

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 793-1 (TRwS 793-1)

Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Biogasanlagen – Teil 1:
Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaft-
licher Herkunft

März 2021

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 793-1 (TRwS 793-1)

Technische Regel wassergefährdender Stoffe – Biogasanlagen – Teil 1:
Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft

März 2021

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 Regelsetzung, 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 2021

Satz:

Christiane Krieg, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-96862-080-0 (Print)

978-3-96862-081-7 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

Alle Rechte, insbesondere die der Übersetzung in andere Sprachen, vorbehalten. Kein Teil dieses Arbeitsblatts 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 Arbeitsblätterstellung als Gemeinschaftsergebnis des DWA-Fachgremiums zustande gekommen. Die Nutzungsrechte obliegen der DWA.

Vorwort

Die in § 62 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) niedergelegten, allgemein formulierten Anforderungen werden für Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft durch die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), dort insbesondere § 37 AwSV, weiter konkretisiert. Die AwSV ersetzt die bisherigen Regelungen der Länder zu Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft durch bundeseinheitliche Anforderungen.

Gemäß § 62 Absatz 2 WHG dürfen Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft nur entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik beschaffen sein sowie errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden.

Mit der Technischen Regel wassergefährdender Stoffe TRwS 793-1 „Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft“ werden vorhandene technische Regelungen aus Länderverordnungen, Verwaltungsvorschriften der Länder, Erlassen, Merkblättern und Handlungsempfehlungen harmonisiert und als allgemein anerkannte Regel der Technik im Regelwerk der DWA zusammengefasst. Gleichwertige abweichende Lösungen sind im Einzelfall neben den Regelungen der TRwS immer möglich. Spezielle Regelungen dieser TRwS für Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft gehen den allgemeinen Regelungen in anderen TRwS, zum Beispiel der TRwS 779 „Allgemeine Technische Regelungen“ vor. Der TRwS 793-1 „Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft“ liegen die Anforderungen der AwSV zugrunde. Weitergehende landesrechtliche Anforderungen in Schutzgebieten bleiben unberührt.

Anforderungen an Biogasanlagen aus anderen Rechtsbereichen sind gleichrangig und neben den wasserrechtlichen Anforderungen einzuhalten.

Für technische Regelungen für Anlagen zum Lagern von Gärsubstraten, Anlagen zum Lagern der Gärreste sowie den Anlagen zugehörige Abfüllanlagen von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft wird auf TRwS 792 „JGS-Anlagen“ Bezug genommen, da ein vergleichbares Gefährdungspotenzial vorliegt. Sind aufgrund von gesetzlichen Regelungen in der AwSV oder technischen Besonderheiten von Biogasanlagen abweichende Festlegungen erforderlich, sind diese in TRwS 793 geregelt.

Für Anlagen/Anlagenteile zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen der Wassergefährdungsklasse 1 bis 3, die nicht unter § 2 Absatz 14 AwSV genannt sind (z. B. Blockheizkraftwerk, Zündöllagerung, Frisch- und Altöllagerung und zugehörige Abfüllflächen), gelten die Anforderungen der AwSV und die entsprechenden TRwS, wie zum Beispiel TRwS 779 „Allgemeine Technische Regelungen“, TRwS 786 „Ausführung von Dichtflächen“.

In der Arbeitsblattreihe TRwS „Biogasanlagen“ sind folgende Teile bzw. Themeninhalte geplant:

- TRwS 793-1: Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft,
- TRwS 793-2: Bestehende Biogasanlagen.

Die Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) hat das Vorhaben bis zum Gelbdruck finanziell gefördert.

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

Frühere Ausgaben

Kein Vorgängerdokument

Verfasser

Dieses Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe IG-6.15 „TRwS-Biogasanlagen“ im Auftrag des DWA-Hauptausschusses „Industrieabwässer und anlagenbezogener Gewässerschutz“ (HA IG) im DWA-Fachausschuss IG-6 „Wassergefährdende Stoffe“ erarbeitet.

Der DWA-Arbeitsgruppe IG-6.15 „TRwS-Biogasanlagen“ gehören folgende Mitglieder an:

NIEHAGE, Arnold	Amtsrat a. D., Kreisverwaltung Lippe, Detmold (Sprecher)
MÖHRLE, Helmut	Baurat, Bayerisches Landesamt für Umwelt, Augsburg (stellv. Sprecher)
DUSÖR, Detlev	Dipl.-Ing., TÜV Nord Systems GmbH & Co. KG, Hamburg
HAMMON, Michael	Beigeordneter a. D., Fachverband Biogas e. V., Berlin
MATTHIAS, Joachim	Dr. sc. agr., Landwirtschaftskammer NRW, Münster
PATERSON, Mark	Dipl.-Ing. (FH), Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V. (KTBL), Darmstadt
PORSCHKE, Gepa	Dipl.-Ing. agr., Fachverband Biogas e. V., Berlin
RICHTER, Thomas	Dr.-Ing., InformationsZentrum Beton GmbH, Berlin
SCHÜTTE, Jörg	Dipl.-Ing., Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Hildesheim
VON SCHLICHTKRULL-GUSE, Simone	Dipl.-Ing. (FH), Biogaskommunität GmbH in Westfalen-Lippe, Versmold

Als Gast hat mitgewirkt:

WEIß, Achim	Dipl.-Ing., Kunststoffrohrverband e. V. (KRV), Bonn
-------------	---

Dem DWA-Fachausschuss IG-6 „Wassergefährdende Stoffe“ gehören folgende Mitglieder an:

DINKLER, Hermann	Dr.-Ing., VdTÜV Verband der TÜV e. V., Berlin (Obmann)
ZÖLLER, Klaus	Dipl.-Ing., Thüringer Landesamt für Umwelt, Bergbau und Naturschutz (TLUBN), Weimar (stellv. Obmann)
BÖHME, Martin	Dipl.-Biol., Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Bonn
FRAGEMANN, Hans-Jürgen	Dipl.-Ing., Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf
HÜLPÜSCH, Barbara	Dipl.-Ing., Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Wiesbaden
JANSSEN-OVERATH, Anne	Dr., Köln
KLUGE, Ullrich	Dr.-Ing., Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin
KRULL, Peter	Dr.-Ing., HOLBORN Europa Raffinerie GmbH, Hamburg
MÜNDELEIN, Matthias	Dipl.-Ing., Lüdinghausen
NACKEN, Axel	Dr.-Ing., INOVYN Deutschland GmbH, Rheinberg
OSWALD, Frank	Dipl.-Ing., Haftpflichtverband der Deutschen Industrie (HDI), Hannover Deutschland GmbH, Berlin
SCHEER, Heike	Dipl.-Ing. (FH), Bundesamt für Infrastruktur, Umweltschutz und Dienstleistungen der Bundeswehr, Bonn
SCHÜTTE, Jörg	Dipl.-Ing., Niedersächsischer Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN), Hildesheim

Projektbetreuerin in der DWA-Bundesgeschäftsstelle:

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

Inhalt

Vorwort	3
Verfasser	4
Bilderverzeichnis	8
Tabellenverzeichnis	8
Hinweis für die Benutzung	9
1 Anwendungsbereich	9
2 Begriffe	10
2.1 Definitionen.....	10
2.1.1 Biogas	10
2.1.2 Biogasanlagen	10
2.1.3 Anlagen zum Lagern von Gärsubstraten.....	10
2.1.4 Anlagen zum Herstellen von Biogas	10
2.1.4.1 Vorlagebehälter	10
2.1.4.2 Fermenter.....	11
2.1.4.3 Nachgärer.....	11
2.1.4.4 Kondensatbehälter	11
2.1.4.5 Aufbereitung der Gärsubstrate	11
2.1.4.6 Gärrestaufbereitung	11
2.1.5 Anlagen zum Lagern der Gärreste.....	11
2.1.6 Abfüllanlagen.....	11
2.1.7 Rohrleitungen	12
2.1.8 Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft.....	12
2.1.9 Silagesickersaft	12
2.1.10 Verunreinigtes Niederschlagswasser	12
2.1.11 Gärreste	12
2.1.12 Vergärung	13
2.1.13 Trockenfermentation	13
2.1.14 Sicherheitseinrichtungen	13
2.1.15 Leckageerkennungssysteme.....	13
2.1.16 Leckanzeigesysteme	14
2.1.17 Unterirdische und oberirdische Behälter	14
2.1.18 Überfüllsicherungen.....	16
2.1.19 Füllstandüberwachungen.....	16
2.1.20 Schnellschlussschieber.....	16
2.1.21 Umwallung.....	16
2.1.22 Schutzvorkehrungen.....	16
2.1.23 Ringraumdichtung (auch Pressdichtung).....	16
2.2 Abkürzungen und Formelzeichen	17

3	Biogasanlagen	19
3.1	Allgemeines	
3.2	Formale Eignung von Anlagenteilen	19
3.3	Anforderungen an den Standort	20
3.3.1	Abstand zu Trinkwasserbrunnen, Quellen und oberirdischen Gewässern (§ 51 AwSV)	20
3.3.2	Biogasanlagen in Wasserschutzgebieten (§ 49 AwSV).....	20
3.4	Biogasanlagen in Überschwemmungs- und überschwemmungsgefährdeten Gebieten (§ 50 AwSV)	21
3.5	Besondere Anforderungen an unterirdische Behälter im Grundwasser	22
4	Anlagen zur Lagerung von Gärsubstraten und zugehörige Abfüllanlagen	22
5	Anlagen zum Herstellen von Biogas	23
5.1	Aufbereitung der Gärsubstrate sowie Dosiereinrichtungen, einschließlich zugehöriger Abfüllanlagen	23
5.2	Behälter	23
5.2.1	Allgemeines	23
5.2.1.1	Generelle Anforderungen	23
5.2.1.2	Dichtheit und Widerstandsfähigkeit	24
5.2.1.3	Standicherheit, Gebrauchstauglichkeit	24
5.2.2	Behälter aus Beton	25
5.2.2.1	Allgemeines	25
5.2.2.2	Innenbeschichtungen	26
5.2.2.3	Auskleidungen	27
5.2.3	Sonstige Werkstoffe.....	28
5.3	Kondensatbehälter	28
6	Sicherheitseinrichtungen/Ausrüstungsteile	29
6.1	Allgemeines	29
6.2	Überfüllsicherungen.....	29
6.3	Füllstandüberwachung.....	30
6.4	Leckanzeigesysteme	30
6.5	Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküber- oder -unterschreitung	30
7	Umwallung (Rückhaltung)	31
7.1	Allgemeines	31
7.2	Fassungsvermögen der Umwallung	31
7.3	Ausführung der Bodenflächen	32
7.4	Ausführung des Walls.....	33
8	Erkennung von Leckagen an Behältern	34
8.1	Allgemeines	34
8.2	Leckageerkennungssystem	34
8.2.1	Kunststoffdichtungsbahnen	34
8.2.1.1	Anforderungen an Kunststoffdichtungsbahnen.....	34
8.2.1.2	Kunststoffdichtungsbahnen bei einem getrennten System für Boden und Wand und einer gemeinsamen Kontrolleinrichtung.....	35

8.2.2	Dränschicht.....	36
8.2.2.1	Allgemeines	36
8.2.2.2	Geotextile Dränschicht (Dränmatte aus Kunststoffen)	36
8.2.2.3	Mineralische Dränschicht.....	37
8.2.2.4	Kontrolleinrichtung	37
8.3	Erkennbarkeit von Leckagen an nicht einsehbaren Behälterwänden.....	39
8.4	Alternativlösungen.....	39
9	Rohrleitungen	39
9.1	Generelle Anforderungen	39
9.2	Anforderungen an Werkstoffe	39
9.3	Chemische Widerstandsfähigkeit.....	40
9.4	Planung und Auslegung.....	40
9.5	Herstellung/Errichtung	42
9.5.1	Allgemeines	42
9.5.2	Ausführung der Fügearbeiten	42
9.5.2.1	Allgemeines	42
9.5.2.2	Grundsätze für Schweißarbeiten für Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen ...	42
9.5.2.3	Grundsätze für Fügearbeiten bei Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen.....	43
9.5.3	Errichtung	43
9.6	Besondere Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen.....	44
9.7	Besondere Anforderungen an unterirdische Rohrleitungen	45
9.7.1	Allgemeines	45
9.7.2	Leckageerkennungssystem	46
9.8	Besondere Anforderungen an Schlauchleitungen	49
10	Gärrestlagerung und -abfüllung sowie Gärrestaufbereitung	49
10.1	Gärrestlagerung und Gärrestabfüllung	49
10.2	Einrichtungen zur Aufbereitung der Gärreste	49
11	Betreiberpflichten	50
12	Sachverständigenprüfung	52
12.1	Allgemeines	52
12.2	Prüfung vor Inbetriebnahme oder nach wesentlichen Änderungen.....	54
12.2.1	Allgemeines	54
12.2.2	Ordnungsprüfung.....	55
12.2.3	Technische Prüfung.....	55
12.2.3.1	Allgemeines	55
12.2.3.2	Dichtheitsprüfung von Behältern aus Beton	56
12.2.3.2.1	Teil A: Sichtprüfung und Wasserstandsprüfung durch den Sachverständigen.....	56
12.2.3.2.2	Teil B-1: Teilprüfung unter Betriebsbedingungen bei nicht wärmegeämmten Behältern	57
12.2.3.2.3	Teil B-2: Teilprüfung unter Betriebsbedingungen bei wärmegeämmten Behältern	57
12.2.3.3	Dichtheitsprüfung von Behältern mit Wänden aus Stahl.....	58
12.2.3.4	Innenbeschichtungen/Auskleidungen.....	58

12.2.3.5	Behälter mit Innenauskleidung mit Zwischenraumüberwachung	58
12.2.3.6	Dichtheitsprüfung von Rohrleitungen	58
12.2.3.7	Dichtheitsprüfung von Siloanlagen, Abfüllplätzen, Festmistplatten	59
12.3	Wiederkehrende Prüfung	59
12.3.1	Ordnungsprüfung.....	59
12.3.2	Technische Prüfung.....	59
Anhang A (informativ) Als geeignet geltende Anlagenteile bei Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen		61
A.1	Vorbemerkung	61
A.2	Europäisch harmonisierte Bauprodukte.....	61
A.3	Nationale Bauprodukte und Bauarten	62
A.4	Druckgeräte und Baugruppen nach Druckgeräterichtlinie	63
A.5	Maschinen nach Maschinenrichtlinie.....	63
A.6	Nach Gefahrgutrecht zulässige Behälter und Verpackungen	63
Anhang B (normativ) Mindestangaben zu Dichtheitsprüfungen		64
B.1	Mindestinhalte für Protokolle von Dichtheitsprüfungen an Behältern	64
B.2	Mindestinhalte für Protokolle für Dichtheitsprüfungen an Druckrohrleitungen	65
B.3	Mindestinhalte für Protokolle für Dichtheitsprüfungen an Freispiegelleitungen.....	65
Anhang C (normativ) Mindestinhalt eines Prüfberichts nach § 47 AwSV über die Prüfung einer Biogasanlage mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft ...		66
C.1	Mindestumfang Seite 1 des Prüfberichts.....	66
C.2	Mindestumfang für weitere Angaben im Prüfbericht	66
Quellen und Literaturhinweise		67
Stichwortverzeichnis Definitionen		74

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Beispiele für ober- und unterirdische Behälter zur Erläuterung der Maßgaben des § 2 Absatz15 AwSV	15
Bild 2:	Beispielhafte Prinzipskizzen von Leckageerkennungssystemen (durchgehende Kunststoffdichtungsbahn).....	38
Bild 3:	Beispielhafte Prinzipskizze eines Leckageerkennungssystems (getrennte Kunststoffdichtungsbahn für Boden und Wand)	38
Bild 4:	Beispielhafte Prinzipskizze des Leckageerkennungssystems „Schlauch aus verschweißter Kunststoffbahn“	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Richtwerte für die Durchführung von Wasserstandsprüfungen an Betonbehältern in Anlehnung an DIN EN 1610:2015	57
------------	--	----

Hinweis für die Benutzung

Dieses Arbeitsblatt 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 Arbeitsblatt besteht nach der Rechtsprechung eine tatsächliche Vermutung, dass es inhaltlich und fachlich richtig sowie allgemein anerkannt ist.

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

Dieses Arbeitsblatt 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 Arbeitsblatt 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

- (1) Arbeitsblatt DWA-A 793-1 (TRwS 793-1) gilt für Biogasanlagen im Sinne § 2 Absatz 14 AwSV mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft im Sinne § 2 Absatz 8 AwSV.
- (2) Die TRwS 793-1 leitet aus den wasserrechtlichen Anforderungen technische und betriebliche Lösungen ab, bei deren Anwendung in der Regel davon auszugehen ist, dass die entsprechenden Vorgaben der AwSV und des § 62 WHG eingehalten werden.
- (3) TRwS 793-1 gilt für die Neuerrichtung von Biogasanlagen und -anlagenteilen sowie deren Betrieb. Konkretisierungen für bestehende Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft werden in TRwS 793-2 geregelt¹⁾.
- (4) TRwS 793-1 behandelt nicht die Trockenfermentation.
- (5) TRwS 793-1 gilt nicht für die Herstellung von Biogas in Abwasserbehandlungsanlagen (häufig als Faulgas oder Klärgas bezeichnet) und von Biogas aus Deponien (häufig als Deponiegas bezeichnet).
- (6) JGS-Anlagen werden in TRwS 792 „Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen (JGS-Anlagen)“ geregelt.

1) Arbeitsblatt DWA-A 793-2 (TRwS 793-2) „Bestehende Biogasanlagen“ befindet sich derzeit in Bearbeitung.

2 Begriffe

2.1 Definitionen

2.1.1 Biogas

Biogas ist ein gasförmiges Produkt der Vergärung, das hauptsächlich aus Methan und Kohlenstoffdioxid besteht und je nach Substrat außerdem Ammoniak, Schwefelwasserstoff, Wasserdampf und andere gasförmige oder verdampfbare Bestandteile in unterschiedlichen Konzentrationen enthalten kann.

2.1.2 Biogasanlagen

Biogasanlagen sind gemäß § 2 Absatz 14 AwSV:

1. Anlagen zum Herstellen von Biogas,
2. Anlagen zum Lagern von Gärresten oder Gärsubstraten, wenn sie in einem engen räumlichen und funktionalen Zusammenhang mit Anlagen nach Nummer 1 stehen, und
3. zu den Anlagen nach den Nummern 1 und 2 gehörige Abfüllanlagen.

2.1.3 Anlagen zum Lagern von Gärsubstraten

Anlagen zum Lagern von Gärsubstraten sind Einrichtungen, in denen Gärsubstrate vorgehalten werden. Hierzu zählen zum Beispiel Behälter, Fahrsilos, Hochsilos und Erdbecken. Für die weitergehenden Definitionen gilt die TRWS 792 entsprechend.

2.1.4 Anlagen zum Herstellen von Biogas

Anlagen zum Herstellen von Biogas sind gemäß § 2 Absatz 14 Ziffer 1 AwSV insbesondere Vorlagebehälter, Fermenter, Kondensatbehälter und Nachgärer.

2.1.4.1 Vorlagebehälter

- (1) Vorlagebehälter sind Einrichtungen, in denen Gärsubstrate gemischt, zerkleinert, hygienisiert oder in anderer Weise behandelt werden und aus denen eine kontinuierliche Beschickung oder eine Beschickung in regelmäßigen Intervallen des Fermenters mit Gärsubstrat gewährleistet wird. Zu Vorlagebehältern zählen zum Beispiel Behälter wie Anmaischbehälter, Feststoffdosierer.
- (2) Behälter, in denen weder hergestellt noch behandelt wird und aus denen eine kontinuierliche Beschickung oder eine Beschickung in regelmäßigen Intervallen des Fermenters mit Gärsubstrat gewährleistet wird, sind dann Vorlagebehälter, wenn ihr Fassungsvermögen den Tagesbedarf an Gärsubstrat nicht übersteigt²⁾.

2) Bei einem den Tagesbedarf übersteigenden Fassungsvermögen ist der Behälter Teil der Anlage zum Lagern von Gärsubstraten (§ 14 Absatz 6 AwSV).

2.1.4.2 Fermenter

Fermenter sind Behälter, in denen die Vergärung (Fermentation) stattfindet. Fermenter sind unter anderem dadurch gekennzeichnet, dass eine Zufuhr von Gärsubstrat erfolgt und dass diese beheizt sind. Fermenter verfügen über eine Gaserfassung. Den Fermentern können Silagesickersäfte zugeführt werden.

Anmerkung: Fermenter können mit räumlicher Trennung von Hydrolyse/Versäuerung und Essigsäure-/Methanbildung ausgebildet sein.

2.1.4.3 Nachgärer

Nachgärer sind Behälter, die dem Fermenter nachgeschaltet sind. Sie können je nach Verfahrenart beheizt werden. Ihnen können je nach Betriebsweise Gärsubstrate, Silagesickersäfte zugeführt werden. Nachgärer verfügen über eine Gaserfassung.

2.1.4.4 Kondensatbehälter

Kondensatbehälter sind Einrichtungen, die flüssige Abscheidungen aus der Gasphase auffangen.

2.1.4.5 Aufbereitung der Gärsubstrate

Unter Aufbereitung der Gärsubstrate werden Verfahrensschritte wie beispielsweise Zerkleinern, Störstoffbeseitigung, Hygienisierung, Separation oder Anmischen/Konditionierung verstanden.

2.1.4.6 Gärrestaufbereitung

Gärrestaufbereitung im Sinne dieser TRwS sind Verfahren zur Abtrennung der flüssigen von der festen Phase des Gärrests, wie beispielsweise die Separation, Entwässerung und die Trocknung. Die Gärrestaufbereitung kann je nach Betriebsweise vor oder nach der Gärrestlagerung erfolgen.

2.1.5 Anlagen zum Lagern der Gärreste

Anlagen zum Lagern der Gärreste sind unbeheizte Behälter oder flüssigkeitsundurchlässige Flächen. Den Behältern können Silagesickersäfte zugeführt werden. Die Behälter können mit oder ohne Gaserfassung ausgeführt sein.

2.1.6 Abfüllanlagen

Abfüllanlagen bestehen aus Abfüllflächen, die beim Abfüllen mit Gärsubstraten oder Gärresten beaufschlagt werden können, sowie aus baulichen oder technischen Einrichtungen, wie zum Beispiel Pumpen, Rohrleitungen und Schieber, die zum Abfüllen von Gärsubstraten oder Gärresten bestimmt sind. Zu den Abfüllflächen zählen auch die Ablauf- und Stauflächen, wie beispielsweise Pumpensümpfe, oder Auffangbehälter mit Rückführung in die Biogasanlage sowie Abtrennungen von anderen Flächen (z. B. Aufkantungen, Rinnen und Bodenabläufe).

2.1.7 Rohrleitungen

- (1) Rohrleitungen sind nach § 2 Absatz 19 AwSV feste oder flexible Leitungen (Schlauchleitungen) zum Befördern von Gärsubstraten und Gärresten einschließlich ihrer Formstücke, Armaturen, Flansche, Dichtmittel und Förderaggregate. Einbauten im Zuge von Rohrleitungen, die für den Betrieb der Rohrleitungen erforderlich sind (z. B. Filter, Abscheider für Kondensat, Kompensatoren), gehören ebenfalls zu den Rohrleitungen, sofern sie nicht wegen ihrer überwiegenden Zweckbestimmung (anderer Zweck als Beförderung) als Behälter betrachtet werden müssen.
- (2) Rohrleitungen im Sinne dieser TRWS sind Teile von Biogasanlagen gemäß 2.1.2. Sie sind derjenigen Biogasanlage zuzuordnen, deren Zubehör sie sind oder mit der sie im Zusammenhang stehen.

2.1.8 Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft

Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft zur Gewinnung von Biogas sind gemäß § 2 Absatz 8 AwSV:

1. pflanzliche Biomassen aus landwirtschaftlicher Grundproduktion,
2. Pflanzen oder Pflanzenbestandteile, die in landwirtschaftlichen, forstwirtschaftlichen oder gartenbaulichen Betrieben oder im Rahmen der Landschaftspflege anfallen, sofern sie zwischenzeitlich nicht anders genutzt worden sind,
3. pflanzliche Rückstände aus der Herstellung von Getränken sowie Rückstände aus der Be- und Verarbeitung landwirtschaftlicher Produkte, wie Obst-, Getreide- und Kartoffelschlempen, soweit bei der Be- und Verarbeitung keine wassergefährdenden Stoffe zugesetzt werden und sich die Gefährlichkeit mit der Be- und Verarbeitung nicht erhöht,
4. Silagesickersaft (siehe 2.1.9 und 2.1.10) sowie
5. tierische Ausscheidungen wie Jauche, Gülle, Festmist und Geflügelkot.

2.1.9 Silagesickersaft

Silagesickersaft (Siliersaft) ist Gärssaft (Haftwasser und Zellsaft) sowie etwaiges verunreinigtes Niederschlagswasser. Gärssaft ist die beim Silieren und Lagern von Silage durch Zellaufschluss oder Pressdruck entstehende säurehaltige Flüssigkeit.

2.1.10 Verunreinigtes Niederschlagswasser

- (1) Verunreinigtes Niederschlagswasser im Sinne 2.1.10 ist das von Anlagen zur Lagerung von Gärsubstraten und Gärresten abfließende Niederschlagswasser, das Gärsubstrate oder Gärreste enthält.
- (2) Niederschlagswasser von Dachflächen oder Fahrsiloabdeckungen ist kein verunreinigtes Niederschlagswasser im Sinne 2.1.10.

2.1.11 Gärreste

Gärreste sind flüssige und feste Stoffe, die bei der Vergärung anfallen.

2.1.12 Vergärung

Vergärung ist der mikrobielle und enzymatische Ab- und Umbau von Gärsubstraten unter anaeroben Bedingungen mit dem Ziel der Methangewinnung. Neben dem produzierten Biogas fällt ein Gärrest an.

2.1.13 Trockenfermentation

Trockenfermentation im Sinne dieser TRwS ist ein Verfahren der Biogasproduktion durch Vergärung bei dem die Gärsubstrate in fester Form „stapelbar und stichfest“ eingebracht werden, während des Prozesses auch in dieser Konsistenz verbleiben und stichfest wieder entnommen werden.

2.1.14 Sicherheitseinrichtungen

- (1) Sicherheitseinrichtungen im Sinne dieser TRwS sind Anlagenteile, die unzulässige Betriebszustände anzeigen oder verhindern. Dazu zählen insbesondere:
 - a) Überfüllsicherungen,
 - b) Füllstandüberwachungen,
 - c) Leckanzeigesysteme,
 - d) Leckageerkennungssysteme,
 - e) Sicherheitseinrichtungen gegen Aushebern,
 - f) Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküber- oder -unterschreitung.
- (2) Nicht zu den Sicherheitseinrichtungen im Sinne dieser TRwS zählen Anlagenteile, die zur Erfüllung der Schutzziele anderer Rechtsbereiche erforderlich sind (z. B. Flammendurchschlagsicherungen oder sonstige Maßnahmen zum Explosionsschutz).

2.1.15 Leckageerkennungssysteme

- (1) Leckageerkennungssysteme sind Einrichtungen, die ausgelaufene wassergefährdende Flüssigkeiten oder eingedrungenes Wasser in einem Kontrollraum oder einer Rückhalteeinrichtung erkennen lassen oder selbsttätig anzeigen.
- (2) Das Leckageerkennungssystem bei Behältern besteht aus Kunststoffdichtungsbahnen und einer darüber liegenden Dränschicht und Dränleitung zur Kontrolleinrichtung.

Die Dränschicht ist eine wasserdurchlässige, filterstabile Schicht, die ausgetretene Leckageflüssigkeit sammelt und ableitet.
- (3) Die Dränleitung ist eine umlaufende Leitung aus Rohren mit durchlässiger Wandung zur Aufnahme und Ableitung der in der Dränschicht anfallenden Leckageflüssigkeit. Leckageerkennungssysteme für Rohrleitungen werden unter 9.7.2 beschrieben.

2.1.16 Leckanzeigesysteme

Leckanzeigesysteme³⁾ im Sinne der AwSV sind Einrichtungen für doppelwandige Behälter oder Rohrleitungen sowie für einwandige Behälter mit Leckschutzauskleidung, die mittels eines Überwachungsraums Undichtheiten (Lecks) sowohl der inneren als auch der äußeren Wandungen selbsttätig anzeigen.

