosionsschutzdokument.....	21
6.3	Betrieb	21
6.4	Einrichtungen zur Brandbekämpfung	21
6.5	Kennzeichnung, schriftliche Anweisungen, Unterweisung	21
6.6	Prüfung vor Inbetriebnahme	22
6.7	Wiederkehrende Kontrollen, Überprüfungen und Prüfungen	22
6.7.1	Rechtliche Grundlagen	22
6.7.2	Kontrollen und Überprüfungen	23
6.7.3	Prüfungen zum Explosionsschutz	25
6.7.4	Prüfungen zum Blitzschutz	25
7	Blitzschutz	25
8	In- und Außerbetriebnahme	26
Anhang A	Prüfung der technischen Dichtigkeit an gewichtsbelasteten Biogasspeichern	27
A.1	Allgemeines	27
A.2	Prüfdruck	27
A.3	Prüfgas	27
A.4	Zulässige Leckagerate	27
A.5	Unmittelbare Dichtigkeitsprüfung	28
A.6	Mittelbare Dichtigkeitsprüfung	28
	Quellen und Literaturhinweise	29

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Relevante Ausführungen von Biogasspeichern	14
Bild 2:	Kennzeichnung explosionsgefährdeter Bereiche	22

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Abkürzungen.....	12
------------	------------------	----

Hinweis für die Benutzung

Dieses Merkblatt ist das Ergebnis ehrenamtlicher, technisch-wissenschaftlicher/wirtschaftlicher Gemeinschaftsarbeit, das nach den hierfür geltenden Grundsätzen (Satzung, Geschäftsordnung der DWA und dem Arbeitsblatt DWA-A 400) zustande gekommen ist. Für ein Merkblatt besteht eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig ist.

Jeder Person steht die Anwendung des Merkblatts frei. Eine Pflicht zur Anwendung kann sich aber aus Rechts- oder Verwaltungsvorschriften, Vertrag oder sonstigem Rechtsgrund ergeben.

Dieses Merkblatt ist eine wichtige, jedoch nicht die einzige Erkenntnisquelle für fachgerechte Lösungen. Durch seine Anwendung entzieht sich niemand der Verantwortung für eigenes Handeln oder für die richtige Anwendung im konkreten Fall; dies gilt insbesondere für den sachgerechten Umgang mit den im Merkblatt aufgezeigten Spielräumen.

Normen und sonstige Bestimmungen anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union oder anderer Vertragsstaaten des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum stehen Regeln der DWA gleich, wenn mit ihnen dauerhaft das gleiche Schutzniveau erreicht wird.

1 Anwendungsbereich

Ziel dieses Merkblatts ist es, Sicherheitsgrundsätze zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefährdung darzustellen, die entsprechend den heutigen gesetzlichen Regelungen und nach dem aktuellen Kenntnisstand ein ausreichendes Sicherheitsniveau gewährleisten.

Der Anwendungsbereich umfasst oberirdisch frei aufgestellte Gasspeicher mit Membran zur Speicherung von Biogasen bei einem Betriebsdruck bis zu 500 hPa, also Behälter, die nicht in den Geltungsbereich der Druckgeräterichtlinie fallen. Dabei handelt es sich ausschließlich um freistehende externe Biogasspeicher aus dem landwirtschaftlichen, wasserwirtschaftlichen und abfallwirtschaftlichen Bereich. Behälter, bei denen die Speicherung des Gases mittels einer über dem Substrat eingespannten Membran erfolgt, werden vom Anwendungsbereich nicht erfasst; diese werden in den Merkblättern DWA-M 375 „Technische Dichtheit von Membranspeichersystemen“ (September 2018) und DWA-M 377 „Biogas – Membranspeichersysteme über Behältern“³⁾ behandelt. Zu Gefährdungen durch Biogase wird auf die TRGS 529 „Tätigkeiten bei der Herstellung von Biogas“ sowie das Merkblatt DWA-M 363 „Herkunft und Verwertung von Biogas“ verwiesen.

Die maschinen-, elektro- und sicherheitstechnische Ausrüstung von Faulgasanlagen auf Kläranlagen inklusive Einbindung des Gasspeichers in das Gesamtsystem wird im Merkblatt DWA-M 212 „Technische Ausrüstung von Faulgasanlagen auf Kläranlagen“ geregelt.

3) Hinweis: neuer Titel des 2022 erscheinenden Merkblatt-Entwurfs.

VORSCHAU

Das vorliegende Merkblatt formuliert Mindestanforderungen für die technischen Sicherheitseinrichtungen und den Betrieb oberirdisch aufgestellter, freistehender Biogasspeicher, unabhängig davon, ob diese im wasser-, abfall- oder landwirtschaftlichen Bereich betrieben werden.

Ziel ist es, mögliche Gefahren, die von einem Biogasspeicher für seine Umgebung und insbesondere für das Betriebspersonal ausgehen können, zu vermeiden. Im Mittelpunkt steht die Definition von Sicherheitsgrundsätzen zur Vermeidung von Brand- und Explosionsgefährdungen, die entsprechend den heutigen gesetzlichen Regelungen und nach dem aktuellen Kenntnisstand ein ausreichendes Sicherheitsniveau gewährleisten. Neben den technischen Anforderungen an die sicherheitstechnische Ausrüstung der Anlagen werden auch betriebliche und organisatorische Anforderungen beschrieben. Dabei geben Hinweise zur In- und Außerbetriebnahme, zum Umfang turnusmäßiger Prüfungen sowie zur Durchführung von Dichtheitsprüfungen dem Praktiker klare Hilfestellungen.

VORSCHAU

ISBN: 978-3-96862-165-4 (Print)
978-3-96862-166-1 (E-Book)

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V. (DWA)

Theodor-Heuss-Allee 17 · 53773 Hennef
Telefon: +49 2242 872-333 · Fax: +49 2242 872-100
info@dwa.de · www.dwa.de