2.1.17 Unterirdische und oberirdische Behälter

(1) „Unterirdische Anlagen“ sind gemäß § 2 Absatz 15 AwSV Anlagen, bei denen zumindest ein Anlagenteil unterirdisch ist.

Unterirdisch sind Anlagenteile,

1. die vollständig oder teilweise im Erdreich eingebettet sind oder
2. die nicht vollständig einsehbar in Bauteilen, die unmittelbar mit dem Erdreich in Berührung stehen, eingebettet sind.

Alle anderen Anlagen sind oberirdisch. Oberirdisch sind insbesondere auch Anlagen, deren Rückhalteeinrichtungen teilweise im Erdreich eingebettet sind, sowie Behälter, die mit ihren flachen Böden vollflächig oder mit Stützkonstruktionen auf dem Untergrund aufgestellt sind.

(2) Die nachfolgend aufgeführten Beispiele für ober- und unterirdische Behälter (siehe Bild 1) erläutern die Maßgaben des § 2 Absatz 15 AwSV.

3) Vormalig als Leckanzeigegerät bezeichnet.

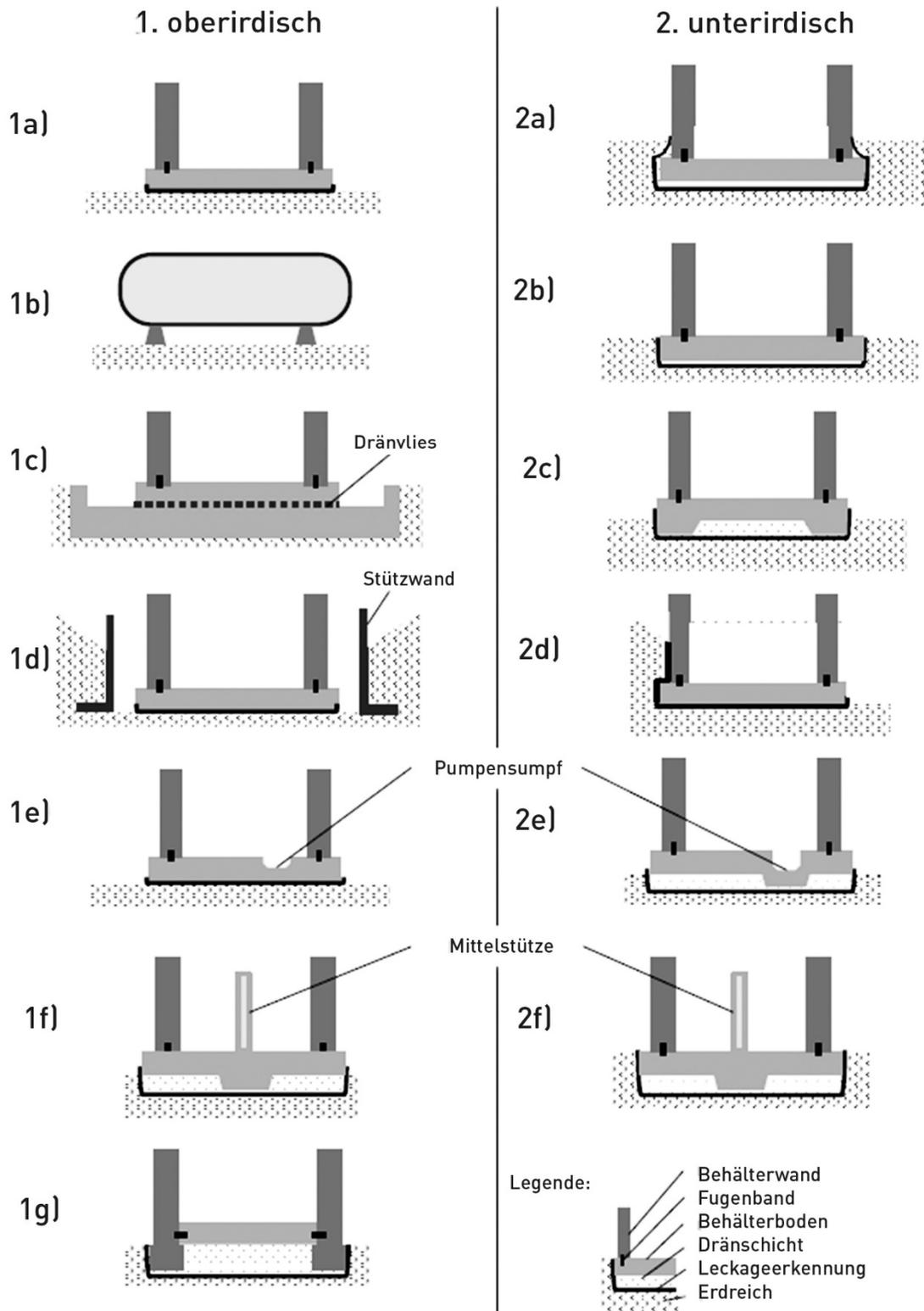


Bild 1: Beispiele für ober- und unterirdische Behälter zur Erläuterung der Maßgaben des § 2 Absatz 15 AWSV (Grafik: G. PORSCHE)

2.1.18 Überfüllsicherungen

Überfüllsicherungen sind Einrichtungen, die rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllungsgrads des Behälters den Füllvorgang selbsttätig unterbrechen oder Alarm geben. Eine Überfüllsicherung besteht aus Sensor, Auswerteeinheit und Aktor (ausführende Einheit).

2.1.19 Füllstandüberwachungen

- (1) Füllstandüberwachungen sind Einrichtungen zur Erkennung und Meldung unzulässiger Füllstände und Füllstandänderungen.
- (2) Die Füllstandüberwachung kann bei technischer Eignung zusätzlich die Funktion der Überfüllsicherung übernehmen.

2.1.20 Schnellschlussschieber

Schnellschlussschieber im Sinne dieser TRWS sind Plattenschieber mit Hebelgestänge.

2.1.21 Umwallung

Eine Umwallung ist ein Anlagenteil einer Biogasanlage zur Rückhaltung von im Schadensfall austretenden Gärsubstraten und Gärresten.

2.1.22 Schutzvorkehrungen

Technische Schutzvorkehrungen im Sinne dieser TRWS sind Maßnahmen, Einrichtungen oder Anlagenteile, die die primäre oder sekundäre Barriere vor Beschädigungen schützen zum Beispiel

- Anfahrtschutzeinrichtungen,
- Innenbeschichtungen und Auskleidungen für Behälter und Rohre,
- Maßnahmen zum Korrosionsschutz.

2.1.23 Ringraumdichtung (auch Pressdichtung)

Ringraumdichtungen sind werksgefertigt und dienen zur Abdichtung von Wanddurchführungen von Rohrleitungen. Die Abdichtungswirkung entsteht durch Elastomerelemente, die zwischen verschraubbaren Flanschen zusammengedrückt werden, sodass die dadurch entstehende radiale Deformation des Elastomers den Raum (Ringspalt) zwischen Rohr und Wand dicht verschließt. Ringraumdichtungen werden in Kernbohrungen oder Futterrohre eingebaut.

2.2 Abkürzungen und Formelzeichen

Abkürzung	Erläuterung
aBG	allgemeine Bauartgenehmigung
abZ	allgemeine bauaufsichtliche Zulassung
AD	Arbeitsgemeinschaft Druckbehälter
AD 2000 HP	AD 2000-Merkblätter „Herstellen und Prüfen“
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BetrSichV	Betriebssicherheitsverordnung
Bk	Belastungsklasse nach RStO 12
BS-A	Außergewöhnliche Bemessungssituation
CE-Kennzeichnung	Symbol der Freiverkehrsfähigkeit in der Europäischen Union
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DN	Nenndurchmesser
DüV	Düngeverordnung
DVGW	Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e. V.
DVS	Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e. V.
DWA	Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
EN	Europäische Norm
ETA	engl. <i>European Technical Assessment</i> ; Europäische Technische Bewertung
FGSV	Forschungsgesellschaft Straßen und Verkehrswesen e. V.
GRK	Geotextilrobustheitsklasse
GefStoffV	Gefahrstoffverordnung
IBC	engl. <i>Intermediate Bulk Container</i> ; Großpackmittel
JGS-Anlagen	Anlagen zum Lagern oder Abfüllen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Festmist sowie Silage oder Siliergut, soweit hierbei Silagesickersaft anfallen kann
KOSTRA	Koordinierte Starkniederschlags-Regionalisierungs-Auswertungen
KRV-Verlegeanleitung	Verlegeanleitung des Kunststoffrohrverbandes
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
MBO	Musterbauordnung

Abkürzung	Erläuterung
MVV TB	Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen
NPD	engl. <i>No Performance Determined</i> ; keine Leistung festgestellt
pH-Wert	Negativer dekadischer Logarithmus der Wasserstoffionen-Aktivität
PE	Polyethylen
PE-HD	Polyethylen hoher Dichte
PP	Polypropylen
PVC	Polyvinylchlorid
PVC-C	Chloriertes Polyvinylchlorid
PVC-U	Weichmacherfreies Polyvinylchlorid
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
ÜK	Überwachungsklasse für Beton nach DIN EN 13670:2011 und DIN 1045-3:2012
UV	Ultraviolett
WasBauPVO	Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Landesbauordnung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz

Formelzeichen	Einheit	Erläuterung
B	m	Mindestbreite Wallkrone
Gew.-%	%	Gewichtsprozent
H	m	Wallhöhe
i	m/m	Druckgefälle, hydraulisches Gefälle (Höhe : Breite)
k_f	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert
PS	Pa	Maximal zulässiger Druck
q_p	l/(m·s)	Ableitvermögen
w_{max}	mm	Maximale rechnerische Rissbreite
γ_i	-	Bedeutungsbeiwert

3 Biogasanlagen

3.1 Allgemeines

- (1) Entsprechend § 17 AwSV müssen bereits bei der Planung einer Anlage der Besorgnisgrundsatz und die Anforderungen der AwSV sowie die allgemein anerkannten Regeln der Technik berücksichtigt werden. Biogasanlagen müssen deshalb qualifiziert geplant werden. Dazu sind neben den gesetzlichen Vorschriften des Wasserrechts (WHG, AwSV) detaillierte Kenntnisse dieser TRWS und der TRWS 792, der darin aufgeführten technischen Regelwerke sowie Verbindungen zu anderen relevanten Rechtsbereichen erforderlich. Der Betreiber hat die Anforderung von Satz 1 für seine Biogasanlage sicherzustellen. Dazu hat sich der Betreiber, wenn er selbst nicht über die erforderlichen Kenntnisse verfügt, von der Qualifikation des Planers zu überzeugen. In der TRWS 779 sind Rahmenvorgaben vorgesehen, wie sich ein Planer für die Aufgabe der qualifizierten Planung ausweisen kann.
- (2) Biogasanlagen sind gemäß § 45 AwSV durch einen Fachbetrieb nach § 62 AwSV zu errichten. Fachbetriebspflichtige Tätigkeiten gemäß § 45 AwSV sind außerdem:
- die Innenreinigung von Behältern,
 - die Instandsetzung und
 - die Stilllegung.
- (3) Tätigkeiten im Sinne von § 45 Absatz 2 AwSV, die keine unmittelbare Bedeutung für die Anlagensicherheit haben und damit nicht von Fachbetrieben ausgeführt werden müssen, sind insbesondere:
- die Neuanbringung, das Entfernen und Wiederanbringen von Teilen der außen liegenden Wärmedämmung,
 - Erdbauarbeiten, z. B. Tragschichten,
 - die Reinigung der Lager für feste Gärsubstrate, feste Gärreste und der Abfüllflächen,
 - das Herstellen von baulichen Einrichtungen für den Einbau von Anlagen,
 - die Vormontagen von Anlagen und Anlagenteilen,
 - das Ausheben von Baugruben,
 - das Aufbringen von Dämmungen, Isolierungen, Anstrichen und Beschichtungen, sofern diese nicht Schutzvorkehrungen sind,
 - das Einbauen, Aufstellen, Instandhalten und Instandsetzen von Elektroinstallationen, sofern diese nicht Sicherheitseinrichtungen sind.

Hinweis: Die aufgrund anderer Rechtsbereiche/Vorschriften erforderlichen Fachkenntnisse und Qualifikationen des Ausführenden sind einzuhalten, auch wenn keine Fachbetriebspflicht nach AwSV gefordert ist.

- (4) Für die Errichtung einer Umwallung ist kein Fachbetrieb nach § 45 AwSV erforderlich, wenn die einschlägigen technischen Baubestimmungen des Erdbaus eingehalten und die ordnungsgemäße Errichtung gemäß 7.3 und 7.4 von der ausführenden Firma dokumentiert und bestätigt wird.

3.2 Formale Eignung von Anlagenteilen

Hinweise zur formalen Eignung von Anlagenteilen können dem Anhang A entnommen werden.

3.3 Anforderungen an den Standort

3.3.1 Abstand zu Trinkwasserbrunnen, Quellen und oberirdischen Gewässern (§ 51 AwSV)

- (1) Der Abstand von Biogasanlagen, in denen ausschließlich Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft nach 2.1.8 eingesetzt werden, zu privat oder gewerblich genutzten Quellen oder zu Brunnen, die der Trinkwassergewinnung dienen, hat mindestens 50 m, der Abstand zu oberirdischen Gewässern mindestens 20 m zu betragen.
- (2) Dies gilt nicht, wenn der Betreiber nachweist, dass ein entsprechender Schutz der Trinkwassergewinnung oder der Gewässer auf andere Weise gewährleistet ist.

3.3.2 Biogasanlagen in Wasserschutzgebieten (§ 49 AwSV)

- (1) Im Fassungsbereich und in der engeren Zone von Schutzgebieten dürfen keine Anlagen errichtet und betrieben werden.
- (2) In der weiteren Zone von Schutzgebieten dürfen Biogasanlagen mit einem maßgebenden Volumen von insgesamt über 3.000 m³ nicht errichtet werden.
- (3) Biogasanlagen mit einem maßgebenden Volumen von insgesamt weniger als 3.000 m³ in der weiteren Zone von Schutzgebieten dürfen nicht so geändert werden, dass sie durch diese Änderung das Gesamtvolumen von 3.000 m³ überschreiten.
- (4) Bestehende Biogasanlagen mit einem maßgebenden Volumen von insgesamt über 3.000 m³ dürfen nicht erweitert werden.
- (5) Für Biogasanlagen gemäß den Absätzen 3 und 4 gilt die Volumenbeschränkung nicht, soweit die Überschreitung des Volumens zur Erfüllung der Anforderungen an die Kapazität des Gärrestelagers nach § 12 der Düngeverordnung (DüV) erforderlich ist oder in den Biogasanlagen ausschließlich mit den tierischen Ausscheidungen aus einer eigenen, in der weiteren Schutzzone bestehenden Tierhaltung umgegangen wird.
- (6) Soweit landesrechtliche Verordnungen zur Festsetzung von Schutzgebieten weitergehende Regelungen treffen, gelten diese.
- (7) Das maßgebende Volumen einer Biogasanlage ergibt sich aus der Summe der Volumina von:
 - I Gärsubstratlager,
 - I Fermentern,
 - I Nachgärern und
 - I Gärrestlager.

Korrektur:
Abs. 2-4

Bei Behältern berechnet sich das maßgebende Volumen aus der durch die Einstellung der Überfüllsicherung vorgegebenen maximalen Füllhöhe und der Behältergrundfläche.

Bei Fahrsilos berechnet sich das Volumen aus der Grundfläche der Bodenplatte und der maximal zulässigen Füllhöhe.

Die Volumina von anderen Anlagenteilen, wie beispielweise Sickersaftbehälter, Vorlagebehälter, Abfüllanlagen, Rohrleitungen, Kondensatbehälter, können bei der Berechnung des maßgebenden Volumens unberücksichtigt bleiben.

- (8) Alle unterirdischen Behälter in Schutzgebieten sind als doppelwandige Behälter mit Leckanzeigesystem auszuführen⁴⁾.
- (9) Doppelwandig sind gemäß § 2 Absatz 17 AwSV Behälter, wenn sie aus zwei unabhängigen Wänden (einschließlich der Bodenplatte) bestehen, deren Zwischenraum als Überwachungsraum ausgestaltet ist. Der Überwachungsraum ist mit einem Leckanzeigesystem (z. B. Über- bzw. Unterdrucküberwachung) auszustatten, das ein Undichtwerden der inneren und der äußeren Wand anzeigt.
- (10) Diese Behälter müssen mit einer mindestens bis zu der dem zulässigen Füllungsgrad entsprechenden Höhe reichenden zweiten Wand versehen sein. Einwandige Behälter, die mit einer mindestens bis zu der dem zulässigen Füllungsgrad entsprechenden Höhe reichenden Leckschutzauskleidung versehen sind, werden doppelwandigen Behältern gleichgestellt. Unterhalb der dem zulässigen Füllungsgrad entsprechenden Höhe dürfen die Behälter keine die Doppelwandigkeit beeinträchtigenden Stützen oder Durchtritte haben.
- (11) Jede der den Überwachungsraum begrenzenden Wände muss so gestaltet sein, dass sie bei Undichtwerden der jeweils anderen Wand über einen festzulegenden Zeitraum dicht bleibt. Hierfür ist der Zeitraum für Reparaturen zu berücksichtigen. In der Regel ist hierfür ein Zeitraum von 6 Monaten anzusetzen.

3.4 Biogasanlagen in Überschwemmungs- und überschwemmungsgefährdeten Gebieten (§ 50 AwSV)

- (1) Biogasanlagen dürfen in festgesetzten und vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten im Sinne des § 76 des Wasserhaushaltsgesetzes oder nach entsprechenden landesrechtlichen Vorschriften nur errichtet und betrieben werden, wenn wassergefährdende Stoffe durch Hochwasser nicht abgeschwemmt oder freigesetzt werden und auch nicht auf eine andere Weise in ein Gewässer oder eine Abwasserbehandlungsanlage gelangen können.
- (2) Aus Biogasanlagen darf auch bei Überschwemmungen kein Austritt von Gärsubstraten und Gärresten erfolgen. Dazu müssen Biogasanlagen in Überschwemmungsgebieten so aufgestellt sein, dass
- sie vom zu erwartenden Hochwasser nicht erreicht werden können;
- oder
1. die Biogasanlagen inklusive ihrer Anlagenteile so gesichert sind, dass sie bei einem Hochwasserereignis ihre Lage nicht verändern oder aufschwimmen können; hierzu müssen sie für die Bemessungssituation BS-A nach DIN 1054/A2:2015 (leerer Zustand) bei der anzunehmenden Überflutungshöhe bei einem 100-jährlichem Hochwasser bzw. dem Bemessungswasserstand in Gebieten, die für die Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden, mit einem Zuschlag von 20 cm bemessen werden;
 2. sie dem zu erwartenden von außen einwirkenden Wasserdruck, nach Nummer 1 im leeren Zustand standhalten;
 3. sie so aufgestellt sind, dass weder direkt (z. B. bei Fahrsilos), noch über Füll- oder Entnahmeleitungen oder sonstige Öffnungen oder Armaturen das Wasser eindringen kann und keine wassergefährdenden Stoffe austreten können und
 4. sie gegebenenfalls mit einem Schutz gegen Beschädigungen durch Anprall von Treibgut oder Eisstau versehen sind (z. B. Umwallung, Anprallschutz, Bauteilausführung).

Die Nachweise der Sicherheit gegen Auftrieb und gegen den von außen einwirkenden Wasserdruck sind zum Beispiel für Behälter in Form einer geprüften Statik zu erbringen, wenn sie nicht

⁴⁾ Behälter mit teilweise im Erdreich eingebettetem Auffangraum gelten als oberirdisch (siehe Bild 1c).

bereits im Zuge der Erlangung eines bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweises vorliegt, der dies berücksichtigt.

- (3) Der für die Einhaltung der Anforderungen maßgebliche Wasserstand ist bei der zuständigen Wasserbehörde zu erfragen, soweit dieser nicht öffentlich zugänglich ist.
- (4) Für Befreiungen von den Anforderungen nach § 50 Absatz 1 AwSV gilt § 49 Absatz 4 AwSV entsprechend.
- (5) § 78 des Wasserhaushaltsgesetzes sowie weitergehende Vorschriften in landesrechtlichen Verordnungen zur Festsetzung von Überschwemmungsgebieten bleiben unberührt.

3.5 Besondere Anforderungen an unterirdische Behälter im Grundwasser

- (1) Unterirdische Behälter, bei denen der tiefste Punkt der Bodenplattenunterkante unter dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand liegt, sind als doppelwandige Behälter mit Leckanzeigesystem auszuführen (siehe hierzu 3.3.2 Absätze 9 bis 11).
- (2) Die Behälter sind auftriebssicher auszuführen (siehe hierzu 3.4 Absatz 2, Nummer 1).

4 Anlagen zur Lagerung von Gärsubstraten und zugehörige Abfüllanlagen

- (1) Einwandige Anlagen mit flüssigen allgemein wassergefährdenden Stoffen müssen mit einem Leckageerkennungssystem ausgestattet sein. Anlagen zur Lagerung von festen Gärsubstraten müssen über eine flüssigkeitsundurchlässige Lagerfläche verfügen; sie bedürfen keines Leckageerkennungssystems.
- (2) Für die Anlagen zur Lagerung von Gärsubstraten und zugehörigen Abfüllanlagen gilt TRwS 792 entsprechend.
- (3) Das Fassungsvermögen muss auf die Belange der jeweiligen Anlagenbetriebsweise abgestimmt sein. Die Unterabschnitte 4.1 und 4.2 der TRwS 792:2018 sind darauf abgestimmt anzuwenden.
- (4) Abweichend von TRwS 792:2018 Unterabschnitt 6.3.4 Absatz 2 muss der Silagesickersaftbehälter mit einer Überfüllsicherung ausgerüstet sein, die bei zu hohen Füllständen Alarm auslöst. Der Betreiber hat entsprechende Gegenmaßnahmen zu ergreifen, um ein Überlaufen des Silagesickersaftbehälters zu verhindern.
- (5) Abweichend von TRwS 792:2018 Unterabschnitt 6.3.3.1 Absatz 1 darf der Silagesickersaft und damit auch mit Gärsubstraten verunreinigtes Niederschlagswasser auch direkt in den Vorlagebehälter, Fermenter, Nachgärer, Gärrestlagerbehälter eingeleitet werden. Mit Gärsubstraten verunreinigtes Niederschlagswasser darf
 - ordnungsgemäß als Abfall verwertet oder
 - entsprechend der guten fachlichen Praxis der Düngung verwendet oder
 - ordnungsgemäß als Abwasser entsorgt werden.
- (6) Abweichend von TRwS 792:2018 Unterabschnitt 6.6 gelten für Rohrleitungen in Anlagen zur Lagerung von Gärsubstraten und für Rohrleitungen, die Anlagen zur Lagerung von Gärsubstraten und Anlagen zum Herstellen von Biogas verbinden, die Festlegungen dieser TRwS. Werden Sammel- und Lagereinrichtungen unter Ställen (Gülle Keller) über eine Rohrleitung direkt mit einer

Biogasanlage verbunden, sind an diese Rohrleitungen beginnend mit der Pumpe die Anforderungen dieser TRwS zu stellen.

5 Anlagen zum Herstellen von Biogas

5.1 Aufbereitung der Gärsubstrate sowie Dosiereinrichtungen, einschließlich zugehöriger Abfüllanlagen

- (1) Bei dem Abfüllen, der Aufbereitung und dem Dosieren ist sicherzustellen, dass austretende Gärsubstrate bzw. mit Gärsubstraten verunreinigte Wässer zurückgehalten und der Anlage zugeführt werden bzw. ordnungsgemäß als Abwasser beseitigt oder als Abfall verwertet werden.
- (2) Hierzu müssen die Einrichtungen zur Aufbereitung und Dosierung einschließlich zugehöriger Abfüllanlagen auf flüssigkeitsundurchlässigen Flächen aufgestellt werden. Somit können auch Leckagen von zum Beispiel Dosiereinrichtungen schnell und zuverlässig erkannt werden.
- (3) Es ist zu gewährleisten, dass austretende Stoffe nicht neben die Flächen nach Absatz 2 gelangen können. Dies kann zum Beispiel durch Aufkantungen erfolgen.
- (4) Die Flächen nach Absatz 2 sind mit stetigem Gefälle von $\geq 1\%$ zu einem Tiefpunkt oder Behälter so auszubilden, dass die Ableitung von ausgetretenen Gärsubstraten bzw. mit Gärsubstraten verunreinigten Wässern und gegebenenfalls Reinigungswasser sichergestellt ist. Die Ebenheitsabweichungen nach DIN 18202:2019 für flächenfertige Böden sind einzuhalten. Niederschlagswasser von angrenzenden Flächen ist fernzuhalten (z. B. durch Gefälle oder Aufkantungen).
- (5) Bei den Bauausführungen der Flächen ist je nach Belastung die Belastungsklasse Bk 0,3 oder Bk 1,0 gemäß RStO 12 zugrunde zu legen. Einwirkungen durch die Einrichtungen zur Aufbereitung und Dosierung sind zusätzlich zu berücksichtigen.
- (6) Anforderungen an geeignete Bauausführungen sind in TRwS 792:2018 Unterabschnitt 6.3.2.2 Absätze 1 bis 9 und Unterabschnitt 6.3.2.3 Absätze 1 bis 11 aufgeführt. Auf die Vorbemerkung zu Anhang A, insbesondere dort den Absatz 3, wird hingewiesen.
- (7) Für Anforderungen an Fugen und Fertigteilstöße gilt TRwS 792:2018 Unterabschnitt 6.2.2 Absätze 1 und 2 entsprechend. Auf die Vorbemerkung zu Anhang A, insbesondere dort den Absatz 3, wird hingewiesen.

5.2 Behälter

5.2.1 Allgemeines

5.2.1.1 Generelle Anforderungen

- (1) Behälter müssen so beschaffen sein und betrieben werden, dass in ihnen vorhandene wassergefährdende Stoffe nicht austreten können. Sie müssen dicht, standsicher und gegen die zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüsse hinreichend beständig sein.
- (2) Undichtheiten müssen schnell und zuverlässig erkennbar sein.
- (3) Die Dichtheit der Behälter muss kontrollierbar sein. Insbesondere sind die Behälter so zu errichten, dass alle Anschlüsse, Armaturen und die Einrichtungen zur Leckageerkennung leicht zu kontrollieren sind. Bei der Konzeption der Behälter ist darauf zu achten, dass die Durchführbarkeit

von Wartungsarbeiten beim Betrieb der Anlage, von notwendigen Reparaturarbeiten und gegebenenfalls erforderliche wiederkehrende Kontrollen und Prüfungen gewährleistet ist.

- (4) Behälter sind gegen unzulässige Füllstände gemäß Abschnitt 6 abzusichern.
- (5) Unzulässige Überdrücke müssen durch Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung oder alternative Maßnahmen verhindert werden.
- (6) Unzulässige Unterdrücke müssen durch Sicherheitseinrichtungen gegen Druckunterschreitung verhindert werden.

5.2.1.2 Dichtigkeit und Widerstandsfähigkeit

- (1) Die chemische Widerstandsfähigkeit der verwendeten Werkstoffe und deren Verträglichkeit mit dem Substrat müssen gegeben sein. Die chemische Widerstandsfähigkeit ist auch gegeben, wenn Anlagenteile durch geeignete Innenbeschichtungen oder Auskleidungen geschützt werden. Hierbei ist die chemische Widerstandsfähigkeit der Auskleidung/Innenbeschichtung für die vorgesehene Dauer der Medieneinwirkung nachzuweisen. Konkretisierungen hierzu sind für Innenbeschichtungen und Auskleidungen für Behälter aus Beton in 5.2.2.2 und 5.2.2.3 gegeben.
- (2) Fugen und Fertigteilstöße sind dauerhaft abzudichten. Für die Fugen sind geeignete Dichtungselemente zu verwenden.
- (3) Rohr-, Leitungs- und Kabeldurchführungen in die Behälter sind dicht, beständig und verschiebesicher auszuführen. Durchdringungen der Bodenplatte sind unzulässig.
- (4) Behälterwanddurchführungen unterhalb des maximalen Flüssigkeitsspiegels müssen im Bereich der Behälterwanddurchführung einsehbar ausgeführt sein. Behälter- und/oder Rohrisolierungen dürfen dies in diesem Bereich nicht einschränken. Dies kann zum Beispiel durch Freilegen der Durchführung erfolgen oder auch durch Einsatz von leicht abnehmbaren Dämmformstücken sichergestellt werden. Von Satz 1 darf bei Behälterwanddurchführungen, die oberhalb der Geländeoberkante liegen, abgewichen werden, sofern eine Leckageerkennung (z. B. gemäß 8.3) vorgesehen ist.

5.2.1.3 Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit

- (1) Behälter zum Herstellen von Biogas müssen bei den zu erwartenden Beanspruchungen stand-sicher sein.
- (2) Sie müssen so gegründet, eingebaut und aufgestellt sein, dass Verlagerungen und Neigungen, die die Sicherheit und Dichtigkeit der Anlagenteile gefährden können, ausgeschlossen sind.
- (3) Bei der Tragwerksplanung der Behälter sind folgende Einwirkungen mindestens zu berücksichtigen:
 - Eigengewicht,
 - Lasten durch die maschinentechnische Ausrüstung,
 - Lasten aus der Gärsubstratfüllung,
 - Lasten aus der Abdeckung des Behälters,
 - Betriebs- und Prüfbeanspruchungen, wie Flüssigkeitsdrücke, Betriebsdrücke, Prüfdrücke, Betriebstemperaturen, Aufheizen, gegebenenfalls Drücke durch Gasentstehung,
 - Witterungseinflüsse, z. B. Schnee, Wind und Temperatureinflüsse,

- Verkehrslasten,
 - äußerer Flüssigkeitsdruck, z. B. Grundwasser, Hochwasser, Auftrieb (siehe auch 3.4 und 3.5),
 - Einwirkungen aufgrund von Öffnungen, z. B. Mannlöcher, Schaugläser, Rohr-, Leitungs- und Kabeldurchführungen,
 - Montagebeanspruchungen,
 - temporäre Bauzustände (z. B. Frost, Wind),
 - Transport und Aufstellung bzw. Einbau,
 - Zwangsspannungen durch Hydratation (Betonhärtung) und Temperaturschwankungen,
 - Setzungsdifferenzen,
 - Werkstoffeigenschaften, z. B. Schwinden, Kriechen,
 - Erdlasten, z. B. auch einseitig verminderter Erddruck,
 - in Gebieten, in denen mit besonderen Belastungen zu rechnen ist, z. B. Bergsenkungsgebieten, müssen zusätzlich entsprechende Beanspruchungen berücksichtigt werden,
 - in erdbebengefährdeten Gebieten (Erdbebenzonen 1 bis 3 nach DIN 4149:2005) ist für Beanspruchungen aus Erdbeben ein Bedeutungsbeiwert von $\gamma = 1,2$ zu berücksichtigen,
 - chemische Einflüsse der wassergefährdenden Stoffe, des Grundwassers und des Bodens,
 - Einwirkungen der Heizsysteme und Rührwerke auf den Baukörper,
 - Auswirkungen der Leckageerkennung auf die Standsicherheit (z. B. Gleitsicherheitsnachweis bei Behältern in Hanglage),
 - Baugrundverhältnisse, einschließlich Angaben zum Grundwasserstand gemäß geotechnischem Bericht⁵⁾ nach DIN 4020:2010⁶⁾⁷⁾.
- (4) Bei Veränderungen am Behälter, die nicht in der Tragwerksplanung berücksichtigt sind, ist die Standsicherheit/Gebrauchstauglichkeit nachzuweisen (z. B. bei nachträglichen Bohrungen für Rohrleitungen).
- (5) Behälter müssen im erforderlichen Umfang gegen mechanische Beschädigungen geschützt sein. Dies ist zum Beispiel erfüllt, wenn im Fahr- und Rangierbereich ein Anfahrerschutz in ausreichendem Abstand vom Behälter errichtet ist (z. B. Hochbord, Leitplanke). Der Schutz gegen mechanische Beschädigungen kann auch in der Tragwerksplanung nachgewiesen werden.

5.2.2 Behälter aus Beton

5.2.2.1 Allgemeines

- (1) Für die Bemessung, Konstruktion und Ausführung von Behältern aus Stahlbeton (Ortbeton, Betonfertigteile, mit Ortbeton ergänzte Betonfertigteile) und Spannbeton einschließlich des Fugenmörtels bzw. -betons gilt DIN 11622-2:2015 insbesondere mit den nachfolgenden Anforderungen.
- (2) Die bauteilbezogenen Expositionsklassen sind nach DIN 11622-2:2015 Anhang B festzulegen.
- (3) Die maximale rechnerische Rissbreite bei Behältern ist auf $w_{\max} = 0,2$ mm zu begrenzen.

5) Ehemaliger Begriff: Baugrundgutachten.

6) DIN 4020:2010 gilt nur in Verbindung mit DIN EN 1997-2:2010 und DIN EN 1997-2/NA:2010 (Eurocode 7).

7) Auf 7.3 wird hingewiesen, ggf. ist eine k_f -Wertbestimmung im Rahmen des geotechnischen Berichts sinnvoll.

- (4) Die Bauausführung unterliegt der Überwachungsklasse ÜK 2⁸⁾ nach DIN EN 13670:2011 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012. Die Herstellung und Überwachung von Betonfertigteilen unterliegt den jeweiligen Produktnormen.
- (5) Die festgelegte Rissbreitenbeschränkung ist durch den Tragwerksplaner zu dokumentieren.

Hinweis: Im Gasbereich müssen Trennrisse nach den einschlägigen Regelungen anderer Rechtsbereiche geschlossen werden, mit einer Selbstabdichtung von Rissen kann hier nicht gerechnet werden.

- (6) Die Mindestdicke von Betonbauteilen für Behälter mit einem Fassungsvermögen über 20 m³ beträgt 18 cm. Bei Betonfertigteilen mit einem äquivalenten Wasserzementwert $\leq 0,45$ darf die Mindestbauteildicke auf 16 cm vermindert werden. Die Mindestbauteildicke für Behälter mit einem Fassungsvermögen über 10 m³ darf 12 cm nicht unterschreiten. Davon abweichende Bauteildicken sind möglich, wenn
- Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit für den Verwendungszweck nachgewiesen werden, und
 - die Abdichtung der Bauteile durch eine geeignete Beschichtung oder Auskleidung (siehe 5.2.2.2 oder 5.2.2.3) erfolgt.

Besondere Regelungen für vorgespannte Betonfertigteile regelt DIN 11622-2:2015 Unterabschnitt 6.1.

- (7) Stahlbetonbodenplatten sind arbeits- und dehnfugenfrei herzustellen.
- (8) Fugen (z. B. Arbeitsfugen, Dehnfugen) im Wandbereich sowie zwischen Bodenplatte und Wand sind abzudichten.
- (9) Die Fuge zwischen Bodenplatte und Wand ist so auszuführen, dass sie Verformungen bei wechselnden Behälterfüllständen schadlos aufnehmen kann. Zur Fugenabdichtung können eingesetzt werden
- Fugenbleche nach DIN 11622-2:2015 Unterabschnitt 6.4.
 - Fugendichtstoffsysteme, Fugenbänder, Kompressionsprofile, Fugendichtmassen und von DIN 11622-2:2015 Unterabschnitt 6.4 abweichende Fugenbleche (z. B. beschichtete Fugenbleche), die den Festlegungen der TRWS 792:2018 Unterabschnitt 6.2.2 entsprechen. Ergänzend hierzu müssen Nachweise für die thermische Beanspruchung bis 60 °C vorliegen. Sofern erforderlich (z. B. bei Kontakt zum Gasraum) muss beim Nachweis der Medienbeständigkeit auch biogene Schwefelsäurekorrosion berücksichtigt werden.

Besondere Regelungen für die Fugenausbildung bei vorgespannten Betonfertigteilen und von bewehrten Arbeitsfugen regelt DIN 11622-2:2015 Unterabschnitt 6.4.2.

- (10) Besondere Anforderungen an Befestigungsmittel, Abstandhalter und Schalungsanker regelt DIN 11622-2:2015 Unterabschnitt 6.5.

5.2.2.2 Innenbeschichtungen

- (1) Innenbeschichtungen müssen
- auf Dauer Risse im Beton $\leq 0,3$ mm überbrücken. Die Prüfung einschließlich Beurteilung der Rissüberbrückungsfähigkeit kann nach DIN EN 14879-3:2007 Unterabschnitt 8.2.2.6: erfolgen;

8) Die Überwachungsklasse 2 nach DIN 1045-3:2012 legt die Anforderungen an die Überwachung der Betonarbeiten durch das ausführende Bauunternehmen (Eigenüberwachung) und die Überwachung durch eine anerkannte Prüfstelle (Fremdüberwachung) fest.

- I dauerhaft widerstandsfähig und dicht sein, d. h. die Widerstandsfähigkeit und Dichtheit muss für eine Referenzprüfzeit von 2 Jahren nachgewiesen sein mit
 - 25-%iger Schwefelsäure und
 - 7,0-%iger Ammoniumhydrogenphosphat-Lösung, gegebenenfalls mit Ammoniumhydroxid auf pH-Wert = 8,5 bis 9,0 eingestellt.

Die Anforderungen gelten als erfüllt, wenn die Beschichtung nach der Beaufschlagung mit den Prüfflüssigkeiten bei visueller Prüfung keine sichtbaren Veränderungen (mit Ausnahme von Farb- und Glanzänderungen) aufweist sowie keine Prüfflüssigkeiten durch die Beschichtung gedrungen sind.
 - I auf Dauer fest auf dem abzudichtenden Untergrund haften. Die Prüfung einschließlich Beurteilung der Haftfestigkeit kann nach DIN EN 14879-3:2007 Unterabschnitt 8.2.2.7 erfolgen;
 - I widerstandsfähig gegen thermische Beanspruchungen bis 60 °C sein;
 - I mechanisch widerstandsfähig gegen Abrasion durch Flüssigkeitsbewegung und Reinigungsverfahren sein.
- (2) Die Beschichtungen sollten reparierbar sein.
- (3) Der Nachweis der Eigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß DIN EN 10204:2005 zu erbringen.
- (4) Die ordnungsgemäße Aufbringung der Beschichtung hat durch einen Fachbetrieb gemäß § 62 AwSV zu erfolgen und ist zu dokumentieren (siehe z. B. DIN EN 14879-3:2007 Anhänge A und C).

Hinweis: Beschichtungssysteme weisen in der Regel eine gegenüber der planmäßigen Lebensdauer des Behälters kürzere Lebensdauer auf.

5.2.2.3 Auskleidungen

- (1) Auskleidungen können
- I mit dem Untergrund vollflächig verklebt werden,
 - I mechanisch auf dem Untergrund befestigt werden oder
 - I lose verlegt werden.
- Der Untergrund muss glatt und frei von Graten und Versatz sein.
- (2) Auskleidungen müssen
- I auf Dauer Risse im Beton $\leq 0,3$ mm überbrücken. Die Rissüberbrückung ist bei Auskleidungen aus Thermoplasten kein Problem. Für alle anderen Werkstoffe, z. B. Duroplaste, kann die Prüfung einschließlich Beurteilung der Rissüberbrückungsfähigkeit nach DIN EN 14879-3:2007 Unterabschnitt 8.2.2.6 erfolgen;
 - I dauerhaft widerstandsfähig und dicht sein, d. h. die Widerstandsfähigkeit und Dichtheit muss für eine Referenzprüfzeit von 2 Jahren nachgewiesen sein mit
 - 25-%iger Schwefelsäure und
 - 7,0-%iger Ammoniumhydrogenphosphat-Lösung, gegebenenfalls mit Ammoniumhydroxid auf pH-Wert = 8,5 bis 9,0 eingestellt;
 - I entsprechend den zutreffenden DVS-Richtlinien (z. B. Richtlinie DVS 2225-1:2019) miteinander verschweißt oder geklebt und die Fugstellen entsprechend der zutreffenden DVS-

Richtlinie (z. B. DVS 2225-2:2019) auf der Baustelle bzw. bei Vorkonfektionierung analog im Werk auf Dichtheit geprüft werden;

- von Kunststoffschweißern mit einem gültigen Qualifikationsnachweis nach DVS 2212-3:1994 gefügt werden. Die Kunststoffschweißerprüfung muss unter Berücksichtigung der zu fügenden Kunststoffe und der Bahndicke abgelegt worden sein;
 - widerstandsfähig gegen thermische Beanspruchungen bis 60 °C sein;
 - mechanisch beständig gegen Abrasion durch Flüssigkeitsbewegung und Reinigungsverfahren sein.
- (3) Die Auskleidungen sollten reparierbar sein.
- (4) Der Nachweis der Eigenschaften ist durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß DIN EN 10204:2005 zu erbringen.
- (5) Die ordnungsgemäße Aufbringung der Beschichtung/Auskleidung hat durch den Fachbetrieb zu erfolgen und ist zu dokumentieren (siehe z. B. DIN EN 14879-5:2007 Anhang C).
- (6) Zusätzlich gelten für Auskleidungen, die mechanisch auf dem Untergrund befestigt werden:
- die Befestigungen von Auskleidungen am Betonuntergrund müssen eine spannungsfreie Fixierung der Auskleidung ermöglichen;
 - das Anbringen der Auskleidung an der Wand muss ausreichend fest, flüssigkeitsundurchlässig und frei von Eigenspannungen erfolgen;
 - temperaturbedingte Bewegungen der Auskleidungen müssen dauerhaft schadensfrei aufgenommen werden können;
 - die medienberührten Befestigungsmittel müssen dauerhaft medienbeständig sein.

Die notwendige Haftfestigkeit für Auskleidungen, die vollflächig auf dem Betonuntergrund verklebt sind, kann nach DIN EN 14879-5:2007 Unterabschnitt 10.2.6.1 nachgewiesen werden.

5.2.3 Sonstige Werkstoffe

- (1) Behälterausführungen aus anderen Werkstoffen (z. B. Stahl) müssen die Anforderungen 5.2.1 erfüllen. Die Einhaltung der Anforderungen kann dabei zum Beispiel durch ein Gutachten eines Sachverständigen nach AwSV nachgewiesen werden.
- (2) Für Bodenplatten aus Beton von Behältern mit anderen Werkstoffen gilt 5.2.2.

5.3 Kondensatbehälter

- (1) Die Kondensatbehälter müssen dicht, standsicher und gegenüber den zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüssen hinreichend widerstandsfähig sein.
- (2) Einwandige Kondensatbehälter müssen mit einem Leckageerkennungssystem gemäß Abschnitt 8 ausgeführt werden. Bei einwandigen Kondensatbehältern im Auffangraum kann auf ein Leckageerkennungssystem nach 8.2 verzichtet werden.
- (3) Auf ein Leckageerkennungssystem kann auch verzichtet werden, wenn der Betreiber nachweist (z. B. nach Anlage 1 AwSV), dass das Kondensat nicht wassergefährdend ist.

6 Sicherheitseinrichtungen/Ausrüstungsteile

6.1 Allgemeines

- (1) Sicherheitseinrichtungen müssen unzulässige Betriebszustände anzeigen oder verhindern.
- (2) Sicherheitseinrichtungen, die für ihren Betrieb Fremdenergie (z. B. elektrische Energie, Druckluft) benötigen, müssen bei Ausfall der Fremdenergie oder bei Unterbrechung oder Kurzschluss der Verbindungsleitungen zwischen ihren Anlagenteilen diese Störung anzeigen.
- (3) Der Betreiber einer Anlage muss für das Aufquellen von Substrat beim Betrieb seiner Anlage, z. B. bei Strom- und Rührwerksausfall, oder für das Aufschäumen des Gärsubstrats geeignete Gegenmaßnahmen berücksichtigen (z. B. Freibord, Notstromversorgung, Überlaufleitung, Entnahme von Substrat aus dem Behälter) und in der Betriebsanweisung nach § 44 AwSV dokumentieren. Entsprechende Gegenmaßnahmen sind zu ergreifen, bevor Substrat austreten kann. Sofern hierfür eine Notstromversorgung erforderlich ist, muss diese in der erforderlichen Zeit bereitgestellt werden.
- (4) Behälter zur Lagerung von flüssigen Gärsubstraten einschließlich Silagesickersaft sowie Vorlagebehälter, Fermenter, Nachgärer und Behälter zur Lagerung von flüssigen Gärresten, sind mit einer Füllstandüberwachung und einer Überfüllsicherung auszustatten. Gegebenenfalls sind auch andere prozesstechnische Behälter mit einer Überfüllsicherung auszustatten, sofern bei diesen eine Überfüllung nicht ausgeschlossen werden kann. Auf eine Füllstandüberwachung kann bei Behältern, die vollständig ins Erdreich eingebunden sind, z. B. Sickersaftbehälter, und bei oberirdischen Behältern kleiner 15 m³, z. B. Separatoren, Hygienisierungsbehälter, verzichtet werden.

Hinweis: Sofern nach anderen Rechtsbereichen (z. B. GefStoffV) erforderlich, ist die funktionale Sicherheit der Sicherheitseinrichtungen durch eine Gefährdungsbeurteilung zu prüfen und festzulegen.

6.2 Überfüllsicherungen

- (1) Die Behälterbeschickung ist bei Ansprechen der Überfüllsicherung zu unterbrechen und es ist ein Alarm an das ständig in Bereitschaft erreichbare Betriebspersonal weiterzuleiten, das umgehend geeignete Maßnahmen (z. B. Umpumpmaßnahmen) einleitet, oder es ist ein Alarm an eine ständig besetzte Stelle weiterzuleiten, die umgehend geeignete Maßnahmen (z. B. Umpumpmaßnahmen) einleitet.
- (2) Bei der Befüllung von Behältern aus Tankfahrzeugen muss die Überfüllsicherung im Wahrnehmungsbereich des Bedieners einen optischen und akustischen Alarm auslösen. Am Abfüllplatz ist ein Schild zu installieren, dass der Befüllvorgang bei Ansprechen der Überfüllsicherung sofort abubrechen ist. Die Befüllung und Entleerung von Behältern aus Tankfahrzeugen ist durch eine unterwiesene Person zu überwachen. Die Unterweisung ist vor der erstmaligen Aufnahme der Tätigkeit und in regelmäßigen Intervallen, mindestens in jährlichen Abständen vorzunehmen.
- (3) Eine Überfüllsicherung muss unter Einbeziehung von zum Beispiel Nachlaufvolumen oder Reaktionszeiten rechtzeitig vor Erreichen des zulässigen Füllungsgrads den Füllvorgang selbsttätig unterbrechen oder Alarm (optisch oder akustisch) auslösen.
- (4) Der Sensor und dessen Wirkprinzip müssen für die wassergefährdenden Stoffe und den vorgesehenen Anwendungsfall geeignet sein, insbesondere ist eine eventuelle Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit, z. B. durch Verkleben und Korrosion, zu vermeiden.

- (5) Der zulässige Füllungsgrad von Behältern muss so bemessen sein, dass der Behälter nicht überlaufen kann und dass Überdrücke, welche die Dichtheit oder Festigkeit der Behälter beeinträchtigen, nicht entstehen.
- (6) Überfüllsicherungen müssen gut zugänglich und prüffähig sein.

6.3 Füllstandüberwachung

- (1) Der Füllstand des Behälters ist durch Sensoren zu überwachen.
- (2) Mit Erreichen des maximalen Füllstands, der unterhalb des Ansprechpunkts der Überfüllsicherung festzulegen ist, müssen substrat- oder gärrestfördernde Einrichtungen zu den betroffenen Behältern automatisch abgeschaltet werden.
- (3) Bei einem unverhältnismäßigen Absinken des Füllstands, muss die Füllstandüberwachung Alarm auszulösen und Folgemaßnahmen sicherstellen, z. B. automatisches Schließen von Schiebern, Abstellen von Pumpen. Die Folgemaßnahmen und das Fassungsvermögen der Umwallung sind miteinander abzustimmen.

Als unverhältnismäßig wird zum Beispiel betrachtet, wenn die Füllstandüberwachung ein schnelleres Absinken feststellt, als bei den regulären Pump- oder Entnahmevorgängen möglich ist. Die Schwellenwerte sind individuell auf die Anlage abzustimmen.

- (4) Die Sensoren müssen für den vorgesehenen Einsatzzweck geeignet sein. Sie sind derart einzubauen, dass eine Wartung und Prüfung der Funktionsfähigkeit erfolgen kann, z. B. durch den Einbau von Absperrarmaturen vor hydrostatischen Messsonden. Die Sensoren sind einmal jährlich gemäß Abschnitt 11 Absatz 7e) auf ihre Funktion zu kontrollieren.

6.4 Leckanzeigesysteme

- (1) Leckanzeigesysteme bestehen aus allen für die Leckerkennung bei doppelwandigen Behältern und Rohrleitungen erforderlichen Anlagenteilen, wie den Überwachungsräumen von Doppelwandsystemen und Leckschutzauskleidungen, Leckanzeigern und gegebenenfalls Leckanzeigemedien.
- (2) Leckanzeigesysteme müssen geeignet sein, Undichtheiten (Lecks) sowohl der inneren als auch der äußeren Wand eines Überwachungsraums selbsttätig anzuzeigen.
- (3) Weitere Anforderungen an Leckanzeigesysteme sind der TRwS 779 zu entnehmen.

6.5 Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküber- oder -unterschreitung

- (1) Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung müssen Anlagenteile gegen unzulässigen Überdruck sichern, wenn eine Überschreitung des zulässigen Betriebsdrucks nicht auszuschließen ist (z. B. durch Aufschäumen des Fermenterhalts). Aus Sicherheitseinrichtungen gegen Drucküberschreitung (z. B. Schaumklappen oder Sollbruchstellen wie Berstscheiben) austretende wassergefährdende Stoffe müssen schadlos abgeleitet und aufgefangen werden können (z. B. in der Umwallung).

- (2) Sicherheitseinrichtungen gegen Druckunterschreitung müssen Anlagenteile gegen unzulässigen Unterdruck sichern, wenn eine Unterschreitung des zulässigen Betriebsdrucks nicht auszuschließen ist.

7 Umwallung (Rückhaltung)

7.1 Allgemeines

- (1) Anlagen, bei denen Leckagen oberhalb der Geländeoberkante auftreten können, sind mit einer Umwallung zu versehen.
- (2) Die Umwallung muss dabei nicht vollständig geschlossen sein, sondern kann auch als teilweise Umwallung ausgestaltet werden, wenn die Rückhaltung austretender Stoffe in der Umwallung sichergestellt ist, z. B. bei Anlagen am Hang.
- (3) Anlagen und Anlagenteile zum Umgang mit festen Gärsubstraten und festen Gärresten müssen nicht in die Umwallung einbezogen werden.
- (4) Es ist sicherzustellen, dass im Schadensfall austretende wassergefährdende Stoffe mindestens 72 Stunden zurückgehalten werden können.
- (5) Die einschlägigen technischen Baubestimmungen des Erdbaus sind einzuhalten. Die ordnungsgemäße Errichtung ist von der ausführenden Firma zu dokumentieren und zu bestätigen.
- (6) Eine flüssigkeitsundurchlässige Ausführung der Umwallung im Sinne von § 18 Absatz 2 AwSV ist nicht erforderlich. Hierfür gelten 7.3 und 7.4 dieser TRwS.

7.2 Fassungsvermögen der Umwallung

- (1) Die Umwallung muss das Volumen zurückhalten können, dass bei Betriebsstörungen bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen freigesetzt werden kann, mindestens aber das Volumen des größten Behälters. Die unterirdischen Volumenanteile müssen nicht in das erforderliche Fassungsvermögen der Umwallung eingerechnet werden, da sie im Schadensfall nicht in die Umwallung gelangen. Es ist nachzuweisen, dass das erforderliche Fassungsvermögen in der Umwallung zurückgehalten werden kann.
- (2) Für das erforderliche Fassungsvermögen ist das größte Volumen eines Behälters oberhalb der Geländeoberkante (bei Hanglage der tiefste Punkt der Geländeoberkante) bis zur maximal möglichen Füllhöhe zu berücksichtigen.
- (3) Behälteranschüttungen oberhalb der Geländeoberkante dürfen die Umwallung nicht ersetzen. Sie können aber zur Reduzierung des zurückzuhaltenden Volumens angerechnet werden, wenn sie 7.4 Absätze 1 bis 5 erfüllen und die Kronenbreite mindestens 0,75 m beträgt. In diesem Fall ist das Leckageerkennungssystem bis zur Oberkante der Anschüttung hochzuziehen. Durchführungen durch die Anschüttung sind nicht zulässig. Behälterwanddurchführungen im Bereich der Anschüttung müssen einsehbar sein. Anschüttungen und Auffüllungen innerhalb der Umwallung verringern deren Fassungsvermögen und sind diesbezüglich zu berücksichtigen.
- (4) Kommunizierende Behälter gelten als ein Behälter. Kommunizierend sind Behälter, deren flüssigkeitsführende Bereiche über Rohrleitungen miteinander verbunden sind. Das Fassungsvermögen kann bei kommunizierenden Behältern auf das Volumen des größten Einzelbehälters reduziert werden, wenn durch technische oder organisatorische Maßnahmen nicht mehr als das Volumen dieses

größten Einzelbehälters auslaufen kann. Dies ist bei Freispiegelleitungen erfüllt, wenn ein Aushebern⁹⁾ nicht möglich ist. Bei anderen Rohrleitungen ist dies beispielsweise erfüllt, wenn

- die Schieber geschlossen sind und nur im überwachten, durch Betriebsanweisung geregelten Betrieb geöffnet werden oder
 - kommunizierende Behälter jeweils mit Füllstandüberwachungen ausgerüstet sind, die im Schadensfall auf automatisch schließende Absperreinrichtungen wirken.
- [5] Behälter, Räume, Becken oder Mulden/Senken, denen im Havariefall auslaufende Stoffe sicher zugeleitet werden, können als Rückhaltevolumen angerechnet werden. Die Eignung ist im Einzelfall zu bewerten.
- [6] Zusätzlich ist ein Rückhaltevolumen für Niederschlagswasser zu berücksichtigen. Bei der Bestimmung des Rückhaltevolumens ist eine mögliche Regenspende gemäß KOSTRA-Atlas für eine Regendauer von mindestens 24 Stunden bei einer 5-jährigen Wiederholhäufigkeit zu berücksichtigen.
- [7] Niederschlagswasser, das nicht versickern kann, muss aus dem durch Umwallung geschaffenen Auffangraum beseitigt werden können. Abläufe sind hierfür zulässig, wenn sie erst nach der Kontrolle geöffnet werden und das Niederschlagswasser entsprechend den wasserrechtlichen Vorschriften ordnungsgemäß beseitigt werden kann. Im Normalbetrieb sind die Abläufe geschlossen zu halten. Alternativ kann das Niederschlagswasser nach Feststellung, dass keine wassergefährdenden Stoffe im Niederschlagswasser enthalten sind, abgepumpt werden. Der Abpumpvorgang ist zu kontrollieren. Soll Niederschlagswasser innerhalb der Umwallung gesammelt werden, z. B. am tiefsten Punkt, muss das hierfür erforderliche Volumen bei der Bestimmung des Fassungsvermögens der Umwallung berücksichtigt werden.

7.3 Ausführung der Bodenflächen

- [1] Ein Eintrag ausgetretener wassergefährdender Flüssigkeiten in das Grundwasser durch Eindringen in den Boden der umwallten Fläche ist zu verhindern.
- [2] Absatz 1 gilt als eingehalten, wenn der natürlich anstehende Boden einen k_f -Wert von $\leq 10^{-5}$ m/s¹⁰⁾ aufweist, der
- a) nach den Vorgaben von DIN 4020:2010 für die Probennahme (z. B. über den geotechnischen Bericht nach 5.2.1.3) oder
 - b) nach DIN 19682-7:2015 bzw. TP Gestein-StB, Teil 8.3:2020 oder DIN 18130-1:1998 (jeweils mit Wasser) durch ein bodenkundliches Gutachten eines Sachverständigen für Geotechnik
- ermittelt wurde und der höchste zu erwartende Grundwasserstand einen Abstand zur Geländeoberkante von mindestens 0,75 m hat.
- [3] Werden Baugruben innerhalb der Umwallung mit dem natürlich anstehenden Boden, der einen k_f -Wert von $\leq 10^{-5}$ m/s aufweist, fachgerecht verfüllt, ist kein zusätzlicher Nachweis der Eindringtiefe erforderlich.
- [4] Sind die Bedingungen nach Absatz 2 oder 3 nicht erfüllt, sind Maßnahmen erforderlich, mit denen diese Bedingungen nach Absatz 2 und 3 geschaffen werden (z. B. Bodeneinbau).

9) Wenn der zulässige Flüssigkeitsspiegel des Entnahmebehälters über dem tiefsten Punkt der angeschlossenen Rohrleitungen liegt und damit die Möglichkeit des Auslaufens von wassergefährdenden Flüssigkeiten durch den hydrostatischen Druck der Flüssigkeitssäule gegeben ist, besteht die Gefahr des Ausheberns.

10) Die Mächtigkeit des natürlich anstehenden Bodens mit dem erforderlichen k_f -Wert beträgt mindestens 0,20 m.

- (5) Bei Rückhalteeinrichtungen gemäß § 18 Absätze 1 bis 3 AwSV kann der Abstand von 0,75 m zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand unterschritten werden.
- (6) Die Bodeneigenschaften sind dauerhaft aufrecht zu erhalten, beispielsweise durch Auftrag von Oberboden oder Begrünung (siehe 7.4 Absatz 5). Nach Maßnahmen zur Aufnahme der ausgetretenen Flüssigkeiten im Schadensfall sind die erforderlichen Bodeneigenschaften nachzuweisen und gegebenenfalls wiederherzustellen.

7.4 Ausführung des Walls

- (1) Die Standsicherheit und die Gebrauchstauglichkeit des Walls sind nach DIN EN 1997-1:2009, DIN EN 1997-1/NA:2010, DIN 1054:2010, DIN 1054/A1:2012 und DIN 1054/A2:2015 zu bemessen.
- (2) Bis zu einer Höhe des Walls von 1,5 m müssen keine statischen Nachweise vorgelegt werden, wenn die nachfolgenden Anforderungen eingehalten werden:
- Mindestbreite B der Wallkrone:
 - Wallhöhe $H < 1,0 \text{ m} \rightarrow B \geq 0,75 \times H$
 - Wallhöhe $1,0 \text{ m} < H \leq 1,5 \text{ m} \rightarrow B \geq 0,75 \text{ m}$
 - Böschungsneigung $\leq 1:2$
(entspricht 1 m Höhenunterschied auf 2 m horizontaler Länge)
- (3) Für den Wall ist geeignetes Material zu verwenden. Geeignetes Material ist Boden mit bindigen Anteilen (kohäsionsbehaftet; z. B. „lehmig“) ohne erhöhte pflanzliche Anteile. Das Material ist erdfeucht lagenweise einzubauen und lagenweise zu verdichten.
- (4) Verkehrslasten von Zufahrten sind zu berücksichtigen.
- (5) Der Wall sollte zur Stabilisierung nur mit flachwurzelnden Pflanzen bepflanzt werden.
- (6) Andere Ausführungen der Umwallung wie zum Beispiel Stahlbetonwände, Spundwände, Gebäude sind möglich. Die Eignung ist im Einzelfall durch die zuständige Behörde zu bewerten.

8 Erkennung von Leckagen an Behältern

8.1 Allgemeines

- (1) Leckagen an Vorlagebehältern, Fermentern, Nachgärern, Kondensatbehältern und Behältern zur Gärrestaufbereitung (im weiteren Behälter genannt) müssen schnell und zuverlässig erkennbar sein. Die schnelle und zuverlässige Erkennbarkeit muss auch bei Behältern mit Tiefpunkten sichergestellt sein. Zur Leckageerkennung bei Lagerbehältern gilt TRwS 792:2018 Abschnitt 7.
- (2) Dazu müssen ins Erdreich eingebundene Teile von einwandigen Behältern mit einem Leckageerkennungssystem nach 8.2 ausgestattet sein. Die Erkennung von Leckagen an nicht einsehbaren Behälterwänden muss nach 8.3 gewährleistet sein.
- (3) Leckageerkennungssysteme müssen so ausgebildet werden, dass austretende wassergefährdende Stoffe und Undichtheiten

- der Bodenplatte und des Anschlussbereichs an die aufgehenden Wände (Fuge) und
- der aufgehenden Wände

erkannt werden. Dies kann durch ein einteiliges System für Boden und Wand oder durch zwei Teilsysteme für Boden bzw. Wand erfolgen.

Leckageerkennungssysteme besitzen entweder für Wand und Boden durchgehende Kunststoffdichtungsbahnen oder für Wand und Boden getrennte Kunststoffdichtungsbahnen. Bei Letzteren kann die Kontrolleinrichtung für Wand und Boden gemeinsam oder separat ausgeführt werden.

Ein Leckageerkennungssystem mit für Wand und Boden getrennten Kunststoffdichtungsbahnen darf nur verwendet werden, wenn drückendes Wasser (Stauflut oder Schichtenwasser) im Ergebnis eines hydrogeologischen Gutachtens oder geotechnischem Berichts nicht zu erwarten ist.

Bei beiden Systemen muss die gesamte nicht einsehbare Fläche sowohl des Behälterbodens als auch der Behälterwände bis zu der nach 8.2.1.1 Absatz 2 Nr. 8 erforderlichen Höhe überwacht werden.

- (4) Beispielhafte Prinzipskizzen von Leckageerkennungssystemen sind in Bild 2 (durchgehende Kunststoffdichtungsbahn) und Bild 3 (getrennte Kunststoffdichtungsbahn für Boden und Wand) dargestellt.
- (5) Wenn Anlagenteile auf flüssigkeitsundurchlässigen Flächen, auf denen Leckagen erkannt werden können, aufgestellt sind, ist für diese Anlagenteile ein Leckageerkennungssystem nicht erforderlich (z. B. Dosiereinrichtungen).

8.2 Leckageerkennungssystem

8.2.1 Kunststoffdichtungsbahnen

8.2.1.1 Anforderungen an Kunststoffdichtungsbahnen

- (1) Die Kunststoffdichtungsbahnen müssen
 1. zur Gewährleistung der Ableitungsfähigkeit von Leckagen gegen die zu erwartenden physikalischen, z. B. mechanischen und thermischen, sowie chemischen Einflüsse auch nach erfolgter Beanspruchung für eine Referenzprüfzeit von 90 Tagen geeignet sein;

2. auf Baugrund oder Tragschicht mit einer Dichte, die mindestens 95 % der einfachen Proctordichte entspricht, verlegt werden;
 3. eben auf einem Feinplanum (plangerecht bearbeitete, verdichtete Oberfläche des Untergrunds bzw. Unterbaus, Dicke 3 cm bis 5 cm, aus Sand 0/2 oder 0/4) oder Schutzvlies (z. B. mind. Geobustheitsklasse 3 (GRK 3) gemäß FGSV-Merkblatt M Geok E:2016) verlegt sein;
 4. entsprechend den zutreffenden DVS-Richtlinien (z. B. Richtlinie DVS 2225-1:2019) miteinander verschweißt und die Fugstellen entsprechend der zutreffenden DVS-Richtlinie (z. B. DVS 2225-2:2019) auf der Baustelle bzw. bei Vorkonfektionierung analog im Werk auf Dichtigkeit geprüft werden;
 5. von Kunststoffschweißern mit einem gültigen Qualifikationsnachweis nach DVS 2212-3:1994 gefügt werden. Die Kunststoffschweißerprüfung muss unter Berücksichtigung der zu fügenden Kunststoffe und der Bahndicke abgelegt worden sein;
 6. von solch einer Dicke sein:
 - dass eine zuverlässige Verschweißung möglich ist, dies ist in der Regel bei einer Minstdicke bei vor Ort gefertigten Ableitflächen aus Kunststoffdichtungsbahnen von mindestens 1,5 mm und aus vorkonfektionierten Kunststoffdichtungsbahnen von 1 mm gegeben,
 - dass eine zuverlässige Reparatur möglich ist, dies ist in der Regel bei einer Minstdicke bei vor Ort gefertigten Ableitflächen aus Kunststoffdichtungsbahnen von mindestens 1,5 mm und aus vorkonfektionierten Kunststoffdichtungsbahnen von 1 mm gegeben;
 7. so am Behälter befestigt werden, dass der Eintrag von Niederschlagswasser vermieden wird;
 8. bei Behältern bis über die Geländeoberkante bzw. bis über den angeschütteten Bereich geführt werden, bei vollständig in den Boden eingebundenen Behältern abweichend davon bis mindestens zur Höhe des maximal zulässigen Flüssigkeitsstands¹¹⁾ und
 9. mit der Kontrolleinrichtung mittels Schweiß- oder Klebeverbindungen gemäß den entsprechenden DVS-Richtlinien ausgeführt sein. Die nach den genannten Regelwerken erforderliche Qualifikation der Schweißer bzw. Kleber ist nachzuweisen. Andere Anbindungen sind möglich, wenn sie flüssigkeitsundurchlässig sind. Dazu ist die Bewertung durch einen Sachverständigen erforderlich. Neben dem reinen Nachweis der Dichtigkeit unter Betriebsbedingungen ist auch zu untersuchen, inwieweit fehlerhafte Montage ausgeschlossen werden kann und dass die Flüssigkeitsundurchlässigkeit auch unabhängig von Instandhaltungsmaßnahmen gewährleistet bleibt.
- (2) Durchführungen durch die Kunststoffdichtungsbahnen sind, soweit sie unvermeidbar sind, so auszuführen, dass die Leckagen sicher in der Kontrolleinrichtung erkannt werden.
- (3) Der Fachbetrieb hat dem Betreiber eine Bestätigung über die ordnungsgemäße Ausführung gemäß TRWS 793-1 auszuhändigen.

8.2.1.2 Kunststoffdichtungsbahnen bei einem getrennten System für Boden und Wand und einer gemeinsamen Kontrolleinrichtung

- (1) Ein Leckageerkennungssystem mit getrennten Teilsystemen und einer gemeinsamen Kontrolleinrichtung ist so auszuführen, dass sich die Kunststoffdichtungsbahnen für Wand und Boden überlappen.

11) Flüssigkeit zwischen Behälter und Kunststoffdichtungsbahn der Leckageerkennung kann zum Aufschwimmen des Behälters führen (Auftrieb). Der Flüssigkeitsstand im Kontrollrohr darf nicht höher als der Flüssigkeitsstand im Behälter sein, es sei denn die auftretenden Auftriebskräfte sind vom Tragwerksplaner berücksichtigt.

- (2) Für die Kunststoffdichtungsbahnen gilt 8.2.1.1, es sei denn in den nachfolgenden Ziffern sind abweichende Festlegungen getroffen worden.
1. Die Anbindung zwischen Wanddichtungsbahn und Bodendichtungsbahn muss überlappend in Form eines auf dem Kopf stehenden „Y“ erfolgen. Wird dazu an die Wanddichtungsbahn außen ein Kunststoffdichtungsbahnstreifen angeschweißt, findet 8.2.1.1 Ziffern 5 und 7 keine Anwendung.
 2. Die Überlappung beider Schenkel muss jeweils mindestens 40 cm betragen.
 3. Die Bodendichtungsbahn muss die Fuge zwischen Bodenplatte und aufgehenden Wänden erfassen und mindestens bis in eine Höhe von 40 cm, gemessen ab Oberkante Bodenplatte, reichen.
 4. Die senkrechten Anschlussstellen der Wanddichtungsbahnen sind zu verschweißen. Alternativ können die senkrechten Anschlussstellen mit einer Befestigungsschiene am Behälter realisiert werden, dabei muss die Überlappung der Wanddichtungsbahnen mind. 50 cm betragen.
 5. Die Bodendichtungsbahn sowie der innere Schenkel der Wanddichtungsbahn werden mit einer gemeinsamen Anschlussleiste und geeigneten Befestigungsmitteln an den Behälter angebracht.
 6. Die Kontrolleinrichtungen sind in verkürzten Abständen, mindestens jedoch vierzehntäglich zu kontrollieren oder durch Leckagesonden zu überwachen.

8.2.2 Dränschicht

8.2.2.1 Allgemeines

Über der Kunststoffdichtungsbahn ist eine Dränschicht aus Kies, Splitt oder Kunststoff einzubauen. Sie ist gegen eindringende Zementschlämme beim Betonieren zu schützen (z. B. durch mindestens eine Folie¹²⁾ aus Polyethylen mit 0,2 mm Dicke oder durch eine Wärmedämmung). Die Dränschicht muss auch den Anschlusspunkt Bodenplatte/Wand erfassen, sofern dieser nicht einsehbar ist. In die Dränschicht ist eine Dränleitung mit der Nennweite DN 100 zur Kontrolleinrichtung einzubinden. Die Dränleitung ist mit einem Gefälle von 0,5 % zu den Kontrolleinrichtungen außen entlang der Behälterwand auf der Kunststoffdichtungsbahn anzuordnen. Die Dränleitung ist entlang der Außenfundamente anzuordnen. Die Dränleitungen sind an Kontrolleinrichtungen gemäß 8.2.2.4 dicht anzuschließen.

8.2.2.2 Geotextile Dränschicht (Dränmatte aus Kunststoffen)

- (1) Die Dränmatte besteht aus einem flächenhaften, durchlässigen, polymeren Textil (Geotextil), das ein- oder mehrschichtig aufgebaut sein kann (aus einer alleinigen Dränlage oder einer Dränlage mit ein- oder beidseitig aufgetragenen Geotextilien).
- (2) Die Dränmatte muss gegen die zu erwartenden physikalischen, insbesondere mechanische, thermische sowie chemischen Einflüsse, widerstandsfähig sein. Die Dränschicht muss so ausgelegt sein, dass sie für mindestens die Nutzungsdauer des Behälters ihrer Funktion der Ableitung ausgetretener Leckagen nachkommen kann.
- (3) Zur Gewährleistung der Ableitungsfähigkeit von Leckagen auch nach erfolgter Beanspruchung ist die Nutzungsdauer auf 50 Jahre nach DIN EN 13252:2016 Anlage B auszulegen.

12) Hinweis: Die Folie dient gleichzeitig als Trenn- und Gleitschicht.

- (4) Zur Gewährleistung der Ableitungsfähigkeit von Leckagen auch nach erfolgter Beanspruchung müssen die verwendeten Werkstoffe für eine Referenzprüfzeit von 90 Tagen beständig sein.
- (5) Bei Fermentern, bei denen die Wärmedämmung unterhalb der Dränschicht verlegt ist, sind die auftretenden Temperaturen bei der Auslegung der Dränschicht zu berücksichtigen.
- (6) Die maximale Freiliegedauer (ohne UV-Schutz verlegt) der Dränmatte bis zur Abdeckung nach dem Einbau ist vom Hersteller anzugeben. Im Regelfall wird eine Freiliegedauer von 14 Tagen benötigt. Die maximal zulässige Freiliegedauer ist über Nachweise nach DIN EN 13252:2016 Anlage B zu belegen.
- (7) Bei der Auswahl der Dränmatte ist die maximale Flächenlast aus Behälter, technischen Ausrüstungen und Völlfüllung zu berücksichtigen. Die ausreichende Dränwirkung muss bei dauerhaft wirkender maximaler Flächenlast auch am Ende der Nutzungsdauer gegeben sein. Eine ausreichende Dränwirkung ist bei einem Ableitvermögen in der Ebene q_p (Druckgefälle $i = 0,02$, Bettung weich/weich) geprüft nach DIN EN ISO 12958:2010 von mindestens $0,2 \text{ ml}/(\text{m}\cdot\text{s})$ bei maximaler Auflast zzgl. einem Sicherheitsbeiwert von 1,3 gegeben¹³⁾. Dies ist vom Hersteller nachzuweisen.
- (8) Die werkseigene Produktionskontrolle ist gemäß DIN EN 13252:2016 Anhang A durchzuführen.

8.2.2.3 Mineralische Dränschicht

Die mineralische Dränschicht aus Kies oder Splitt ist mindestens 10 cm dick auszuführen. Die Körnung muss entsprechend DIN EN 12620:2008 sein (4/8 mm, 4/16 mm, 8/16 mm oder 5/22 mm mit Regelanforderungen). Die Verwendung von gebrochenem oder scharfkantigem Material ist ohne zusätzliche Maßnahmen (z. B. Geotextil) zum Schutz der Kunststoffdichtungsbahn nicht zulässig.

8.2.2.4 Kontrolleinrichtung

- (1) Als Kontrolleinrichtung ist ein dichtes Standrohr oder ein Kontrollschacht (bei Behälterdurchmessern größer als 10 m zwei Kontrolleinrichtungen, bei Behälterdurchmessern größer als 20 m vier Kontrolleinrichtungen)¹⁴⁾ zu verwenden. Die Kontrolleinrichtungen sind in gleichmäßigen Abständen um den Behälter zu verteilen. Die Kontrolleinrichtungen müssen für eine Kontrolle und für die Entnahme von Flüssigkeitsproben im Bedarfsfall ausreichend dimensioniert sein (Mindestdurchmesser DN 200). Ab Längen größer 5 m ist ein Mindestdurchmesser von DN 300 oder zusätzliche Hilfsmittel zur Kontrolle (z. B. Pumpe) erforderlich. Bei Kontrolleinrichtungen mit selbsttätigen Leckageerkennungssystem sind geringere Durchmesser zulässig, dabei muss die Entnahme von Flüssigkeitsproben weiterhin möglich sein.
- (2) Die Kontrolleinrichtung ist gegen das Eindringen von Niederschlagswasser zu sichern (z. B. durch Abdecken).

13) Das Ableitvermögen von Geotextilien, geprüft nach DIN EN ISO 12958:2010, charakterisiert, wie schnell eine Flüssigkeit in der Ebene des Geotextils weitergeleitet werden kann. Für Leckageerkennungen unter Behältern ergeben sich Ableitwege zur Kontrolleinrichtung von max. Behälterradius plus halber Abstand der Kontrolleinrichtungen. Wesentlichen Einfluss auf das Ableitvermögen hat die Flächenpressung (Auflast) durch den gefüllten Behälter. Bei den geforderten Mindestableitvermögen kann davon ausgegangen werden, dass eine Ableitung der Leckageflüssigkeit in wenigen Tagen bzw. Stunden in die Ringdränage erfolgt.

14) Die Festlegung ist sinngemäß auf rechteckige Behälter zu übertragen.

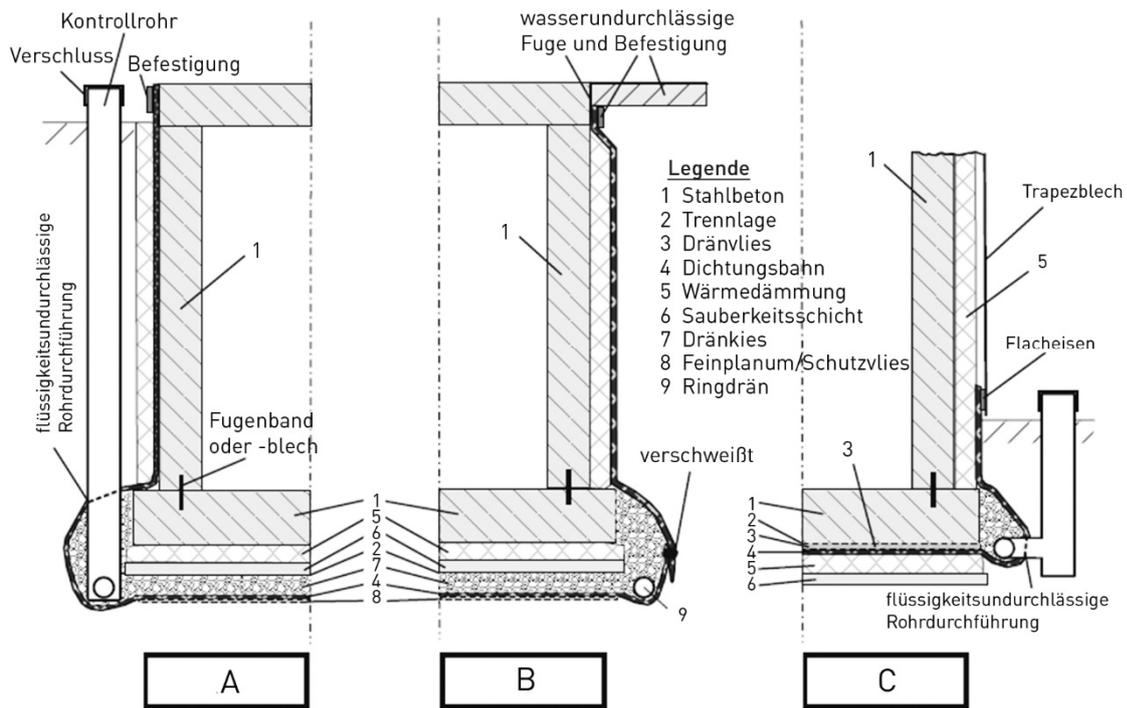


Bild 2: Beispielhafte Prinzipskizzen von Leckageerkennungssystemen (durchgehende Kunststoffdichtungsbahn) (Grafik: H. MÖHRLE)

Legende:

- 1 Stahlbeton
- 2 Trennlage
- 3 Dränvlies
- 4 Dichtungsbahn (Boden)
- 5 Wärmedämmung
- 6 Sauberkeitsschicht
- 7 Dichtungsbahn (Wand)
- 8 Dichtungsbahnstreifen
- 9 Befestigung
- 10 flüssigkeitsundurchlässige Rohrdurchführung

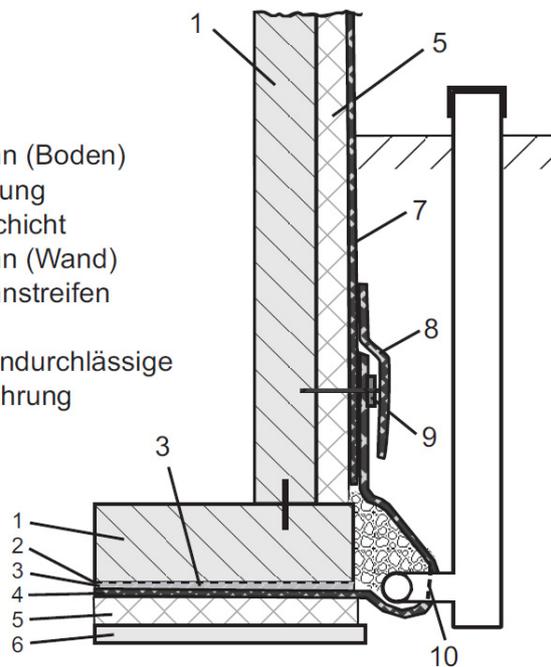


Bild 3: Beispielhafte Prinzipskizze eines Leckageerkennungssystems (getrennte Kunststoffdichtungsbahn für Boden und Wand) (Grafik: H. MÖHRLE)

8.3 Erkennbarkeit von Leckagen an nicht einsehbaren Behälterwänden

Zur Erkennung von Leckagen an verkleideten oder wärmedämmten Behälterwänden oberhalb des Leckageerkennungssystems nach 8.2

- a) müssen Maßnahmen (z. B. Folien, Rinnen) über den gesamten Behälterumfang vorgesehen werden, die mögliche Leckagen erfassen und damit sichtbar machen oder
- b) muss die Wärmedämmung der Behälterwand in das Leckageerkennungssystem eingebunden werden (siehe Bild 2: B und C und Bild 3).

8.4 Alternativlösungen

Neben den in 8.1 bis 8.3 beschriebenen Lösungen sind gleichwertige Alternativlösungen zulässig, z. B. Innenauskleidungen von Behältern mit Zwischenraumüberwachung.

9 Rohrleitungen

9.1 Generelle Anforderungen

- (1) Rohrleitungen müssen dicht, standsicher und gegenüber den zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einflüssen hinreichend widerstandsfähig sein.
- (2) Die Dichtheit der Rohrleitungen muss vor Inbetriebnahme und wiederkehrend schnell und zuverlässig kontrollierbar/prüfbar sein. Die dafür notwendigen Einrichtungen sind bei der Planung und dem Bau zu berücksichtigen.
- (3) Hinweise zu den Anforderungen an Rohrleitungen können z. B. Merkblatt DWA-M 218:2021 als Erkenntnisquelle entnommen werden.
- (4) Rohrleitungen sind, falls erforderlich, gegen Aushebern zu sichern (z. B. durch eine Öffnung am Hochpunkt, Belüftungsventil, Hebersicherung).
- (5) Bei Rohrleitungen sind Maßnahmen gegen Drucküberschreitung erforderlich, sofern eine Überschreitung des zulässigen Betriebsdrucks nicht auszuschließen ist.
- (6) Flexible Rohrleitungen (Schlauchleitungen) sind nur für Abfüllvorgänge zwischen festen Anlagenteilen (z. B. Befüllstutzen) und Fahrzeugen oder temporär eingesetzten mobilen Einrichtungen (z. B. mobilen Separatoren) zulässig.

9.2 Anforderungen an Werkstoffe

- (1) Rohre, Formstücke, Flansche, Dichtungen, Verbindungselemente, Gehäuse von Armaturen und Förderaggregaten sowie sonstige Ausrüstungsteile und Einbauten sind aus Werkstoffen herzustellen, die bei der niedrigsten und höchsten Auslegungstemperatur ausreichende mechanische Eigenschaften aufweisen.
- (2) Rohrleitungsteile aus metallischen Werkstoffen sind geeignet, wenn sie z. B. DIN EN 13480-2:2017 oder AD 2000-Merkblatt HP 100 R:2017 Abschnitt 5 entsprechen. Die Güteeigenschaften der Rohre und Rohrleitungsteile sind nachzuweisen, wobei der Nachweis der Güteeigenschaften der Rohre und Rohrleitungsteile dem zugrunde gelegten Regelwerk entsprechend erfolgt. Bei Anwendung von AD 2000-Merkblatt HP 100 R:2017 gelten für den Nachweis der Güteeigenschaften

die Anforderungen für Rohrleitungen der Kategorie I, sofern Differenzierungen vorgenommen werden.

- (3) Rohrleitungsteile aus thermoplastischen Kunststoffen sind geeignet, wenn sie AD 2000-Merkblatt HP 120 R:2001 Abschnitt 5 entsprechen. Der Nachweis der Güteeigenschaften ist nach den Anforderungen in den entsprechenden Normen zu erbringen, mindestens jedoch durch ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 nach DIN EN 10204:2005.
- (4) Die ordnungsgemäße Fertigung der Rohrleitungsteile entsprechend den in den vorgenannten Regelwerken festgelegten Normen ist durch den Hersteller zu dokumentieren.

9.3 Chemische Widerstandsfähigkeit

- (1) Die chemische Widerstandsfähigkeit gegenüber Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft ist für die vorgesehene Gebrauchsdauer wie folgt nachzuweisen:
 - a) für metallische Werkstoffe gemäß DIN EN 13480-2:2017 und
 - b) für thermoplastische Werkstoffe gemäß ISO 4433:1997 oder DIN EN ISO 175:2011.
- (2) Die chemische Widerstandsfähigkeit ist nachzuweisen mit:
 - 7,0-%iger Ammoniumhydrogenphosphat-Lösung, gegebenenfalls mit Ammoniumhydroxid auf pH-Wert = 8,5 bis 9,0 eingestellt, und
 - einer Gärsäure-Mischung aus 95,0 Gew.-% Wasser, 3,0 Gew.-% Milchsäure, 1,5 Gew.-% Essigsäure und 0,5 Gew.-% Buttersäure.
- (3) Die chemische und thermische Widerstandsfähigkeit gilt für Rohre und Formstücke sowie für Werkstoffe von Armaturen für die Beanspruchung durch Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft als erfüllt für:
 - PVC-U gemäß DIN 8061:2016/DIN 8062:2009, DIN EN ISO 15493:2017 und DIN EN ISO 1452-2:2010, DIN EN ISO 1452-3:2010 und DIN EN ISO 1452-4:2010 für Temperaturen bis 60 °C;
 - PVC-C gemäß DIN 8079:2009/DIN 8080:2009, DIN EN ISO 15493:2017 für Temperaturen bis 80 °C;
 - PE gemäß DIN 8074:2011/DIN 8075:2018, DIN EN ISO 15494:2019 für Temperaturen bis 60 °C;
 - PP gemäß DIN 8077:2008/DIN 8078:2008, DIN EN ISO 15494:2019 für Temperaturen bis 80 °C.
- (4) Die chemische Widerstandsfähigkeit der Rohrleitung gemäß Absatz 1 und 2 ist durch den Hersteller zu bescheinigen.

9.4 Planung und Auslegung

- (1) Im Rahmen der Planung (Ausführungsplanung)
 - sind die Betriebsdaten, die der Auslegung zugrunde gelegt werden, festzulegen;
 - sind spezifische Einwirkungen zu berücksichtigen (z. B. Verkehrslasten, Lasten an Anschlussleitungen, Schwingungsbeanspruchungen, Druckstöße, Witterungseinflüsse);
 - in erdbebengefährdeten Gebieten (Zonen 1 bis 3 nach DIN 4149:2005) ist bei oberirdischen Rohrleitungen ein Bedeutungsbeiwert γ gemäß DIN 4149:2005 von 1,2 zu berücksichtigen;
 - sind Werkstoffe gemäß 9.2. auszuwählen;

- ist die chemische Widerstandsfähigkeit der vorgesehenen Werkstoffe gemäß 9.3 unter Berücksichtigung der Temperatur und der Durchflusstoffe nachzuweisen;
 - ist bei besonderen Rahmenbedingungen (z. B. gemäß DVS 2210-1:1997 für thermoplastische Kunststoffe: hohe Fließgeschwindigkeiten ca. > 3 m/s, Korngrößen > 10 mm und Feststoffanteil > 700 g/l) die mechanische Beständigkeit der Rohrleitungen bezüglich der Inhaltsstoffe auf abrasives Verhalten zu prüfen und besondere Maßnahmen zu treffen (z. B. Sandfang vorschalten, besondere Prüfanforderungen festschreiben);
 - sind Berechnung und Auslegung gemäß 9.4 Absätze 2 bis 4 durchzuführen und die sich daraus ergebende Nutzungsdauer festzulegen;
 - ist gegebenenfalls der Schutz gegen mechanische Beschädigung gemäß 9.6 festzulegen;
 - ist gegebenenfalls der äußere Oberflächenschutz gemäß 9.6 und 9.7 festzulegen;
 - sind die notwendigen Einrichtungen für Sicht- und Dichtheitsprüfungen zu berücksichtigen;
 - sind alle Teile einer Rohrleitung zu beschreiben (z. B. Spezifikation, Pumpen, Schieber, Armaturen, Art der Verbindungen);
 - sind Rohrpläne zu erstellen, aus denen der Verlauf und die Einbindung der Rohrleitung in die Biogasanlagen hervorgeht (Lage von Armaturen und Ausrüstungsteilen, Lage und Art von Anschlussleitungen, Art und Lage der Halterungen);
 - sind, soweit erforderlich, besondere sich aus der Konstruktion ergebende Hinweise für die Instandhaltung zu ermitteln.
- (2) Alle Rohrleitungsteile und die Tragwerke sind gemäß den einschlägigen technischen Regeln und Normen unter Berücksichtigung der zu erwartenden mechanischen, thermischen und chemischen Einwirkungen auszulegen.
- (3) Druckrohrleitungen einschließlich Armaturen sind für das 1,43-Fache des zu erwartenden Betriebsdrucks, mindestens jedoch für die nachfolgend genannten Drücke auszulegen:
- a) Rohre, Armaturen, deren Verbindungen zu Rohren, Rohrverbindungen aus metallischen Werkstoffen und flexible Rohrleitungen (Schläuche) müssen mindestens für einen maximal zulässigen Druck von 10 bar ausgelegt werden und bei Saugleitungen zusätzlich für einen minimal zulässigen Druck von -0,6 bar (relativ) ausgelegt sein.
 - b) Rohre, Armaturen, deren Verbindungen zu Rohren, Rohrverbindungen aus thermoplastischen Werkstoffen werden nach DVS 2210-1:1997 ausgelegt.
- (4) Bei thermoplastischen Werkstoffen ist in Abhängigkeit von Druck und Temperatur ein geeigneter Werkstoff auszuwählen. Für die Betriebssicherheit und das Erreichen einer vorgesehenen Mindestnutzungsdauer sind die Wahl der Werkstoffe und der Druckstufen der Rohrleitungsteile von entscheidender Bedeutung. Es wird darauf hingewiesen, dass die Druck/Temperatur-Diagramme nach den einschlägigen Normen gemäß 9.3 Absatz 3 zu beachten sind. Die Werte, die für die Auswahl zugrunde gelegt worden sind (Werkstoff, Betriebsdruck, Temperatur, Nutzungsdauer¹⁵⁾) sind zu dokumentieren.

Hinweis: Es wird darauf hingewiesen, dass nach Ablauf der Nutzungsdauer die Rohrleitungen entweder auszutauschen sind oder eine weitere Nutzungsdauer durch eine Lebensdauerabschätzung durch einen Sachverständigen nach AwSV auf der Basis einer Materialprüfung nachzuweisen ist.

15) Die Nutzungsdauer ist die tatsächliche Zeit, in der die Rohrleitung unter Druck- und Temperaturbelastung steht.

- (5) Armaturen wie z. B. Schieber sind geeignet, wenn sie mindestens für den gleichen Druck wie die Rohrleitung ausgelegt sind. Armaturen aus metallischen Werkstoffen müssen die Leckrate A gemäß DIN EN 12266-1:2012 erfüllen. Armaturen aus nicht metallischen Werkstoffen müssen die Leckrate A gemäß DIN EN 12266-1:2012 in Verbindung mit ISO 9393-1:2004 und ISO 9393-2:2005 erfüllen.
- (6) Schnellschlussschieber oder automatisch schließende Schieber müssen die Leckrate A gemäß DIN EN 12266-1:2012 erfüllen.

9.5 Herstellung/Errichtung

9.5.1 Allgemeines

- (1) Insbesondere sind vom Hersteller/Errichter zu beachten:
 - Übereinstimmung der Rohrleitungsausführung mit den Planungsunterlagen, z. B. Einhaltung der sich aus 9.2 ergebenden Vorgaben betreffend Werkstoffe und Abmessungen;
 - Beachtung der Montageanweisungen (z. B. für Fügearbeiten, Schraubenanzugsmomente);
 - sachgerechte Ausführung
 - der Begleitheizung und Isolierung (soweit vorhanden),
 - der Rohrleitungshalterungen,
 - des Korrosionsschutzes (sofern erforderlich),
 - des Anfahrsschutzes (sofern erforderlich).
- (2) Die ordnungsgemäße Errichtung muss durch den Hersteller/Errichter bescheinigt werden.

9.5.2 Ausführung der Fügearbeiten

9.5.2.1 Allgemeines

- (1) Beim Zusammenfügen einer Rohrleitung dürfen die einzelnen Rohrleitungsteile nicht unzulässig beansprucht oder verformt werden. Satz 1 gilt als erfüllt, wenn durch Richtarbeiten oder durch das Biegen der Rohre die Güteeigenschaften des Werkstoffs nicht unzulässig beeinträchtigt und die einzelnen Rohre so zusammengefügt worden sind, dass Spannungen und Verformungen, die die Sicherheit der Rohrleitung beeinträchtigen können, nicht auftreten.
- (2) Verbindungselemente zwischen einzelnen Rohrleitungsteilen müssen so ausgeführt sein, dass eine sichere Verbindung und technische Dichtheit gewährleistet sind.
- (3) Die Qualifikationsnachweise gemäß 9.5.2.2 und 9.5.2.3 sind vorzulegen und die ordnungsgemäße Ausführung der Fügearbeiten zu dokumentieren.

9.5.2.2 Grundsätze für Schweißarbeiten für Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen

Der Hersteller/Errichter von Rohrleitungen muss die schweißtechnischen Qualitätsanforderungen nach DIN EN ISO 3834-3:2006 erfüllen. Hinsichtlich der Schweißarbeiten gilt AD 2000-Merkblatt HP 100 R:2017 Nr. 7.2.2 bis 7.2.3.4. Sofern Differenzierungen vorgenommen werden, gelten die Anforderungen für Rohrleitungen der Kategorie I. Die Prüfung der Schweißer und die Verfahrensprüfung

darf auch nach DIN EN ISO 9606 oder DIN EN ISO 14732:2013 bzw. DIN EN ISO 15614 durchgeführt werden.

9.5.2.3 Grundsätze für Fügearbeiten bei Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen

Der Hersteller/Errichter von Rohrleitungen muss für die Fügearbeiten und die fügetechnischen Qualitätsanforderungen AD 2000-Merkblatt HP 120 R:2001 Nr. 7.2. und Nr. 7.3 erfüllen.

9.5.3 Errichtung

- (1) Rohrleitungen sind frostsicher zu verlegen.
- (2) Für Anschlüsse an Rohre und Schächte sind vorgefertigte Bauteile zu verwenden. Rohre müssen so an Bauwerke angeschlossen werden, dass beispielsweise Pumpenkavitation oder Setzungen die Dichtheit des Anschlusses nicht beeinträchtigen.
- (3) Wanddurchführungen sind mit geeigneten, dicht in die Wand eingebundenen Rohrdurchführungssystemen herzustellen und gegen Herausdrücken zu sichern, wobei die Einbau- und Wartungsanleitungen der Hersteller maßgebend sind.¹⁶⁾
 - Für ein durch die Wand geführtes Rohr mit dicht angeschweißtem oder angeformtem Ringblech ist dies erfüllt, wenn entsprechend DIN 11622-2:2015 Unterabschnitt 6.4 das Ringblech in Wandmitte liegt und mindestens 150 mm in den Beton einbindet.
 - Für Ringraumdichtungen ist dies erfüllt, wenn die nachfolgenden Festlegungen eingehalten sind:
 - Ringraumdichtungen, Rohrdurchmesser und Ringspalt zwischen Rohr und Wand sind aufeinander abgestimmt,
 - der Ringspalt bei den auftretenden Flüssigkeitsdrücken ist dicht abgeschlossen,
 - Kräfte aus fachgerecht verlegten und gelagerten Rohrleitungen werden sicher aufgenommen,
 - sie chemisch und thermisch hinreichend beständig sind,
 - elektrische Beanspruchungen durch Kontakt mit Betonbewehrung ausgeschlossen sind,
 - eine Mindestdichtbreite von 40 mm aufweisen,
 - sie gegen Herausdrücken aus dem Ringspalt gesichert sind, dies kann zum Beispiel durch eine über den Ringspalt hinausreichende Manschette der Ringraumdichtung an der Innenseite des Behälters oder Sicherungsbleche an der Außenseite des Behälters erfolgen und
 - sie gemäß der Einbauanleitung eingebaut und gewartet werden, dies ist zu dokumentieren.
- (4) Behälterwanddurchführungen unterhalb des maximalen Flüssigkeitsspiegels müssen im Bereich der Behälterwanddurchführung einsehbar ausgeführt sein. Behälter- und/oder Rohrisolierungen dürfen dies in diesem Bereich nicht einschränken. Dies kann zum Beispiel durch Freilegen der Durchführung erfolgen oder auch durch Einsatz von leicht abnehmbaren Dämmformstücken

16) Hinweis: Aufgrund von Praxiserfahrungen ist auf den korrekten Einbau und die fachgerechte Instandhaltung von Dichtungen besonderes Augenmerk zu legen.

sichergestellt werden. Von Satz 1 darf bei Behälterwanddurchführungen, die oberhalb der Geländeoberkante liegen, abgewichen werden, sofern eine Leckageerkennung (z. B. gemäß 8.3) vorgesehen ist.

- (5) Rohrleitungen mit Anschlüssen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels, die Behälter unmittelbar oder über einen Pumpenverteiler miteinander verbinden, müssen direkt am Behälter mittels eines Schiebers absperrbar sein, um ein unbeabsichtigtes Auslaufen des Behälterinhalts zu verhindern. Der Schieber muss ein Schnellschlussschieber oder ein automatisch schließender Schieber sein.

Hinweis: Mit Art und Funktionsweise der Schieber kann Einfluss auf das Fassungsvermögen der Umwallung genommen werden. Auf 7.2 wird verwiesen.

- (6) Befüll- und Entnahmeleitungen zur Abfüllfläche¹⁷⁾ mit Anschlüssen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels müssen mit zwei voneinander unabhängigen Schiebern ausgerüstet werden, um ein unbeabsichtigtes Auslaufen des Behälterinhalts zu verhindern. Ein Schieber muss die Rohrleitung direkt am Behälter absperren. Ein Schieber muss ein Schnellschlussschieber sein.
- (7) Soweit bei Abfüllvorgängen (Behälterentleerung oder Behälterbefüllung) eine im Leitungssystem angeordnete Verdrängerpumpe verwendet wird, gilt auch die Pumpe als Absperrereinrichtung, wenn eine unbeabsichtigte Inbetriebnahme ausgeschlossen ist und damit ein unbeabsichtigtes Auslaufen des Behälters unterbunden werden kann.
- (8) Bei Revisionsleitungen zur Restentleerung ist ein Schieber ausreichend, wenn die Rohrleitung mit einem Blindflansch oder einer Blindkupplung versehen ist. Beim Betrieb der Revisionsleitung sind austretende Stoffe aufzufangen.
- (9) Schieber müssen jederzeit leicht zugänglich sein. Die Schieberstellung muss erkennbar sein. Automatische Schieber müssen bei Störungen Alarm auslösen.
- (10) Probenahmehähne an den Behältern sind durch geeignete Vorkehrungen (zum Beispiel Blindflansche, Stopfen und abnehmbare Bedienungsteile) zu sichern. Bei der Probeentnahme sind austretende Stoffe aufzufangen.

9.6 Besondere Anforderungen an oberirdische Rohrleitungen

- (1) Rohrleitungen müssen im erforderlichen Umfang gegen mechanische Beschädigung geschützt sein.
- (2) Gegen Gefährdungen durch Verkehr sind Rohrleitungen außerhalb der Fahr- und Rangierbereiche zu verlegen oder mit einem Anfahrerschutz zu versehen.
- (3) Oberirdische Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen, die durch Korrosion von außen gefährdet sind, müssen auf geeignete Weise geschützt werden (z. B. Korrosionsschutzanstrich). In Auflagerbereichen sind gegebenenfalls besondere Vorkehrungen zu treffen.
- (4) Oberirdische Rohrleitungen aus nicht metallischen Werkstoffen, die durch Einflüsse von außen (z. B. Witterungseinflüsse, UV-Strahlen) gefährdet sind, müssen auf geeignete Weise geschützt werden.

Dies ist erfüllt bei Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen durch UV-stabilisierte Formmassen (z. B. PE durchgehend schwarz eingefärbt), Anstrich oder Abdeckung.

17) Hierunter werden nicht die Rohrleitungen verstanden, die zwei Behälter miteinander verbinden.

- [5] Rohrleitungen sind fest und so zu verlegen, dass sie ihre Lage nicht unbeabsichtigt verändern können. Sie dürfen nicht an anderen Leitungen befestigt werden und nicht als Träger für andere Leitungen oder Lasten dienen. Konkretisierungen insbesondere zu Stützweiten, Auflagern, Befestigungsmaterial und zu berücksichtigender temperaturbedingter Dehnungen können den einschlägigen Technischen Regeln entnommen werden z. B. AD 2000-Merkblatt HP 100 R:2017, KRV-Verlegeanleitung A 115 a:1994 und A 135:1999 und DVS 2210.
- [6] Anschlüsse einer Rohrleitung an Förderaggregate müssen so ausgeführt sein, dass Undichtheiten durch Schwingungsbeanspruchungen nicht zu erwarten sind.
- [7] Lösbare Verbindungen sind als Festpunkte auszuführen.
- [8] Verbindungen in Rohrleitungen sind längskraftschlüssig auszuführen.
- [9] Lösbare Verbindungen sind so anzuordnen, dass sie gut auf Dichtheit überprüfbar sind.
- [10] Pumpen außerhalb von Behältern müssen absperrbar und zugänglich sein. Sie sind über einer flüssigkeitsundurchlässigen Fläche zum Beispiel gemäß TRWS 792:2018 Unterabschnitt 6.5.3 anzuordnen. Pumpenaufstellräume sind mit einer Leckagesonde zu überwachen.

Austretende Stoffe, die im Normalbetrieb anfallen können, sind aufzufangen (Tropfleckagen an Pumpen oder Absperrrichtungen und Tropfleckagen bei Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen). Die aufzufangende Menge ist abhängig von den jeweiligen Betriebsparametern. Diese kann entweder auf der Fläche selbst oder durch zusätzliche geeignete Maßnahmen zurückgehalten werden.

- [11] Abschaltvorrichtungen für Pumpen und Aggregate sowie Not-Aus-Schalter müssen gut zugänglich und prüfbar sein.

9.7 Besondere Anforderungen an unterirdische Rohrleitungen

9.7.1 Allgemeines

- [1] Einwandige unterirdische Rohrleitungen sind mit einem Leckageerkennungssystem gemäß 9.7.2 oder als Saugleitung (Rohrleitung, in der die Flüssigkeitssäule bei Undichtheiten abreißt und in den Behälter zurückfließt und bei der eine Heberwirkung ausgeschlossen ist) auszuführen.
- [2] Unterirdische Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen sind, sofern erforderlich, gegen Außenkorrosion zu schützen. Dies gilt als erfüllt, wenn Werksumhüllungen nach DIN 30670:2012, DIN EN 10289:2004, DIN EN 10290:2004 oder DIN EN 10300:2006 vorhanden sind. Verbindungen und Rohre ohne Werksumhüllung sind durch Baustellenumhüllungen nach DIN 30672-1:2019 und DIN 30672-2:2019 gegen Außenkorrosion zu schützen. Rohrleitungen müssen so verlegt sein, dass die Unversehrtheit der Umhüllung nicht beeinträchtigt wird.
- [3] Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen benötigen keinen Schutz gegen korrosive Einflüsse von außen.
- [4] Die Verlegung von Rohrleitungen ist gemäß den einschlägigen technischen Regeln vorzunehmen, z. B. DIN EN 1610:2015 „Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen“ und der ergänzenden Hinweise und weiterführenden Ausführungen zu der Norm gemäß Arbeitsblatt DWA-A 139:2019 und DVS 2210-3:2014. Aus der Planung gemäß 9.4 Absatz 1 stammende Anforderungen sind gegebenenfalls zusätzlich zu berücksichtigen.
- [5] Unterirdische Rohrleitungen sind mit nicht lösbaren Verbindungen auszuführen. Auf 9.5.2.2 und 9.5.2.3 wird hingewiesen.

- (6) Lösbare Verbindungen bei Pumpen und Armaturen, z. B. Absperreinrichtungen, sind in flüssigkeitsundurchlässigen Schächten anzuordnen. Sie sind längskraftschlüssig auszuführen und so zu fixieren, dass sie ihre Lage nicht unbeabsichtigt verändern können.
- (7) Pumpen und Absperreinrichtungen sind in flüssigkeitsundurchlässigen Schächten anzuordnen. Schächte für Pumpen sind mit einer Leckagesonde zu überwachen.
- (8) Für Schächte gelten zum Beispiel DIN EN 13598-1:2020 und DIN EN 13598-2:2020, DIN EN 15383:2014, DIN 4034-1:2020 oder TRwS 792:2018 Unterabschnitt 6.2.1 entsprechend.

9.7.2 Leckageerkennungssystem

- (1) Die Erkennung von Leckagen ist bei unterirdischen einwandigen Rohrleitungen, durch die
 - Verlegung
 - mit einem flüssigkeitsundurchlässigen Schutzrohr,
 - in einem Schlauch aus verschweißter Kunststoffdichtungsbahn oder
 - in einem flüssigkeitsundurchlässigen Kanal,wobei ausgelaufene Stoffe in einer überwachbaren und dichten Kontrolleinrichtung feststellbar sein müssen oder
 - Verwendung einer Rohrleitung mit integrierter zusätzlicher flüssigkeitsundurchlässiger Schutzschicht und integrierter elektrisch leitender Zwischenschicht sowie der erforderlichen Auswerteeinrichtungen zur Erkennung von Leckagen zu gewährleisten.
- (2) Bei Verlegung im Schutzrohr sind Schutzrohre aus PE-HD gemäß DIN 8074:2011/DIN 8075:2018 oder DIN EN 12201-2:2013, DIN EN 12201-3:2013 oder aus PVC gemäß DIN EN ISO 1452-2:2010 oder DIN EN 1401-1:2019 zu verwenden. Das Schutzrohr darf gesteckt sein (mit Dichtung), wenn es mit Gefälle zur Kontrolleinrichtung verlegt ist.
- (3) Bei Verlegung im Schlauch aus verschweißter Kunststoffdichtungsbahn
 - gegen die zu erwartenden physikalischen, z. B. mechanischen und thermischen, sowie chemischen Einflüsse widerstandsfähig und flüssigkeitsundurchlässig sein;
 - von solcher Dicke sein, dass eine zuverlässige Verschweißung bzw. Reparatur möglich ist, dies ist in der Regel bei einer Mindestdicke mindestens 1,5 mm gegeben;
 - entsprechend den zutreffenden DVS-Richtlinien (z. B. Richtlinie DVS 2225-1:2019) verschweißt und die Fügstellen entsprechend der zutreffenden DVS-Richtlinie (z. B. DVS 2225-2:2019) auf der Baustelle auf Dichtheit geprüft werden;
 - von Kunststoffschweißern mit einem gültigen Qualifikationsnachweis nach DVS 2212-3:1994 gefügt werden. Die Kunststoffschweißerprüfung muss unter Berücksichtigung der zu fügenden Kunststoffe und der Bahndicke abgelegt worden sein.

Die Werkstoffbeständigkeit muss für eine Referenzprüfzeit von 90 Tagen nachgewiesen sein.

Der Fachbetrieb hat dem Betreiber eine Bestätigung über die ordnungsgemäße Ausführung gemäß TRwS 793-1 auszuhändigen.

- (4) Bei Planung und Verlegung im Schlauch aus verschweißter Kunststoffdichtungsbahn
- ist zu berücksichtigen, dass die Verlegung nur im nicht überfahrbaren Bereich erfolgen darf;
 - ist ein möglicher Auftrieb aufgrund von drückendem Wasser (Stauwasser oder Schichtenwasser) zu berücksichtigen;
 - muss die Verlegetiefe eine Mindestüberdeckung von 80 cm zulassen;
 - muss die Dimensionierung des Verlegegrabens so bemessen sein, dass eine ordnungsgemäße Verschweißung möglich ist;
 - ist die Dichtungsbahn im Rohrgraben auf einem Feinplanum (plangerecht bearbeitete, verdichtete Oberfläche des Untergrunds bzw. Unterbaus, Dicke mindestens 10 cm, aus Sand 0/2 oder 0/4) und einem Schutzvlies (z. B. mindestens Geobustheitsklasse 3 (GRK 3) gemäß FGSV-Merkblatt M Geok E:2016) zu verlegen. Das Schutzvlies muss so dimensioniert sein, dass es nach Verschweißen der Kunststoffdichtungsbahn zu einem Schlauch, mit Überlappung um den gesamten Schlauchumfang geschlagen werden kann. Der in das Schutzvlies eingeschlagene Schlauch ist vor dem Verfüllen mit Aushub mit einer mindestens 5 cm dicken Schicht aus Sand 0/2 oder 0/4 zu überdecken;
 - ist unterhalb der medienführenden Rohrleitungen im Inneren des Schlauchs eine auf der gesamten Leitungslänge mitlaufende geotextilen Dränschicht oder ein Dränagerohr einzubauen. Die geotextile Dränschicht und das Dränagerohr sind mit Gefälle zur Kontrolleinrichtung zu verlegen;
 - ist der Raum zwischen den medienführenden Rohrleitungen mit Sand auszufüllen;
 - ist alle 30 m eine Kontrolleinrichtung anzuordnen.

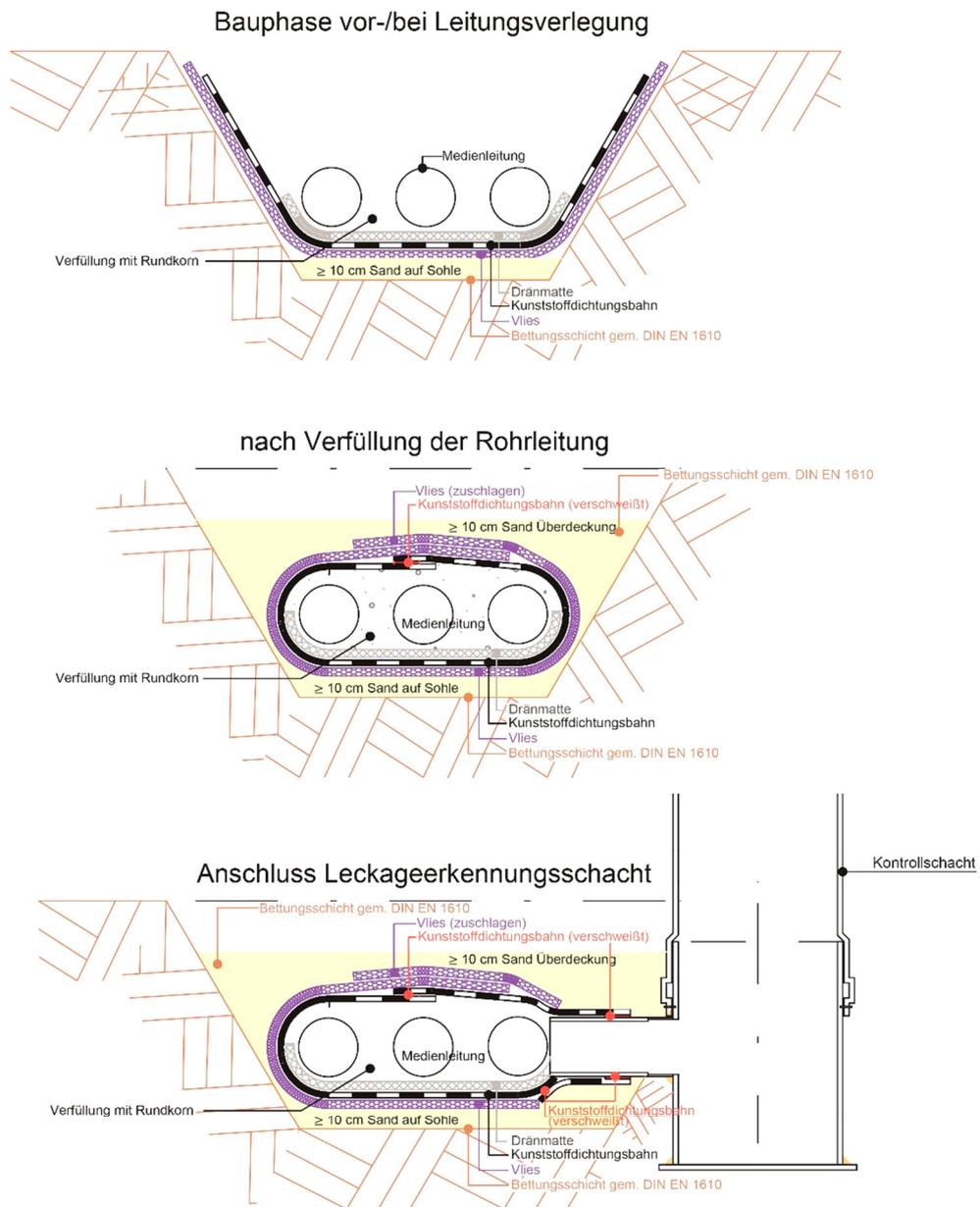


Bild 4: Beispielhafte Prinzipskizze des Leckageerkennungssystems „Schlauch aus verschweißter Kunststoffbahn“ (Grafik: ÖKOBIT GmbH)

9.8 Besondere Anforderungen an Schlauchleitungen

Für Schlauchleitungen sind hinsichtlich Beschaffenheit, Verlegung, Betrieb und Instandhaltung die Anforderungen des Merkblatts T 002:2018 der BG Rohstoffe und chemische Industrie sinngemäß zu berücksichtigen.

10 Gärrestlagerung und -abfüllung sowie Gärrestaufbereitung

10.1 Gärrestlagerung und Gärrestabfüllung

- (1) Für die Lagerung¹⁸⁾ und die Abfüllung von flüssigen Gärresten gilt TRwS 792:2018 Unterabschnitt 6.2.1 mit Ausnahme der Absätze 7 und 8, Unterabschnitte 6.2.2 und 6.5.
- (2) Für Rohrleitungen, Sicherheitseinrichtungen und Wanddurchführungen in Anlagen zur Lagerung und Abfüllung von flüssigen Gärresten gelten die Festlegungen dieser TRwS.
- (3) Feste Gärreste können in Fahrsilos gemäß TRwS 792:2018 Unterabschnitt 6.3 oder auf Festmistplatten gemäß TRwS 792:2018 Unterabschnitt 6.4 gelagert werden.

10.2 Einrichtungen zur Aufbereitung der Gärreste

- (1) Für die Einrichtungen zur Aufbereitung der Gärreste ohne Zugabe von wassergefährdenden Stoffen gilt 5.1.
- (2) Für Einrichtungen zur Aufbereitung der Gärreste unter Zugabe von wassergefährdenden Stoffen gilt TRwS 779.

18) Das erforderliche Fassungsvermögen von Anlagen zum Lagern von Gärresten ergibt sich aus der Düngeverordnung (DüV).

11 Betreiberpflichten

- (1) Der Betreiber hat gemäß § 43 AwSV eine Anlagendokumentation zu führen (d. h. zu erstellen und aktuell zu halten). In der Anlagendokumentation dürfen auch erforderliche Dokumentationen nach anderen Rechtsbereichen (z. B. GefStoffV, BetrSichV) enthalten sein. Die Anlagendokumentation oder Teile davon dürfen auch in Dokumentationen nach anderen Rechtsbereichen aufgeführt werden, wenn die nach AwSV notwendigen Angaben kenntlich gemacht sind. In der Anlagendokumentation müssen insbesondere die in 12.2.2 dieser TRwS genannten Unterlagen enthalten sein.
- (2) Der Betreiber hat gemäß § 44 Absatz 1 AwSV eine Betriebsanweisung zu erstellen. Die Betriebsanweisung setzt sich insbesondere zusammen aus
 - der Festlegung von Maßnahmen zum Verhalten im bestimmungsgemäßen Betrieb gemäß § 44 Absatz 2 AwSV,
 - einem oder mehreren Instandhaltungsplänen und
 - einem oder mehreren Notfallplänen¹⁹⁾.

Die Betriebsanweisung ist auf der Grundlage der Anlagendokumentation gemäß Absatz 1 zu erstellen. Die Betriebsanweisung oder Teile davon dürfen auch in Betriebsanweisungen nach anderen Rechtsbereichen aufgeführt werden, wenn die nach AwSV notwendigen Angaben kenntlich gemacht sind.

- (3) Der Betreiber hat den ordnungsgemäßen Betrieb und die Dichtheit der Biogasanlagen sowie die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen regelmäßig zu kontrollieren. Ergibt eine Kontrolle nach Satz 1 einen Verdacht auf Undichtheit oder fehlender Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen, hat er unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um ein Ausreten der Stoffe zu verhindern bzw. die Funktionsfähigkeit wiederherzustellen. Besteht der Verdacht, dass wassergefährdende Stoffe in einer nicht nur unerheblichen Menge bereits ausgetreten sind und eine Gefährdung eines Gewässers nicht auszuschließen ist, hat er unverzüglich die zuständige Behörde oder eine Polizeidienststelle zu benachrichtigen.
- (4) Der Betreiber hat sicherzustellen, dass im Schadensfall austretende wassergefährdende Stoffe nach spätestens 72 Stunden aufgenommen sind. Dafür notwendige Maßnahmen (einschließlich gegebenenfalls erforderlicher Meldekette) sind durch den Betreiber festzulegen und in einem mit den im Schadensfall zu beteiligenden Behörden und Einrichtungen abgestimmten Alarm- und Maßnahmenplan darzustellen. Die Mitarbeiter sind anhand des Alarm- und Maßnahmenplans zu unterweisen. Der Alarm- und Maßnahmenplan ist auf der Biogasanlage an einem jederzeit zugänglichen Ort aufzubewahren. Anderen im Schadensfall zu Beteiligten ist der Alarm- und Maßnahmenplan zuzuleiten.
- (5) Bestätigt sich der Verdacht auf Undichtheit oder treten wassergefährdende Stoffe aus, hat der Betreiber unverzüglich Maßnahmen zur Schadensbegrenzung zu ergreifen (bei einer eventuell erforderlichen Entleerung des Behälters ist darauf zu achten, dass der Flüssigkeitsstand im Behälter nicht tiefer abgesenkt wird, als der Flüssigkeitsstand im Leckageerkennungssystem) und eine Instandsetzung durch einen Fachbetrieb zu veranlassen.
- (6) Auf die Betreiberkontrolle im Rahmen der Inbetriebnahmeprüfung gemäß 12.2.3.2 Teile B-1 und B-2 wird verwiesen.

19) Im Notfallplan sind die technischen und organisatorischen Maßnahmen festzulegen, die für die Schadensbegrenzung bei ausgetretenen wassergefährdenden Stoffen im Rahmen der Anlagenplanung vorgesehen sind oder aufgrund denkbarer Betriebsstörungen durchgeführt werden müssen (siehe z. B. auch TRwS 779).

- (7) Absatz 3 Satz 1 gilt für Anlagen zum Herstellen von Biogas und für die Anlagen zur Lagerung von Gärresten sowie zugehörige Abfüllanlagen als erfüllt, wenn
- a) der Betreiber alle einsehbaren Teile der Biogasanlage wöchentlich visuell auf Dichtheit und einen ordnungsgemäßen Zustand kontrolliert. Bei dieser Kontrolle ist besonderes Augenmerk auf den Zustand von Schiebern, Rohrleitungen, Verbindungen und Rohrdurchführungen sowie Abfüllflächen und Lagerflächen zu legen;
 - b) der Betreiber die Leckageerkennungssysteme monatlich, im Falle 8.2.1.2 vierzehntägig kontrolliert. Sofern Flüssigkeit in dem Leckageerkennungssystem ansteht, muss dieses auf Ammonium untersucht werden. Die Untersuchung kann mittels Schnelltest erfolgen. Wird hierbei eine Konzentration von ≥ 10 mg/l festgestellt, ist die zuständige Behörde unverzüglich zu informieren, sie entscheidet über das weitere Vorgehen. Sollten standortbezogen höhere Ammoniumbelastungen auftreten, können in Abstimmung mit der zuständigen Behörde höhere Werte festgelegt werden;
 - c) der Betreiber die Schieber monatlich auf ihre ordnungsgemäße Funktion prüft. Abweichend davon sind Schieber an mit Blindflanschen, Verschlusskappen oder damit Vergleichbarem verschlossenen Revisionsöffnungen vor dem Entfernen des Verschlusses auf ihre ordnungsgemäße Funktion zu prüfen;
 - d) der Betreiber die Umwallung nach jedem Starkregenereignis, mindestens jedoch halbjährlich, auf mechanische Schäden, ungewollten Bewuchs sowie Beschädigung durch Tiere kontrolliert. Festgestellte Schäden sind umgehend instand zu setzen und ungewollter Bewuchs ist zu entfernen;
 - e) alle Sicherheitseinrichtungen, wie zum Beispiel Überfüllsicherungen, nach den Herstellerangaben gewartet werden und regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit, jedoch mindestens jährlich, kontrolliert werden. Prüfungen der Funktionsfähigkeit aufgrund anderer rechtlicher Regelungen (z. B. BetrSichV) werden anerkannt;
 - f) der Betreiber flexible Rohrleitungen regelmäßig durch Inaugenscheinnahme auf Beschädigungen prüft und mindestens jährlich wartet;
 - g) alle sonstigen Anlagenteile nach Maßgabe der Betriebsanleitungen der Hersteller gewartet und kontrolliert werden;
 - h) alle Abfüllvorgänge überwacht werden. Nach Beendigung eines Abfüllvorgangs sind gegebenenfalls vorhandene Anlagenanschlüsse gegen unbefugtes Öffnen zu sichern;
 - i) Abfüllflächen, die Fläche um einen Feststoffdosierer sowie die Verkehrsflächen sauber gehalten werden.
- (8) Für Betreiberpflichten für Anlagen zur Lagerung von Gärsubstraten gilt TRwS 792:2018 Unterabschnitt 8.2.
- (9) Der Betreiber hat die Kontrollen zu dokumentieren. Die Durchführung ist mit Datum schriftlich festzuhalten. Die Dokumentationen sind bis zur nächsten Sachverständigenprüfung des Anlagenteils, mindestens jedoch 5 Jahre aufzubewahren.
- Hinweis: Die schriftlichen Aufzeichnungen dienen dem Betreiber bei behördlichen Kontrollen, bei der Sachverständigenprüfung sowie bei Schadensfällen als Nachweis, dass er seinen Betreiberpflichten zur Überwachung der Anlage nachgekommen ist.
- (10) Der Betreiber hat die Biogasanlagen gemäß § 46 in Verbindung mit Anlage 5 und 6 AwSV durch Sachverständige nach § 53 AwSV auf den ordnungsgemäßen Zustand überprüfen zu lassen. Hierfür hat der Betreiber
- I den Sachverständigen vor Baubeginn zu beauftragen;

- I den Sachverständigen über den Baubeginn und zeitlichen Fortgang der Arbeiten laufend zu informieren. Dabei ist ihm die Möglichkeit zu geben, an den Arbeiten vor, während und nach dem Einbau bzw. der Montage teilzunehmen und die Ergebnisse zu beurteilen;
 - I dem Sachverständigen alle erforderlichen Unterlagen entsprechend 12.2.2 zur Verfügung zu stellen.
- (11) Bei einer revisionsbedingten Entleerung, spätestens jedoch 10 Jahre nach Inbetriebnahme und danach wiederkehrend spätestens alle 10 Jahre, hat der Betreiber unterirdische sowie wärmege-
dämmte Behälter einer Innenprüfung durch einen Sachverständigen nach AwSV unterziehen zu
lassen. Alternativ ist bei wärmege-
dämmten Behältern durch den Sachverständigen eine äußere
Sichtprüfung der Behälterwände nach Entfernung der Wärmedämmung an repräsentativen und
besonders kritischen Stellen (z. B. Wanddurchführungen) möglich. Die Auswahl der Stellen muss
eine Beurteilung der gesamten Behälterwände ermöglichen. Der Sachverständige hat einen Prüf-
bericht zu erstellen und dem Betreiber und der Behörde zu übermitteln. Für die Beseitigung von
Mängeln gelten die Fristen von § 48 AwSV.

12 Sachverständigenprüfung

12.1 Allgemeines

- (1) Biogasanlagen sind gemäß § 46 in Verbindung mit Anlage 5 und 6 AwSV durch Sachverständige
nach § 53 AwSV zu prüfen. Das Prüfergebnis ist in einem Prüfbericht nach § 47 AwSV zu doku-
mentieren.
- (2) Die Prüfung dient der Feststellung des ordnungsgemäßen Zustands und der Prognose des weite-
ren ordnungsgemäßen Zustands bis zur nächsten Prüfung.
- (3) Der Sachverständige prüft die Anlage auf Übereinstimmung mit den Anforderungen der wasser-
rechtlichen Vorschriften und behördlichen Zulassungen sowie den anwendbaren allgemein aner-
kannten Regeln der Technik. Dabei prüft er neben der Eignung und dem Zustand von Anlagentei-
len auch das Zusammenwirken der Anlagenteile zu einer Anlage. Im Prüfbericht nach § 47 AwSV
sind alle gegebenenfalls vorliegenden Teilprüfungen, zum Beispiel von Anlagenteilen oder von
anderen Sachverständigen, zusammenzufassen.
- (4) Für die Prüfung kann es erforderlich werden, bestimmte Anlagenteile auszubauen, wenn der
Sachverständige ihre ordnungsgemäße Funktion oder Beschaffenheit nicht auf andere Weise
überprüfen kann. Wenn Anlagenteile zur Prüfung fachbetriebspflichtiger Anlagen ausgebaut wer-
den müssen, ist dafür ein Fachbetrieb vom Betreiber zu beauftragen.
- (5) Bei der Prüfung kann nur geprüft werden, was aufgrund der Konstruktion der Anlage und der
Zugänglichkeit von Anlagenteilen tatsächlich möglich ist. Wenn ein Anlagenteil aufgrund der Kon-
struktion der Anlage oder seiner Zugänglichkeit nicht geprüft werden kann, muss dieser Anla-
genteil nicht geprüft werden. Diese Anlagenteile sind im Prüfbericht zu dokumentieren.
- (6) In den Fällen, in denen die Prüfung der Anlage nicht vollständig durchgeführt werden konnte (z. B.
zeitweise Unerreichbarkeit eines Anlagenteils), ist dies im Prüfbericht zu vermerken und die nicht
geprüften Anlagenteile oder Funktionen sind aufzuführen. Dabei sind der Grund der nicht durch-
geführten Prüfung zu schildern und ein Termin für die noch fehlende Teilprüfung vorzuschlagen.
- (7) Auflagen aus behördlichen Bescheiden (z. B. Eignungsfeststellung, allgemeine bauaufsichtliche
Zulassung) sowie Anforderungen aus einschlägigen allgemein anerkannten Regeln der Technik
gemäß § 15 AwSV sind zu beachten. Bauausführungen oder einzelne Bestandteile mit bauauf-
sichtlichem Verwendbarkeitsnachweisen sind gemäß den dortigen Bestimmungen für die Prüfun-
gen durch Sachverständige zu prüfen.

- (8) Für das Prüfergebnis der Anlage sind folgende Einstufungen und Festlegungen zu technischen Mängeln zu beachten:

Keine Mängel: Die Anlage entspricht den Anforderungen des Wasserrechts für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen. Die Wirksamkeit der 1. und 2. Barriere (einschließlich der dazu gehörenden Sicherheitseinrichtungen) ist zum Zeitpunkt der Prüfung gegeben. Falls die Anlage wiederkehrend prüfpflichtig ist, ist die Wirksamkeit bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung zu erwarten.

Geringfügige Mängel: Geringfügige Mängel beeinträchtigen die Anlagensicherheit nicht erheblich, eine Gewässergefährdung ist nicht zu besorgen. Die Mängel sind gemäß § 48 Absatz 1 Satz 1 AwSV innerhalb von 6 Monaten zu beseitigen, die Beseitigung wird bei der nächsten wiederkehrenden Prüfung kontrolliert. Die Wirksamkeit der 1. und 2. Barriere (einschließlich der dazu gehörenden Sicherheitseinrichtungen) ist zum Zeitpunkt der Prüfung gegeben. Falls die Anlage wiederkehrend prüfpflichtig ist, ist die Wirksamkeit bei ordnungsgemäßer Mängelbeseitigung bis zur nächsten wiederkehrenden Prüfung zu erwarten.

Erhebliche Mängel: Erhebliche Mängel beeinträchtigen die Anlagensicherheit soweit, dass ohne ihre Beseitigung eine akute Gewässergefährdung zu besorgen ist. Die Mängel sind gemäß § 48 Absatz 1 AwSV unverzüglich, d. h. ohne schuldhaftes Zögern, zu beseitigen; die Beseitigung wird mit einer Nachprüfung kontrolliert. Die Wirksamkeit der 1. oder 2. Barriere (einschließlich der dazu gehörenden Sicherheitseinrichtungen) ist zum Zeitpunkt der Prüfung nicht gegeben.

Gefährliche Mängel: Gefährliche Mängel beeinträchtigen die Anlagensicherheit soweit, dass eine akute Gewässergefährdung bis zu einer möglichen Mängelbeseitigung zu besorgen ist. Die Wirksamkeit der 1. und 2. Barriere (einschließlich der dazu gehörenden Sicherheitseinrichtungen) ist zum Zeitpunkt der Prüfung nicht gegeben. Bei der Feststellung von gefährlichen Mängeln ist die zuständige Behörde unverzüglich zu informieren (§ 47 Absatz 3 Satz 2 AwSV). Der Betreiber ist über weitere Maßnahmen aufzuklären. Dazu können das Entleeren der Anlage, die Notwendigkeit der Beauftragung eines Instandsetzungskonzepts oder konkrete an der Anlage durchzuführende Maßnahmen gehören.

- (9) Die Vollständigkeit der Anlagendokumentation hinsichtlich erforderlicher Informationen ist zu prüfen und im Einzelfall zu bewerten. Für das Prüfergebnis der Anlage sind folgende Einstufungen und Festlegungen zu Ordnungsmängeln zu beachten:

Keine Mängel: Alle erforderlichen Unterlagen liegen vor.

Geringfügige Mängel: Fehlende Informationen, die für die Anlagendokumentation erforderlich sind, nicht aber für die Durchführung der technischen Prüfung oder für die Prognose des sicheren Weiterbetriebs, oder eine fehlende erforderliche Anzeige gemäß § 40 AwSV.

Erhebliche Mängel: Fehlende Informationen, die für die Durchführung der technischen Prüfung oder für die Prognose des sicheren Betriebs erforderlich sind und deren Fehlen die Sicherheit der Anlage gefährden. Das Fehlen von Unterlagen, deren Beschaffung nach § 68 Absatz 1 Satz 2 AwSV unverhältnismäßig ist, stellt keinen erheblichen Mangel dar. Wird bei einer Ordnungsprüfung festgestellt, dass eine erforderliche Eignungsfeststellung oder das ersetzende Gutachten nicht vorliegt, ist im Prüfbericht zu vermerken, dass die Prüfung nicht abgeschlossen werden kann.

- (10) Bei Prüfungen mit dem Ergebnis „keine Mängel“ oder „geringfügige Mängel“ geht der Sachverständige vom Zustand der Anlage zum Prüfungszeitpunkt unter der Voraussetzung aus, dass Maßnahmen des Betreibers gemäß behördlichen Zulassungen oder allgemein anerkannten Regeln der Technik durchgeführt worden sind und durchgeführt werden.

- (11) Bei einer Nachprüfung gemäß § 46 Absatz 5 AwSV müssen nur die Anlagenteile, für die ein Mangel festgestellt wurde, auf Beseitigung des Mangels geprüft werden. Im Prüfbericht ist die erfolgreiche Beseitigung der festgestellten Mängel zu bestätigen. Gegebenenfalls noch vorhandene geringfügige Mängel sind im Prüfbericht aufzuführen.
- (12) Falls eine Prüfung Hinweise auf Mängel ergibt, die nicht eindeutig zu bewerten sind, sind gegebenenfalls zusätzliche Prüfungen zur Mangelfeststellung bzw. zum Mangelausschluss erforderlich.

12.2 Prüfung vor Inbetriebnahme oder nach wesentlichen Änderungen

12.2.1 Allgemeines

- (1) Der Sachverständige ist für die Prüfung vor Baubeginn zu beauftragen.
- (2) Die Prüfung vor Inbetriebnahme (auch bei wesentlicher Änderung) setzt sich aus einer Ordnungsprüfung und einer technischen Prüfung zusammen. Für die Prüfungen vor Inbetriebnahme müssen alle für die einzelnen Anlagenteile zugehörigen Sicherheitseinrichtungen und Ausrüstungsteile vorhanden und die Anlagenteile betriebsfähig sein.
- (3) Die Erstbefüllung mit Substrat darf erst nach der Prüfung vor Inbetriebnahme erfolgen. Ausnahmen bilden die Teilprüfung B nach 12.2.3.2 und die Prüfung des Zusammenwirkens der verschiedenen Teilanlagen.
- (4) Teilbetriebnahmen sind mit der zuständigen Behörde und dem Sachverständigen abzustimmen. Bei Teilbetriebnahmen von verfahrenstechnisch verbundenen Anlagen müssen folgende Mindestvoraussetzungen für die jeweilige Prüfung erfüllt sein:
- Fahrsilo:
 - die Errichtung des Fahrsilos bzw. der für den Betrieb vorgesehenen Segmente des Fahrsilos muss abgeschlossen sein,
 - die Rückhaltung und die ordnungsgemäße Entsorgung oder Verwertung von Silagesickersaft, (Gärsaft sowie etwaiges verunreinigtes Niederschlagswasser) muss sichergestellt sein.
 - Lagerbehälter für Gärsubstrate und Gärreste, Fermenter, Nachgärer:
 - die Errichtung des Behälters einschließlich der zugehörigen Rohrleitungen muss abgeschlossen sein,
 - der zugehörige Abfüllplatz muss fertiggestellt sein,
 - Schieber, Überfüllsicherungen, Leckageerkennungssysteme und Pumpen müssen vorhanden und funktionsfähig sein,
 - die Umwallung gemäß 7.4 muss soweit fertiggestellt sein, dass das zurückzuhaltende Volumen für die in Betrieb zu nehmenden Anlagenteile gewährleistet ist. Bei Anlagen bei denen gemäß 7.3 Absatz 4 Maßnahmen für die Ausführung der Bodenfläche erforderlich sind (z. B. Bodeneinbau) müssen diese ebenfalls fertiggestellt sein.
- (5) Die Prüfungen vor Inbetriebnahme aller Anlagen müssen in einem Zeitraum von 12 Monaten abgeschlossen sein. Der Sachverständige hat das Ergebnis der Prüfungen des Zusammenwirkens aller Teilanlagen in einem Prüfbericht zusammenzufassen.

12.2.2 Ordnungsprüfung

Folgende Unterlagen sind dem Sachverständigen zum Prüftermin im Rahmen der Ordnungsprüfung vom Betreiber vorzulegen:

- a) Bescheide der Behörde einschließlich aller Anzeige- bzw. Antragsunterlagen;
- b) bau- und anlagentechnische Unterlagen einschließlich der Ausführungspläne, Verfahrensflißbild, Funktionsbeschreibung der Sicherheitseinrichtungen und Schieber (oder Abschaltfunktionsmatrix mit Funktionsdarstellung der Sensoren und Aktoren);
- c) die Betriebsanleitungen für bauliche und technische Einrichtungen;
- d) geotechnischer Bericht (Baugrundgutachten) einschließlich der Angaben zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand;
- e) Unterlagen zum Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit gemäß dieser TRwS;
- f) in Anlagen zum Lagern von Gärresten oder Gärsubstraten und zugehörigen Abfüllanlagen bauordnungsrechtliche Verwendbarkeitsnachweise oder Bauartgenehmigungen der eingebauten Bauprodukte/Bauarten, einschließlich der nach den bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen erforderlichen Dokumentationen (z. B. Nachweis der Beton- oder Asphaltgüte, Schweißprotokolle);
- g) Protokolle der Dichtheitsprüfung für alle Behälter und Rohrleitungen unter Angabe der in Anhang B dargestellten Mindestinhalte, Bescheinigungen der Anlagenhersteller oder der von ihnen beauftragten Fachbetriebe über die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten;
- h) Dokumentation des ordnungsgemäßen Einbaus des Leckageerkennungssystems (insbesondere die sachgerechte Verlegung aller Komponenten und die Dichtheit der Kunststoffdichtungsbahn einschließlich der Schweißnähte).

12.2.3 Technische Prüfung

12.2.3.1 Allgemeines

- (1) Die Technische Prüfung besteht aus Dichtheits- und Funktionsprüfung. Diese können entsprechend des Baufortschritts auch in mehreren Teilprüfungen erfolgen.
- (2) Im Rahmen der technischen Prüfung sind insbesondere die Ausführung und der Zustand der medienführenden Teile und die Funktion von Sicherheitseinrichtungen gemäß den Anforderungen dieser TRwS vor Ort zu prüfen:
 - a) die Behälter (einschließlich Kondensatbehälter), flüssigkeitsführenden Rohrleitungen und Ringraumdichtungen auf ordnungsgemäßen Zustand und Dichtheit;
 - b) die Kontrollschächte der Leckageerkennung ergänzt um die Funktion von automatischen Kontrolleinrichtungen, soweit vorhanden. Sofern Flüssigkeit in dem Leckageerkennungssystem ansteht, muss diese auf Ammonium untersucht werden. Die Untersuchung kann mittels Schnelltest erfolgen. Wird hierbei eine Konzentration von ≥ 10 mg/l festgestellt, ist die zuständige Behörde unverzüglich zu informieren, sofern kein anderer Wert behördlich festgelegt worden ist;
 - c) die Funktion der Überfüllsicherung und Folgemaßnahmen (z. B. Abschaltung von Pumpen);
 - d) das Vorhandensein und die Funktion von Schiebern;
 - e) die Funktion der Füllstandüberwachung und Folgemaßnahmen (z. B. automatisches Schließen von Schiebern, Abstellen von Pumpen);

- f) das Vorhandensein und die Funktion von Einrichtungen zum Auslaufschutz, z. B. Hebersicherungen (hierbei ist eine optische Beurteilung ausreichend; eine Funktionsprüfung mit Medium ist nicht erforderlich);
- g) die Funktion der Drucksicherungen bei Pumpen;
- h) die Abfülleinrichtung und Verbindungseinrichtungen (z. B. Pumpe, Rohrleitungen, Abfüllfläche mit Sammelschacht) auf Zustand und Dichtheit;
- i) die Siloanlage inklusive des Sickersaftsammelsystems auf Zustand und Dichtheit;
- j) Vorhandensein eines wirksamen Anfahrschutzes von gefährdeten Anlagenteilen (z. B. Rohrleitungen, Behälter);
- k) die Ausführung (insbesondere die Übereinstimmung mit der Ausführungsplanung) und Dichtheit der Umwallung durch optische Beurteilung;
- l) in bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweisen oder Bauartgenehmigungen für Anlagenteile zum Lagern von Gärsubstraten und Gärresten sowie zugehörigen Abfüllanlagen sind gegebenenfalls zusätzliche Anforderungen zu berücksichtigen.

12.2.3.2 Dichtheitsprüfung von Behältern aus Beton

Die Dichtheitsprüfung von Behältern aus Beton erfolgt in zwei Teilen: Sichtprüfung und Wasserstandsprüfung (Teil A) und Prüfung unter Betriebsbedingungen (Teil B), wobei zwischen nicht wärmegeämmten (Teil B-1) und wärmegeämmten (Teil B-2) Behältern unterschieden wird.

12.2.3.2.1 Teil A: Sichtprüfung und Wasserstandsprüfung durch den Sachverständigen

- (1) Die Sichtprüfung und die Wasserstandsprüfung haben bei freistehendem, nicht hinterfülltem Behälter zu erfolgen. Soweit eine Wärmedämmung vorgesehen ist und diese nicht bereits bei der Herstellung in die Schalung integriert wird, hat die Prüfung vor Aufbringen der Wärmedämmung zu erfolgen. Die Sichtprüfung besteht aus einer äußeren Prüfung sowie einer inneren Prüfung des nicht mit Wasser beaufschlagten Teils des Behälters.
- (2) Zur Wasserstandsprüfung gehört eine Füllung des Behälters mindestens bis zu einem Füllstand von 0,5 m mit Wasser. Die Füllung des Behälters muss mindestens 24 Stunden vor Beginn der Füllstandmessung abgeschlossen sein. Die werkstoffbedingte Wasseraufnahme von Beton sollte bei Beginn der Wasserstandsprüfung abgeklungen sein.
- (3) Die Wasserstandsprüfung erfolgt in Anlehnung an DIN EN 1610:2015 in Verbindung mit Arbeitsblatt DWA-A 139:2019. Die Genauigkeit des Messgeräts muss 0,1 mm betragen. Für die Mindestprüfzeit gilt Tabelle 1. Der Messverlauf ist gemäß Anhang B zu dokumentieren.

Tabelle 1: Richtwerte für die Durchführung von Wasserstandsprüfungen an Betonbehältern in Anlehnung an DIN EN 1610:2015

Benetzte Betonfläche m ²	Prüfzeit min
2	30
6	60
27	60
94	90
200	120
345	120
> 500	240

- (4) Die Wasserstandsprüfung gilt als bestanden, wenn folgende Forderungen erfüllt sind:
- kein sichtbarer Wasseraustritt feststellbar;
 - keine bleibenden oder größer werdenden Durchfeuchtungen sichtbar. Die Kontrolle auf Durchfeuchtung entfällt bei Behältern aus Beton mit in die Schalung integrierter Wärmedämmung;
 - kein messbares Absinken des Wasserspiegels (siehe hierzu Absatz 3) innerhalb der nach Tabelle 1 erforderlichen Prüfzeit;
- (5) Witterungsbedingte Füllstandsänderungen wie zum Beispiel Niederschläge, Verdunstung und Windbeeinflussung müssen berücksichtigt werden.

12.2.3.2.2 Teil B-1: Teilprüfung unter Betriebsbedingungen bei nicht wärmedämmten Behältern

- (1) Vor dem erstmaligen Befüllen des Behälters mit Medium ist gegebenenfalls in der Leckageerkennung stehendes Wasser zu entfernen. Ab dem Füllen des Behälters mit Medium sind das Leckageerkennungssystem sowie die Behälterwände durch den Betreiber zu kontrollieren. Der Behälterzustand ist monatlich zu dokumentieren. Nach dem Erreichen des höchsten im Betrieb regelmäßig erreichbaren und zulässigen Füllstands, spätestens aber nach einem Jahr, ist eine Sichtprüfung durch einen Sachverständigen zu veranlassen.
- (2) Die Prüfung mit Medium gilt als bestanden, wenn kein Medienaustritt festgestellt wird.

12.2.3.2.3 Teil B-2: Teilprüfung unter Betriebsbedingungen bei wärmedämmten Behältern

- (1) Für die technische Ausführung der Wärmedämmung wird auf 8.3 verwiesen.
- (2) Vor dem erstmaligen Befüllen des wärmedämmten Behälters mit Medium ist gegebenenfalls in der Leckageerkennung stehendes Wasser zu entfernen. Ab dem Füllen des Behälters mit Medium ist das Leckageerkennungssystem wöchentlich durch den Betreiber auf Leckagen zu kontrollieren. Das Ergebnis der Kontrollen ist zu dokumentieren.

Nach Erreichen des höchsten im Betrieb regelmäßig erreichbaren und zulässigen Füllstands, spätestens aber nach einem halben Jahr, ist eine Prüfung durch einen Sachverständigen zu veranlassen.

- (3) Die Prüfung mit Medium gilt als bestanden, wenn kein Medienaustritt festgestellt wird.

12.2.3.3 Dichtheitsprüfung von Behältern mit Wänden aus Stahl

- (1) Die Dichtheitsprüfung für geschweißte Behälter mit Wänden aus Stahl hat gemäß DIN 4119-1:1979 zu erfolgen. Bei geschraubten oder anderweitig gefügten Behältern aus Stahl hat die Dichtheitsprüfung in Anlehnung an DIN 4119-1:1979 zu erfolgen.
- (2) Bei Stahlbehältern mit Bodenplatten aus Beton muss die Füllung des Behälters mindestens 24 Stunden vor Beginn der Füllstandmessung abgeschlossen sein. Die werkstoffbedingte Wasseraufnahme von Beton sollte bei Beginn der Wasserstandsprüfung abgeklungen sein.

12.2.3.4 Innenbeschichtungen/Auskleidungen

- (1) Vor Inbetriebnahme ist die ordnungsgemäße Ausführung der Innenbeschichtung/Auskleidung durch Inaugenscheinnahme zu prüfen. Die Beschichtung/Auskleidung ist insbesondere auf folgende Punkte zu prüfen:
- Einhaltung der erforderlichen Schichtdicke,
 - mechanische Beschädigung der Oberfläche,
 - Blasenbildung oder Ablösungen,
 - Rissbildung an der Oberfläche,
 - Aufweichen der Oberfläche, Inhomogenitäten,
 - Aufrauungen an der Oberfläche.
- (2) Bei Beschichtungen/Auskleidungen mit bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis sind die dortigen Bestimmungen zusätzlich zu berücksichtigen.

12.2.3.5 Behälter mit Innenauskleidung mit Zwischenraumüberwachung

Die Dichtheitsprüfung von Behältern mit Innenauskleidung mit Zwischenraumüberwachung hat sinngemäß entsprechend DIN 4119-1:1979 zu erfolgen.

12.2.3.6 Dichtheitsprüfung von Rohrleitungen

- (1) Die Dichtheitsprüfungen an Freispiegelleitungen sind gemäß DIN EN 1610:2015 durchzuführen. Abweichend von DIN EN 1610:2015 beträgt die maximal zulässige Verringerung des Wasserstands bei dem Verfahren „W“ 2,0 mm mit einer Genauigkeit von 1,0 mm bezogen auf einen Querschnitt des Prüfschlauchs von 12,7 mm (entspricht ½ Zoll). Bei dem Verfahren „L“ beträgt die maximal zulässige Druckdifferenz $\Delta p_{\max} = 0,01$ bar.
- (2) Die Dichtheitsprüfungen an Druckleitungen aus thermoplastischen Werkstoffen sind gemäß DVS 2210-1 Beiblatt 2:2004 alternativ DIN EN 805:2000 in Verbindung mit Arbeitsblatt DVGW W 400-2:2004 durchzuführen.

- (3) Die Dichtheitsprüfungen an Druckleitungen aus metallischen Werkstoffen sind gemäß DIN EN 13480-5:2017 durchzuführen.
- (4) Die Prüfungen von Druckrohrleitungen > 0,5 bar Betriebsdruck sind mit Wasser vorzunehmen.

12.2.3.7 Dichtheitsprüfung von Siloanlagen, Abfüllplätzen, Festmistplatten

- (1) Die Dichtheitsprüfung der Siloanlagen, Abfüllplätze und Festmistplatten erfolgt durch eine Sichtprüfung.
- (2) Insbesondere ist zu prüfen:
 - Dichtheit der Fläche und Seitenwände (Fugen, Risse, Setzungen, Abplatzungen),
 - dichte Anbindung an Aufkantungen, Sammelschächten oder Rinnen und Rohrleitungen.
- (3) Bestimmungen aus bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweisen sind zusätzlich zu berücksichtigen.

12.3 Wiederkehrende Prüfung

12.3.1 Ordnungsprüfung

- (1) Der Sachverständige nimmt Einsicht in den letzten Prüfbericht. Sind Mängel dokumentiert, ist zu kontrollieren, ob diese beseitigt wurden.
- (2) Er prüft, ob bei Änderungen an der Anlage gegenüber der letzten Ordnungsprüfung die erforderlichen Unterlagen vorliegen.
- (3) Er prüft die Dokumentation der Kontrollen durch den Betreiber gemäß Abschnitt 11 einschließlich der Prüfberichte revisionsbedingter Innenbesichtigungen durch den Sachverständigen.

12.3.2 Technische Prüfung

- (1) Äußere Prüfung:
 - Vergleich der ausgeführten Anlage mit den sich aus der Ordnungsprüfung ergebenden Vorgaben durch Inaugenscheinnahme,
 - Besichtigung des allgemeinen äußeren Zustands,
 - Kontrolle der Umwallung auf sichtbare Beschädigungen,
 - visuelle Kontrolle auf Anhaltspunkte für eine Boden- oder Gewässerverunreinigung.
- (2) Funktionsprüfung:
 - Funktionskontrolle von Sicherheitseinrichtungen und Schutzvorkehrungen,
 - Prüfung der zur Anlage gehörenden Ausrüstungsteile auf deren funktionsgerechten Zustand durch Inaugenscheinnahme.
- (3) Dichtheitsprüfung:
 - 1. Visuelle Prüfung der Dichtheit von einsehbaren Anlagenteilen. Insbesondere sind die Kontrollschächte der Leckageerkennung gemäß 12.2.3 zu kontrollieren.

2. Visuelle Behälterinnenprüfung des gasbeaufschlagbaren Bereichs einschließlich des Übergangs zur Flüssigphase (zur Berücksichtigung von Schwankungsbreiten des Füllstands) bei einem revisionsbedingten Öffnen des Gasraums, spätestens alle 5 Jahre.

Bei unbeschichteten Bauweisen sind diese insbesondere auf folgende Punkte zu prüfen:

- Beschädigung und Korrosion der Oberfläche,
- Rissbildung.

Bei Beschichtungen/Auskleidungen sind diese insbesondere auf folgende Punkte zu prüfen:

- mechanische Beschädigung der Oberfläche,
- Blasenbildung oder Ablösungen,
- Rissbildung,
- Aufweichen der Oberfläche, Inhomogenitäten,
- Aufrauhungen an der Oberfläche.

3. Bei unterirdischen sowie wärmedämmten Behältern ist darüber hinaus Abschnitt 11 Absatz 10 zu beachten. Alternativ kann eine Füllstandprüfung in Anlehnung an TRWS 792:2018 Unterabschnitt 10.3.2.1. erfolgen.

Korrektur: Abschnitt 11 Absatz 11

Anhang A (informativ) Als geeignet geltende Anlagenteile bei Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen

A.1 Vorbemerkung

Der Gesetz- und Ordnungsgeber hat im WHG und in der AwSV bestimmt, dass bestimmte Anlagenteile bei Anlagen zum Lagern, Abfüllen oder Umschlagen wassergefährdender Stoffe als geeignet gelten. Die dort genannten Anlagenteile müssen also im Rahmen einer Eignungsfeststellung nicht erneut auf ihre Eignung geprüft werden. Dies ändert nichts daran, dass bei einer Eignungsfeststellung festgestellt werden muss, dass die Anlage als Ganzes dem Besorgnisgrundsatz oder dem bestmöglichen Schutz der Gewässer (bei Umschlaganlagen) genügen muss. Das Verfahren der Eignungsfeststellung wird aber durch diese Eignungsfiktion wesentlich erleichtert.

In den folgenden fünf Abschnitten wird dargestellt, nach welchen Rechtsnormen bestimmte Anlagenteile als geeignet gelten und welche Voraussetzungen dabei erfüllt werden müssen. In Absatz 1 wird jeweils auf die Teile des in Bezug genommenen Spezialrechts eingegangen und in Absatz 2, wann ein diesem Spezialrecht genügendes Anlagenteil wasserrechtlich als geeignet gilt. Verbindlich sind die jeweiligen Rechtsnormen.

Die in den Abschnitten 1 bis 5 als geeignet aufgeführten Anlagenteile können auch bei Anlagen zum Herstellen, Behandeln und Verwenden wassergefährdender Stoffe als geeignete Anlagenteile angesehen werden, wenn vergleichbare Randbedingungen vorliegen.

A.2 Europäisch harmonisierte Bauprodukte

- (1) Die europäische Bauproduktenverordnung (Verordnung (EU) Nr. 305/2011, im folgenden EU-BauPVO) gilt für Bauprodukte, die auf dem europäischen Markt in Verkehr gebracht oder vermarktet werden und für die eine harmonisierte europäische Norm oder, auf Antrag eines Herstellers, eine Europäische Technische Bewertung (ETA) vorliegt. Sie legt fest, dass ein Hersteller für diese Bauprodukte nach harmonisierten Regeln eine Leistungserklärung erstellen muss. Grundlage dieser Leistungserklärung sind die in der jeweiligen europäischen Norm oder ETA für den Verwendungszweck spezifizierten „Wesentlichen Merkmale“. Diese sind in Anhang ZA dieser Norm aufgeführt. Die Leistungen eines Bauprodukts, die dieses in Bezug auf die Wesentlichen Merkmale erfüllt, sind nach bestimmten Verfahren und Kriterien zu bewerten und in der Leistungserklärung darzustellen. Die verpflichtende CE-Kennzeichnung bescheinigt dann die Übereinstimmung eines Bauprodukts mit den so erklärten Leistungen.

Die Leistungserklärung muss alle wesentlichen Merkmale, die in der europäischen Norm oder ETA spezifiziert sind, auführen. Für diejenigen, für die keine Leistung erklärt wird, reicht die Angabe NPD (No Performance Determined/Keine Leistung festgestellt). In der Leistungserklärung muss jedoch zumindest für eines der wesentlichen Merkmale eine Leistung erklärt werden. Vom Bauherrn gewünschte Leistungen, die von dem europäisch harmonisierten Bauprodukt nicht erbracht werden, müssen auf andere Weise von der baulichen Anlage erbracht werden.

Die Mitgliedstaaten dürfen die freie Vermarktung von Bauprodukten nicht unterlaufen und deshalb keine weiteren Anforderungen, einschließlich Kennzeichnungspflichten, an Bauprodukte erheben. Die EU-BauPVO harmonisiert jedoch aufgrund unionsrechtlicher Vorgaben nicht die Anforderungen an die aus Bauprodukten hergestellten Bauwerke.

- (2) Die Bauprodukte nach Absatz 1 müssen die speziellen wasserrechtlichen Anforderungen nach deutschem Recht zwar nicht erfüllen, Leistungen, die nach europäischem Recht in der Leistungs-

erklärung beschrieben werden, können aber auch den deutschen wasserrechtlichen Anforderungen entsprechen. Bei einem europäisch harmonisiertem Bauprodukt muss also anhand der in der Leistungserklärung nach EU-BauPVO erklärten Leistungen geprüft werden, ob es alle Anforderungen des § 62 WHG und der AwSV erfüllt. Wenn dies nicht der Fall ist, darf es nach § 63 Absatz 4 Satz 2 WHG trotzdem verwendet werden, wenn die fehlenden Eigenschaften auf andere Weise für die Anlage erbracht werden.

A.3 Nationale Bauprodukte und Bauarten

Vorbemerkung: Die folgenden Aussagen zu Bauprodukten und Bauarten beziehen sich auf die Muster-Bauordnung (MBO) in der Fassung November 2002, geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 22. Februar 2019, und die Muster-Verwaltungsvorschrift „Technische Baubestimmungen“ (MVV TB). Maßgebend sind die entsprechenden Vorschriften des jeweiligen Bundeslandes.

- (1) Bauprodukte und Bauarten dürfen nur verwendet werden, wenn bei ihrer Verwendung die baulichen Anlagen die bauordnungsrechtlichen Anforderungen erfüllen. Diese Anforderungen an bauliche Anlagen werden aufgrund der Ermächtigung in § 85a Absatz 1 MBO in technischen Baubestimmungen, der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVV TB), konkretisiert. Die Konkretisierung kann insbesondere durch Bezugnahme auf technische Regeln und ihre Fundstellen für Bauprodukte, für die keine harmonisierte europäische Norm oder keine ETA vorliegt, erfolgen. Diese technischen Regeln, die nicht die CE-Kennzeichnung nach der EU-BauPVO tragen, sind in Kapitel C 2 Spalte 3 der MVV TB niedergelegt, die Anforderungen an die Übereinstimmungsbestätigung in Spalte 4 Kapitel C 3 führt Bauprodukte auf, die lediglich eines allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnisses bedürfen.

Sofern es keine technische Baubestimmung und keine allgemein anerkannte Regel der Technik gibt oder das Bauprodukt oder die Bauart von einer technischen Baubestimmung wesentlich abweicht, ist für Bauprodukte eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung (abZ, Verwendbarkeitsnachweis nach §§ 17 bis 19 MBO) und für Bauarten eine allgemeine Bauartgenehmigung (aBG, Anwendbarkeitsnachweis nach § 16a MBO) erforderlich.

Kapitel B 3 der MVV TB bezieht sich auf Teile von LAU-Anlagen, die anderen Harmonisierungsvorschriften (z. B. Maschinenrichtlinie, Druckgeräterichtlinie) unterliegen, aber hinsichtlich eines bestimmten Verwendungszwecks Grundanforderungen der EU-BauPVO an bauliche Anlagen und ihre Teile nicht erfüllen. Für diese Produkte ist zum Nachweis der fehlenden „Wesentlichen Merkmale“ ein Verwendbarkeitsnachweis oder eine Übereinstimmungserklärung einer bauaufsichtlich anerkannten Prüfstelle erforderlich.

- (2) Teile von Anlagen zum Lagern, Abfüllen oder Umschlagen wassergefährdender Stoffe sind häufig auch Bauprodukte oder Bauarten. Deshalb hat das Wasserrecht in Abstimmung mit dem Baurecht (§ 85 Absatz 4a MBO, § 63 Absatz 4 Satz 1 Nummer 2 und 3 WHG und WasBauPVO) die Möglichkeit geschaffen, dass in den Verwendbarkeits- oder Anwendbarkeitsnachweisen auch die wasserrechtlichen Anforderungen mitgeregelt werden. Verwendbarkeits- und Anwendbarkeitsnachweise nach WasBauPVO sind nur dann erforderlich, wenn es für das Bauprodukt oder die Bauart keine eingeführten technischen Baubestimmungen gibt, die die wasserrechtlichen Anforderungen berücksichtigen. Bauprodukte für Teile von LAU-Anlagen, die die wasserrechtlichen Anforderungen sicherstellen, sind in der MVV TB in Kapitel C 2.15 aufgeführt.

In Kapitel B 3.2 der MVV TB sind die Bauprodukte aufgeführt, die anderen Harmonisierungsvorschriften (Druckgeräte- und Maschinenrichtlinie) der EU genügen, aber aufgrund fehlender wasserrechtlich bedeutsamer wesentlicher Merkmale eines Verwendbarkeitsnachweises bedürfen.

Die in Kapitel C 2.15 oder in den genannten Fällen über allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen oder allgemeine Bauartgenehmigungen geregelten Bauprodukte und Bauarten erfüllen also – im Unterschied zu den europäisch harmonisierten Bauprodukten – die bau- und wasserrechtlichen

Anforderungen an Anlagenteile in LAU-Anlagen. Gemäß § 63 Absatz 4 WHG gelten diese Anlagenteile als geeignet. Für die Errichtung einer Anlage zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen müssen die einzelnen Anlagenteile geeignet sein und die Anlage insgesamt den wasserrechtlichen Anforderungen genügen.

A.4 Druckgeräte und Baugruppen nach Druckgeräterichtlinie

- (1) Druckgeräte und Baugruppen mit einem maximal zulässigen Druck (PS) von mehr als 0,5 bar müssen nach der Druckgeräteverordnung (14. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz) für das Inverkehrbringen die Anforderungen des Anhangs I der Richtlinie 2014/68/EU erfüllen und ein dort beschriebenes Konformitätsbewertungsverfahren durchlaufen. Die Erfüllung der Anforderungen der Richtlinie ist mit einer EU-Konformitätserklärung und der CE-Kennzeichnung zu dokumentieren. Eine Betriebsanleitung und Sicherheitsinformationen sind beizufügen.
- (2) Bei Vorliegen der Nachweise und Unterlagen nach Absatz 1 ist davon auszugehen, dass auch die wasserrechtlichen Anforderungen eingehalten werden. Gemäß § 63 Absatz 4 Satz 1 Nummer 4 WHG gelten diese Anlagenteile als geeignet, wenn sie in Übereinstimmung mit der Betriebsanleitung und den Sicherheitsinformationen betrieben werden.

A.5 Maschinen nach Maschinenrichtlinie

- (1) Maschinen müssen nach der Maschinenverordnung (9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz) für das Inverkehrbringen die Anforderungen des Anhangs I der Richtlinie 2006/42/EG erfüllen und ein Konformitätsbewertungsverfahren durchlaufen. Die Erfüllung der Anforderungen der Richtlinie ist mit einer EG-Konformitätserklärung nach Anhang II und der CE-Kennzeichnung zu dokumentieren. Eine Betriebsanleitung und Sicherheitsinformationen sind beizufügen.
- (2) Bei Vorliegen der Nachweise und Unterlagen nach Absatz 1 ist davon auszugehen, dass auch die wasserrechtlichen Anforderungen eingehalten werden. Gemäß § 63 Absatz 4 Satz 1 Nummer 5 WHG gelten diese Anlagenteile als geeignet, wenn sie in Übereinstimmung mit der Betriebsanleitung und den Sicherheitsinformationen betrieben werden.

A.6 Nach Gefahrgutrecht zulässige Behälter und Verpackungen

- (1) In den internationalen Vorschriften für die Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße, mit der Eisenbahn, auf Binnengewässern, mit Seeschiffen und im Luftverkehr sind umfangreiche Regelungen zum Eignungsnachweis für
 - a) Verpackungen,
 - b) Großpackmittel (IBC),
 - c) Großverpackungen,
 - d) Druckgefäße, Druckgaspackungen, Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen) und Brennstoffzellen-Kartuschen mit verflüssigtem entzündbarem Gas,
 - e) Batterie-Fahrzeuge und Gascontainer mit mehreren Elementen und
 - f) Tankfahrzeugen, Tankcontainer, Aufsetztanks
 enthalten, die auch Anforderungen an die Dichtheit und Beständigkeit der Werkstoffe stellen. Die Übereinstimmung mit diesen Vorschriften wird

- für die in den Buchstaben a) bis c) beschriebenen Umschließungen durch das Symbol der Vereinten Nationen für Verpackungen;
- für Druckgefäße, Druckgaspackungen, Gefäße, klein, mit Gas (Gaspatronen) und Brennstoffzellen-Kartuschen mit verflüssigtem entzündbarem Gas durch das Kennzeichen gemäß Richtlinie 2010/35/EU (Kennzeichnung mit dem griechischen Buchstaben Pi π);
- für die in den Buchstaben e) und f) beschriebenen Umschließungen durch eine Baumusterzulassung und entsprechender Kennzeichnung auf dem Tankschild bestätigt.

(2) Nach § 41 Absatz 2 Satz 1 Nummer 1c AwSV ist ein Nachweis nach Absatz 1 denjenigen gleichgestellt, die sich aus den in den Unterabschnitten A.2 bis A.5 aufgeführten Vorschriften ergeben. Die entsprechenden Anlagenteile können als geeignet angesehen werden. Dabei bleiben die wasserrechtlichen Anforderungen an die Rückhaltung wassergefährdender Stoffe unberührt.

Anhang B (normativ) **Mindestangaben zu Dichtheitsprüfungen**

B.1 Mindestinhalte für Protokolle von Dichtheitsprüfungen an Behältern

- Betreiber
- Anlagenstandort
- Betriebliche Anlagenbezeichnung/Bezeichnung des Behälters
- Abmessung/Volumina
- Tiefe unter Geländeoberkante
- Art der Ausführung des Behälters

Dokumentation der Befüllung

- Prüfmedium
- Füllhöhe
- Beginn der Füllung (Datum/Uhrzeit)
- Ende der Füllung (Datum/Uhrzeit)
- Witterungseinflüsse (Temperatur/Niederschlag/Wind)

Dokumentation der Sichtkontrolle

- Vor Befüllung
- Nach Wassersättigung

Dokumentation der Messung

- Messverfahren
- Messgerät (Messgenauigkeit mit Nachweis/Datum der letzten Kalibrierung)
- Berechnung der benetzten Fläche
- Berechnung der Mindestprüfzeit
- Ermittlung des Messintervalls innerhalb der Prüfzeit

- I Beginn der Messung
- I Ende Messung
- I Grafische Darstellung der Messwerte
- I Angabe des tatsächlichen Verlusts

Zusammenfassende Bewertung der Dichtheitsprüfung

- I Bewertung der Sichtkontrolle
- I Bewertung der Messung
- I Aussage zur Zuverlässigkeit der Messung
- I Abschließende Aussage zur Dichtheit des Behälters
- I Datum, Name und Unterschrift des Sachverständigen gemäß AwSV

B.2 Mindestinhalte für Protokolle für Dichtheitsprüfungen an Druckrohrleitungen

- I Betreiber
- I Anlagenstandort
- I Betriebliche Anlagenbezeichnung/Bezeichnung der Rohrleitung
- I Art, Umfang, Aufbau und Abschnitt der Leitung (Länge, Lage, Dimensionierung, maximal zulässiger Betriebsdruck)
- I Markierung im Bestandsplan
- I Ausführung der Schieber und Verbindungen
- I Bezeichnung des Prüfverfahrens
- I Nachweis über die Eignung der Prüfeinrichtung
- I Qualifikation des Ausführenden

Ergebnis der Dichtheitsprüfung

- I Bewertung der Durchführung
- I Aussage zur Dichtheit der Rohrleitung
- I Datum, Name und Unterschrift des Sachverständigen gemäß AwSV

B.3 Mindestinhalte für Protokolle für Dichtheitsprüfungen an Freispiegelleitungen

- I Betreiber
- I Anlagenstandort
- I Betriebliche Anlagenbezeichnung/Bezeichnung der Rohrleitung
- I Art, Umfang, Aufbau und Abschnitt der Leitung (Länge, Lage, Dimensionierung)
- I Markierung im Bestandsplan
- I Ausführung der Schieber und Verbindungen

- Angabe Prüfverfahren
- Nachweis über die Eignung der Prüfeinrichtung
- Qualifikation des Ausführenden

Ergebnis der Dichtheitsprüfung

- Bewertung der Durchführung
- Aussage zur Dichtheit der Rohrleitung
- Datum, Name und Unterschrift des Sachverständigen gemäß AwSV

Anhang C (normativ) Mindestinhalt eines Prüfberichts nach § 47 AwSV über die Prüfung einer Biogasanlage mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft

C.1 Mindestumfang Seite 1 des Prüfberichts

- Überschrift Prüfbericht nach AwSV
- Betreiber mit Adresse und Kontaktdaten
- Standort der Anlage
- Anlagenidentifikation
- Örtlich zuständige Behörde
- Sachverständigenorganisation
- Sachverständiger mit Adresse und Kontaktdaten
- Art der Prüfung (Inbetriebnahme/wiederkehrend/Nachprüfung/nach wesentlicher Änderung/Stilllegung)
- Umfang der Prüfung (Ordnungsprüfung, Technische Prüfung (Dichtheitsprüfung, Innere Prüfung, Äußere Prüfung; Funktionsprüfung); Gesamtanlage/Anlagenteile)
- Status der Prüfung (Prüfung der gesamten Anlage abgeschlossen, welche Anlagenteile noch nicht geprüft)
- Datum der Prüfung
- Ergebnis der Prüfung (ohne Mängel / mit geringfügigen Mängeln / mit erheblichen Mängeln / mit gefährlichen Mängeln)
- Datum der nächsten Prüfung

C.2 Mindestumfang für weitere Angaben im Prüfbericht

- Daten zum Standort (z. B. Wasserschutzgebiet, Überschwemmungsgebiet, höchster Grundwasserstand, Abstand zu Oberflächengewässern/Brunnen)
- Anlagenbeschreibung und Zuordnung
- Verwendete Gärsubstrate

- Dokumentation der Unterlagen gemäß 12.2.2, die der Prüfung zugrunde liegen
- Prüfprotokolle der Dichtheitsprüfungen
- Art und Umfang der festgestellten Mängel
- Erforderliche Maßnahmen und Vorschlag für eine angemessene Frist für die Umsetzung der erforderlichen Maßnahmen oder zur Erforderlichkeit der Erarbeitung eines Instandsetzungskonzepts
- Angaben zu einer erfolgreichen Beseitigung festgestellter Mängel bei Nachprüfung nach § 46 Absatz 5 AwSV
- Sonstiges – Hinweise – Bemerkungen

Quellen und Literaturhinweise

Recht

Europäisches Recht

Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates (Text von Bedeutung für den EWR). ABl. L 88 vom 4.4.2011, S. 5–43 (EU-BauPVO – Bauproduktenverordnung)

Richtlinie 2006/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung) (Text von Bedeutung für den EWR). ABl. L 157 vom 9.6.2006, S. 24–86 (Maschinenrichtlinie)

Richtlinie 2010/35/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Juni 2010 über ortsbewegliche Druckgeräte und zur Aufhebung der Richtlinien des Rates 76/767/EWG, 84/525/EWG, 84/526/EWG, 84/527/EWG und 1999/36/EG (Text von Bedeutung für den EWR). ABl. L 165 vom 30.6.2010, S. 1–18

Richtlinie 2014/68/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 15. Mai 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Druckgeräten auf dem Markt (Text von Bedeutung für den EWR). ABl. L 189 vom 27.6.2014, S. 164–259 (Druckgeräterichtlinie)

Bundes- und Landesrecht

ProdSG – Produktsicherheitsgesetz: Gesetz über die Bereitstellung von Produkten auf dem Markt vom 8. November 2011, BGBl. I S. 2178, 2179; 2012 I S. 131. Stand: zuletzt geändert durch 301 der Verordnung vom 19. Juni 2020, BGBl. I S. 1328

WHG – Wasserhaushaltsgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009, BGBl. I S. 2585. Stand: zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 19. Juni 2020, BGBl. I S. 1408

AwSV – Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017 BGBl. I S. 905. Stand: geändert durch Artikel 256 der Verordnung vom 19. Juni 2020, BGBl. I S. 1328

BetrSichV – Betriebssicherheitsverordnung: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Verwendung von Arbeitsmitteln vom 3. Februar 2015, BGBl. I S. 49. Stand: zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 30. April 2019, BGBl. I S. 554

DüV – Düngeverordnung: Verordnung über die Anwendung von Düngemitteln, Bodenhilfsstoffen, Kultursubstraten und Pflanzenhilfsmitteln nach den Grundsätzen der guten fachlichen Praxis beim Düngen vom 26. Mai 2017, BGBl. I S. 1305. Stand: geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 28. April 2020, BGBl. I S. 846

GefStoffV – Gefahrstoffverordnung: Verordnung zum Schutz vor Gefahrstoffen vom 26. November 2010, BGBl. I S. 1643, 1644. Stand: zuletzt geändert durch Artikel 148 des Gesetzes vom 29. März 2017, BGBl. I S. 626

9. ProdSV – Maschinenverordnung: Neunte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz vom 12. Mai 1993, BGBl. I S. 704. Stand: zuletzt geändert durch Artikel 19 des Gesetzes vom 8. November 2011, BGBl. I S. 2178

14. ProdSV – Druckgeräteverordnung: Vierzehnte Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz vom 13. Mai 2015, BGBl. I S. 692. Stand: geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 6. April 2016, BGBl. I S. 597

WasBauPVO – Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Musterbauordnung; länderspezifische Regelungen in der jeweils gültigen Fassung

MBO – Musterbauordnung in der Fassung 2002. Stand: zuletzt geändert durch Beschluss der Bauministerkonferenz vom 22.02.2019. Online unter (zuletzt abgerufen am 22.01.2021):
<<https://www.bauministerkonferenz.de/suchen.aspx?id=762&o=7590762&s=musterbauordnung>>

MVV TB: Veröffentlichung der Muster-Verwaltungsvorschrift „Technische Baubestimmungen“. Ausgabe 2020/1, Stand: 19.01. 2021. Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin. Online unter (zuletzt aufgerufen am 22.01.2021):
<<https://www.dibt.de/de/>>

Technische Regeln

DIN-Normen

DIN 1045-3 (März 2012): Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670

DIN 1045-3 Berichtigung 1 (Juli 2013): Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 3: Bauausführung – Anwendungsregeln zu DIN EN 13670, Berichtigung zu DIN 1045-3:2012-03

DIN 1054 (Dezember 2010): Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1

DIN 1054/A1 (August 2012): Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1:2010; Änderung A1:2012

DIN 1054/A2 (November 2015): Baugrund – Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1; Änderung 2

DIN 4020 (Dezember 2010): Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2

DIN 4020 Beiblatt 1 (Oktober 2003): Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Anwendungshilfen, Erklärungen

DIN 4034-1 (April 2020): Schächte aus Beton-, Stahlfaserbeton- und Stahlbetonfertigteilen – Teil 1: Anforderungen, Prüfung und Kennzeichnung für Abwasserleitungen und -kanäle in Ergänzung zu DIN EN 1917:2003-04

DIN 4119-1 (Juni 1979): Oberirdische zylindrische Flachboden-Tankbauwerke aus metallischen Werkstoffen; Grundlagen, Ausführung, Prüfungen

DIN 4149²⁰⁾ (April 2005): Bauten in deutschen Erdbebengebieten – Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten

DIN 8061 (Mai 2016): Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung

DIN 8062 (Oktober 2009): Rohre aus weichmacherfreiem Polyvinylchlorid (PVC-U) – Maße

DIN 8074 (Dezember 2011): Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Maße

DIN 8075 (Dezember 2018): Rohre aus Polyethylen (PE) – PE 80, PE 100 – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfungen

DIN 8077 (September 2008): Rohre aus Polypropylen (PP) – PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT – Maße

DIN 8078 (September 2008): Rohre aus Polypropylen (PP) – PP-H, PP-B, PP-R, PP-RCT – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung

20) Hinweis: Entsprechend MVV TB Nr. A 1.2.9 gilt im Moment DIN 4149 und später eventuell (nach dessen Einführung – ein Zeitpunkt hierzu kann nicht angegeben werden) DIN EN 1998 (Eurocode 8) inkl. der zugehörigen nationalen Anhänge (NA). Beiden Normen liegt derzeit eine Erdbebengefährdungskarte für eine mittlere Wiederkehrperiode von TNCR = 475 Jahren mit einer Überschreitungswahrscheinlichkeit von 10 % in 50 Jahren zugrunde. Zusätzlich erfolgt eine Zonenaufteilung auf Basis von seismischen Intensitäten (Erdbebenzone 0 bis 3), wobei in Zone 0 keine Gefährdung durch Erdbeben besteht.

- DIN 8079 (Oktober 2009): Rohre aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) – Maße
- DIN 8080 (Oktober 2009): Rohre aus chloriertem Polyvinylchlorid (PVC-C) – Allgemeine Güteanforderungen, Prüfung
- DIN 11622-2 (September 2015): Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen, Fahrtilos – Teil 2: Gärfuttersilos, Güllebehälter und Behälter in Biogasanlagen aus Beton
- DIN 18130-1 (Mai 1998): Baugrund – Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts – Teil 1: Laborversuche
- DIN 18202 (Juli 2019): Toleranzen im Hochbau – Bauwerke
- DIN 19682-7 (August 2015): Bodenbeschaffenheit – Felduntersuchungen – Teil 7: Bestimmung der Infiltrationsrate mit dem Doppelring-Infiltrimeter
- DIN 30670 (April 2012): Polyethylen-Umhüllungen von Rohren und Formstücken aus Stahl – Anforderungen und Prüfungen
- DIN 30670 (Berichtigung 1) (Oktober 2012): Polyethylen-Umhüllungen von Rohren und Formstücken aus Stahl – Anforderungen und Prüfungen. Berichtigung zu DIN 30670:2012-04
- DIN 30672-1 (Mai 2019): Nachumhüllungsmaterialien für den Korrosionsschutz von erdüberdeckten Rohrleitungen – Teil 1: Anforderungen und Produktprüfungen
- DIN 30672-2 (Mai 2019): Nachumhüllungsmaterialien für den Korrosionsschutz von erdüberdeckten Rohrleitungen – Teil 2: Ausführung und Qualitätskontrolle auf der Baustelle
- DIN EN 805 (März 2000): Wasserversorgung – Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden. Deutsche Fassung EN 805:2000
- DIN EN 1401-1 (September 2019): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen – Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) – Teil 1: Anforderungen an Rohre, Formstücke und das Rohrleitungssystem. Deutsche Fassung EN 1401-1:2009
- DIN EN 1610 (Dezember 2015): Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Deutsche Fassung EN 1610:2015
- DIN EN 1610 Berichtigung 1 (September 2016): Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Deutsche Fassung EN 1610:2015, Berichtigung zu DIN EN 1610:2015-12
- DIN EN 1991-1-1 (Dezember 2010): Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-1: Allgemeine Einwirkungen auf Tragwerke – Wichten, Eigengewicht und Nutzlasten im Hochbau. Deutsche Fassung EN 1991-1-1:2002 + AC:2009
- DIN EN 1997-1 (September 2009): Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln. Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009
- DIN EN 1997-1/NA (Dezember 2010): Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 1: Allgemeine Regeln
- DIN EN 1997-2 (Oktober 2010): Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds. Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010
- DIN EN 1997-2/NA (Dezember 2010): Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds
- DIN EN 10204 (Januar 2005): Metallische Erzeugnisse – Arten von Prüfbescheinigungen. Deutsche Fassung EN 10204:2004
- DIN EN 10289 (August 2004): Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-verlegte Rohrleitungen – Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Epoxi- und epoximodifizierten Materialien. Deutsche Fassung EN 10289:2002
- DIN EN 10290 (August 2004): Stahlrohre und -formstücke für On- und Offshore-verlegte Rohrleitungen – Umhüllung (Außenbeschichtung) mit Polyurethan und polyurethan-modifizierten Materialien. Deutsche Fassung EN 10290:2002
- DIN EN 10300 (Februar 2006): Stahlrohre und -formstücke für erd- und wasserlegte Rohrleitungen – Werksumhüllungen aus heiß aufgetragenem Bitumen. Deutsche Fassung EN 10300:2005
- DIN EN 12201-1 (November 2011): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 1: Allgemeines. Deutsche Fassung EN 12201-1:2011
- DIN EN 12201-2 (Dezember 2013): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 2: Rohre. Deutsche Fassung EN 12201-2:2011+A1:2013

- DIN EN 12201-3 (Januar 2013): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Polyethylen (PE) – Teil 3: Formstücke. Deutsche Fassung EN 12201-3:2011+A1:2012
- DIN EN 12266-1 (Juni 2012): Industriearmaturen – Prüfung von Armaturen aus Metall – Teil 1: Druckprüfungen, Prüfverfahren und Annahmekriterien – Verbindliche Anforderungen. Deutsche Fassung EN 12266-1:2012
- DIN EN 12620 (Juli 2008): Gesteinskörnungen für Beton. Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008
- DIN EN 13252 (Dezember 2016): Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Geforderte Eigenschaften für die Anwendung in Dränanlagen. Deutsche Fassung EN 13252:2016
- DIN EN 13480-1 (Dezember 2017): Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 1: Allgemeines. Deutsche Fassung EN 13480-1:2017
- DIN EN 13480 Beiblatt 1 (August 2002): Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 7: Anleitung für den Gebrauch des Konformitätsbewertungsverfahrens. Deutsche Fassung CEN/TR 13480-7:2002
- DIN EN 13480-2 (Dezember 2017): Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 2: Werkstoffe. Deutsche Fassung EN 13480-2:2017
- DIN EN 13480-3 (Dezember 2017): Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 3: Konstruktion und Berechnung. Deutsche Fassung EN 13480-3:2017
- DIN EN 13480-4 (Dezember 2017): Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 4: Fertigung und Verlegung. Deutsche Fassung EN 13480-4:2017
- DIN EN 13480-5 (Dezember 2017): Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 5: Prüfung. Deutsche Fassung EN 13480-5:2017
- DIN EN 13480-6 (Dezember 2017): Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 6: Zusätzliche Anforderungen an erdgedeckte Rohrleitungen. Deutsche Fassung EN 13480-6:2017
- DIN EN 13480-8 (Dezember 2017): Metallische industrielle Rohrleitungen – Teil 8: Zusatzanforderungen an Rohrleitungen aus Aluminium und Aluminiumlegierungen. Deutsche Fassung EN 13480-8:2017
- DIN EN 13598-1 (Dezember 2020): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen – Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) – Teil 1: Anforderungen an Zubehörteile und Schächte mit geringer Einbautiefe. Deutsche Fassung EN 13598-1:2020
- DIN EN 13598-2 (Dezember 2020): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für erdverlegte drucklose Abwasserkanäle und -leitungen – Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U), Polypropylen (PP) und Polyethylen (PE) – Teil 2: Anforderungen an Einsteigschächte und Kontrollschächte. Deutsche Fassung EN 13598-2:2020
- DIN EN 13670 (März 2011): Ausführung von Tragwerken aus Beton. Deutsche Fassung EN 13670:2009
- DIN EN 14879-1 (Dezember 2005): Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien – Teil 1: Terminologie, Konstruktion und Vorbereitung des Untergrundes. Deutsche Fassung EN 14879-1:2005
- DIN EN 14879-3 (Februar 2007): Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien – Teil 3: Beschichtungen für Bauteile aus Beton. Deutsche Fassung EN 14879-3:2006
- DIN EN 14879-5 (Oktober 2007): Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien – Teil 5: Auskleidungen für Bauteile aus Beton. Deutsche Fassung EN 14879-5:2007
- DIN EN 15383 (Februar 2014): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für Abwasserleitungen und -kanäle – Glasfaserverstärkte duroplastische Kunststoffe (GFK) auf der Basis von Polyesterharz (UP) – Einsteig- und Kontrollschächte. Deutsche Fassung EN 15383:2012+A1:2013
- DIN EN ISO 175 (März 2011): Kunststoffe – Prüfverfahren zur Bestimmung des Verhaltens gegen flüssige Chemikalien (ISO 175:2010). Deutsche Fassung EN ISO 175:2010
- DIN EN ISO 1452-1 (April 2010): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) – Teil 1: Allgemeines (ISO 1452-1:2009). Deutsche Fassung EN ISO 1452-1:2009

- DIN EN ISO 1452-2 (April 2010): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) – Teil 2: Rohre (ISO 1452-2:2009). Deutsche Fassung EN ISO 1452-2:2009
- DIN EN ISO 1452-3 (April 2010): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) – Teil 3: Formstücke (ISO 1452-3:2009). Deutsche Fassung EN ISO 1452-3:2009
- DIN EN ISO 1452-4 (April 2010): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) – Teil 4: Armaturen (ISO 1452-4:2009). Deutsche Fassung EN ISO 1452-4:2009
- DIN EN ISO 1452-5 (April 2010): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) – Teil 5: Gebrauchstauglichkeit des Systems (ISO 1452-5:2009). Deutsche Fassung EN ISO 1452-5:2009
- DIN CEN/TS 1452-7; DIN SPEC 19675 (Mai 2014): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für die Wasserversorgung und für erdverlegte und nicht erdverlegte Entwässerungs- und Abwasserdruckleitungen – Weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) – Teil 7: Empfehlungen für die Beurteilung der Konformität. Deutsche Fassung CEN/TS 1452-7:2014
- DIN EN ISO 3834-3 (März 2006): Qualitätsanforderungen für das Schmelzschiessen von metallischen Werkstoffen – Teil 3: Standard-Qualitätsanforderungen (ISO 3834-3:2005). Deutsche Fassung EN ISO 3834-3:2005
- DIN EN ISO 9606-1 (Dezember 2017): Prüfung von Schweißern – Schmelzschiessen – Teil 1: Stähle (ISO 9606-1:2012, einschließlich Cor 1:2012 und Cor 2:2013). Deutsche Fassung EN ISO 9606-1:2017
- DIN EN ISO 9606-2 (März 2005): Prüfung von Schweißern – Schmelzschiessen – Teil 2: Aluminium und Aluminiumlegierungen (ISO 9606-2:2004). Deutsche Fassung EN ISO 9606-2:2004
- DIN EN ISO 9606-3 (Juni 1999): Prüfung von Schweißern – Schmelzschiessen – Teil 3: Kupfer und Kupferlegierungen (ISO 9606-3:1999). Deutsche Fassung EN ISO 9606-3:1999
- DIN EN ISO 9606-4 (Juni 1999): Prüfung von Schweißern – Schmelzschiessen – Teil 4: Nickel und Nickellegierungen (ISO 9606-4:1999). Deutsche Fassung EN ISO 9606-4:1999
- DIN EN ISO 9606-5 (April 2000): Prüfung von Schweißern – Schmelzschiessen – Teil 5: Titan und Titanlegierungen, Zirkonium und Zirkoniumlegierungen (ISO 9606-5:2000). Deutsche Fassung EN ISO 9606-5:2000
- DIN EN ISO 12958 (August 2010): Geotextilien und geotextilverwandte Produkte – Bestimmung des Wasserableitvermögens in der Ebene (ISO 12958:2010). Deutsche Fassung EN ISO 12958:2010
- DIN EN ISO 14732 (Dezember 2013): Schweißpersonal – Prüfung von Bedienern und Einrichtern zum mechanischen und automatischen Schweißen von metallischen Werkstoffen (ISO 14732:2013). Deutsche Fassung EN ISO 14732:2013
- DIN EN ISO 15493 (Juli 2017): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen – Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS), weichmacherfreies Polyvinylchlorid (PVC-U) und chloriertes Polyvinylchlorid (PVC-C) – Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem – Metrische Reihen (ISO 15493:2003 + Amd 1:2016 + Cor 1:2004). Deutsche Fassung EN ISO 15493:2003 + A1:2017
- DIN EN ISO 15494 (Januar 2019): Kunststoff-Rohrleitungssysteme für industrielle Anwendungen – Polybuten (PB), Polyethylen (PE), Polyethylen erhöhter Temperaturbeständigkeit (PE-RT), vernetztes Polyethylen (PE-X), Polypropylen (PP) – Metrische Reihen für Anforderungen an Rohrleitungsteile und das Rohrleitungssystem (ISO 15494:2015). Deutsche Fassung EN ISO 15494:2015
- DIN EN ISO 15614-1 (Juni 2012): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 1: Lichtbogen- und Gasschiessen von Stählen und Lichtbogenschweißen von Nickel und Nickellegierungen (ISO 15614-1:2004 + Amd 1:2008 + Amd 2:2012). Deutsche Fassung EN ISO 15614-1:2004 + A1:2008 + A2:2012
- DIN EN ISO 15614-2 (Juli 2005): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 2: Lichtbogenschweißen von Aluminium und seinen Legierungen (ISO 15614-2:2005). Deutsche Fassung EN ISO 15614-2:2005
- DIN EN ISO 15614-3 (Juni 2008): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 3: Schmelzschiessen von unlegierten und niedriglegierten Gusseisen (ISO 15614-3:2008). Deutsche Fassung EN ISO 15614-3:2008
- DIN EN ISO 15614-4 (September 2005): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 4: Fertigungsschiessen von Aluminiumguss (ISO 15614-4:2005). Deutsche Fassung EN ISO 15614-4:2005

DWA-A 793-1

- DIN EN ISO 15614-5 (Juli 2004): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 5: Lichtbogenschweißen von Titan, Zirkonium und ihren Legierungen (ISO 15614-5:2004). Deutsche Fassung EN ISO 15614-5:2004
- DIN EN ISO 15614-6 (Januar 2007): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 6: Lichtbogen- und Gasschweißen von Kupfer und seinen Legierungen (ISO 15614-6:2006). Deutsche Fassung EN ISO 15614-6:2006
- DIN EN ISO 15614-8 (November 2016): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 8: Einschweißen von Rohren in Rohrböden (ISO 15614-8:2016). Deutsche Fassung EN ISO 15614-8:2016
- DIN EN ISO 15614-10 (September 2005): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 10: Trockenschweißen unter Überdruck (ISO 15614-10:2005). Deutsche Fassung EN ISO 15614-10:2005
- DIN EN ISO 15614-11 (Oktober 2002): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 11: Elektronen- und Laserstrahlschweißen (ISO 15614-11:2002). Deutsche Fassung EN ISO 15614-11:2002
- DIN EN ISO 15614-12 (Oktober 2014): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 12: Widerstandspunkt-, Rollennaht- und Buckelschweißen (ISO 15614-12:2014). Deutsche Fassung EN ISO 15614-12:2014
- DIN EN ISO 15614-13 (Oktober 2012): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 13: Pressstumpf- und Abbreinstumpfschweißen (ISO 15614-13:2012). Deutsche Fassung EN ISO 15614-13:2012
- DIN EN ISO 15614-14 (Dezember 2013): Anforderung und Qualifizierung von Schweißverfahren für metallische Werkstoffe – Schweißverfahrensprüfung – Teil 14: Laserstrahl-Lichtbogen-Hybridschweißen von Stählen, Nickel und dessen Legierungen (ISO 15614-14:2013). Deutsche Fassung EN ISO 15614-14:2013
- ISO 4433-1 (Dezember 1997): Thermoplastics pipes – Resistance to liquid chemicals – Classification – Part 1: Immersion test method [Thermoplastische Rohre – Widerstand gegen chemische Fluide – Klassifizierung – Teil 1: Eintauchtest-Verfahren]
- ISO 4433-2 (Dezember 1997): Thermoplastics pipes – Resistance to liquid chemicals – Classification – Part 2: Polyolefin pipes [Thermoplastische Rohre – Widerstand gegen chemische Fluide – Klassifizierung – Teil 2: Polyolefine-Rohre]
- ISO 4433-3 (Dezember 1997): Thermoplastics pipes – Resistance to liquid chemicals – Classification – Part 3: Unplasticized poly(vinyl chloride) (PVC-U), high-impact poly(vinyl chloride) (PVC-HI) and chlorinated poly(vinyl chloride) (PVC-C) pipes [Thermoplastische Rohre – Widerstand gegen chemische Fluide – Klassifizierung – Teil 3: Weichmacherfreie Polyvinylchlorid (PVC-U), hochschlagzähes Polyvinylchlorid (PVC-HI) und chlorierte Polyvinylchlorid (PVC-C) Rohre]
- ISO 4433-4 (Dezember 1997): Thermoplastics pipes – Resistance to liquid chemicals – Classification – Part 4: Poly(vinylidene fluoride) (PVDF) pipes [Thermoplastische Rohre – Widerstand gegen chemische Fluide – Klassifizierung – Teil 4: Polyvinylidenfluorid-Rohre (PVDF)]
- ISO 9393-1 (July 2004): Thermoplastics valves for industrial applications – Pressure test methods and requirements – Part 1: General [Armaturen aus Thermoplasten für industrielle Anwendungen – Druckprüfung und Anforderungen – Teil 1: Allgemeines]
- ISO 9393-2 (October 2005): Thermoplastics valves for industrial applications – Pressure test methods and requirements – Part 2: Test conditions and basic requirements [Thermoplastische Armaturen für industrielle Anwendungen – Druckprüfung – Verfahren und Anforderungen – Teil 2: Prüfbedingungen und generelle Anforderungen]

DWA-Regelwerk

- DWA-A 139 (März 2019): Einbau- und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Arbeitsblatt
- DWA-A 400 (Mai 2018): Grundsätze für die Erarbeitung des DWA-Regelwerks. Arbeitsblatt
- DWA-A 779 (April 2006): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS 779) – Allgemeine Technische Regelungen. Arbeitsblatt
- DWA-A 786 (Oktober 2020): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS 786) – Ausführung von Dichtflächen. Arbeitsblatt

DWA-A 792 (August 2018): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS 792) – Jauche-, Gülle- und Silage-sickersaftanlagen (JGS-Anlagen). Arbeitsblatt

DWA-A 793-2 (in Erarbeitung): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS 793-2) – Biogasanlagen – Teil 2: Bestehende Biogasanlagen. Arbeitsblatt

DWA-M 218 (In Vorbereitung 2021): Rohrleitungssysteme für den Bereich der technischen Ausrüstung von Biogasanlagen. Merkblatt in Vorbereitung 2021

TRwS 779 siehe DWA-A 779

TRwS 786 siehe DWA-A 786

TRwS 792 siehe DWA-A 792

TRwS 793-2 siehe DWA-A 793-2

Sonstige Technische Regeln

AD 2000 HP 100 R (Juni 2017): Bauvorschriften – Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen. Merkblatt

AD 2000 HP 120 R (Juni 2001): Bauvorschriften – Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen. Merkblatt

DGUV I 213-053 (April 2018): Schlauchleitungen – Sicherer Einsatz. Merkblatt T 002 der Reihe „Sichere Technik“. BG Rohstoffe und chemische Industrie (RCI) (Hrsg.). Bisherige Nummer: BGI/GUV-I 572

VDGW W 400-2 (September 2004) Technische Regeln Wasserverteilungsanlagen (TRWV) – Teil 2: Bau und Prüfung. Arbeitsblatt

DVS 2210-1 (April 1997): Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Projektierung und Ausführung – Oberirdische Rohrsysteme. Richtlinie

DVS 2210-1 Beiblatt 1 (April 2003): Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Projektierung und Ausführung – Oberirdische Rohrsysteme – Berechnungsbeispiel. Beiblatt

DVS 2210-1 Beiblatt 2 (Juli 2004): Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Projektierung und Ausführung – Oberirdische Rohrsysteme – Empfehlungen zur Innendruck- und Dichtheitsprüfung. Beiblatt

DVS 2210-1 Beiblatt 3 (Mai 2006): Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Projektierung und Ausführung – Oberirdische Rohrsysteme – Flanschverbindungen: Beschreibung, Anforderungen, Montage. Beiblatt

DVS 2210-3 (November 2014): Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Projektierung und Errichtung – Erdgedeckte Rohrsysteme

DVS 2225-1 (Oktober 2019): Schweißen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau. Richtlinie

DVS 2225-2 (Februar 2019): Schweißen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen – Baustellenprüfungen. Richtlinie

DVS 2212-3 (Oktober 1994): Prüfung von Kunststoffschweißern – Prüfgruppe III – Bahnen im Erd- und Wasserbau. Richtlinie

KRV A 115a (Oktober 1994): Verlegeanleitung für PVC-U – Druckrohre, Trink- und Brauchwasserversorgung außerhalb von Gebäuden. KRV Kunststoffrohrverband e. V., Bonn

KRV A 135 (1999): Verlegeanleitung A 135 für PE 80 und PE 100 Druckrohre – Trink- und Wasserversorgung außerhalb von Gebäuden. KRV Kunststoffrohrverband e. V., Bonn

M GEOK E (Ausgabe 2016): M Geok E – Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaus. FGSV-Nr. 535. Verlag der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln

RStO 12 (2012): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen. FGSV-Nr. 499. Verlag der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln

TP Gestein-StB (2008): Technische Prüfvorschriften für Gesteinskörnungen im Straßenbau. Stand: Mai 2020. FGSV-Nr. 610. Verlag der Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Köln

Literatur

KOSTRA-DWD 2010 R (2017): Starkniederschlagshöhen für Deutschland (Bezugszeitraum 1951 bis 2010). Abschlussbericht. DWD Deutscher Wetterdienst, Offenbach

Stichwortverzeichnis Definitionen (siehe 2.1)

Begriff	Begriffs-Nr.
Abfüllanlagen	2.1.6
Anlagen zum Lagern der Gärreste	2.1.5
Anlagen zum Lagern von Gärsubstraten	2.1.3
Aufbereitung der Gärsubstrate	2.1.4.5
Behälter, unterirdische und oberirdische	2.1.17
Biogas	2.1.1
Biogasanlagen	2.1.2
Fermenter	2.1.4.2
Füllstandüberwachungen	2.1.19
Gärrestaufbereitung	2.1.4.6
Gärreste	2.1.11
Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft	2.1.8
Kondensatbehälter	2.1.4.4
Leckageerkennungssysteme	2.1.15
Leckanzeigesysteme	2.1.16
Nachgärer	2.1.4.3
Niederschlagswasser, verunreinigtes	2.1.10
Pressdichtung	2.1.23
Ringraumdichtung (auch Pressdichtung)	2.1.23
Rohrleitungen	2.1.7
Schnellschlussschieber	2.1.20
Schutzvorkehrungen	2.1.22
Sicherheitseinrichtungen	2.1.14
Silagesickersaft	2.1.9
Trockenfermentation	2.1.13
Überfüllsicherungen	2.1.18
Umwallung	2.1.21
Vergärung	2.1.12
Vorlagebehälter	2.1.4.1

Bezugsquellen

DWA-Publikationen:
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,
Abwasser und Abfall e. V., Hennef
<www.dwa.de>

DIN-Normen:
Beuth Verlag GmbH, Berlin
<www.beuth.de>

DVGW-Regelwerk:
Wirtschafts- und Verlagsgesellschaft
Gas und Wasser GmbH, Bonn
<www.dvgw.de>

FGSV-Merkblätter:
FGSV Verlag Köln, Köln
<www.fgsv-verlag.de>

Kunststoffrohrverband e. V.
Fachverband der Kunststoffrohrindustrie, Bonn
<www.wipo.krv.de>

Arbeitsblatt DWA-A 792

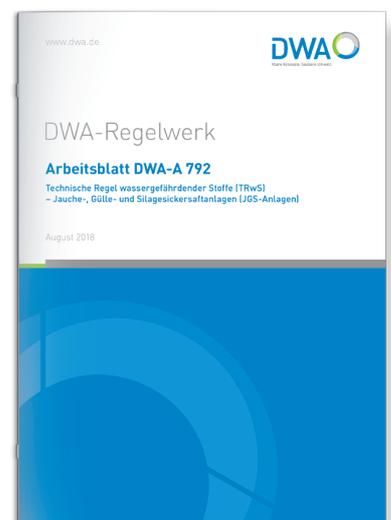
Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen (JGS-Anlagen)

Jauche, Gülle und Silagesickersäfte sind wertvolle Wirtschaftsdünger für den landwirtschaftlichen Betrieb. Sie können aber bei nicht sachgemäßem Lagern oder Abfüllen die Gewässer gefährden. JGS-Anlagen müssen deshalb gemäß § 62 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) so beschaffen sein und so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass der bestmögliche Schutz der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen ihrer Eigenschaften erreicht wird.

Mit diesem Arbeitsblatt erhalten Sie erstmals bundeseinheitliche Konkretisierungen für Planung, Errichtung, Betrieb und Überwachung von neuen Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft und Festmist.

Dabei werden die aktuellen Erkenntnisse und Regelwerke über Werkstoffe und Bauarten sowie die Fortentwicklung der traditionellen Bauweisen ebenso berücksichtigt wie die Erfahrungen mit Schadensfällen an bestehenden Anlagen und deren Ursachen.

Für bestehende JGS-Anlagen gelten die Anforderungen der TRwS nur insoweit, wie sie sich aus den Regelungen der Anlage 7 Nr. 7 der AwSV ergeben.



99,00 €/79,20 €*

**August 2018, korrigierte Fassung
Dezember 2019, 70 Seiten, A4,
ISBN Print: 978-3-88721-659-7
ISBN E-Book: 978-3-88721-660-3**

Preise inkl. MwSt. zzgl. Versandkosten. Preisänderungen und Irrtümer vorbehalten.

* Preis für fördernde DWA-Mitglieder

Weitere Informationen finden Sie unter: www.dwa.de/shop

Bestellung

Ja, wir bestellen das Arbeitsblatt DWA-A 792

gegen Rechnung • per Kreditkarte: Visa Mastercard

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

Kundenzentrum
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef

Vor- und Zuname, Titel

Firma/Behörde

Straße

PLZ/Ort

E-Mail (freiwillig)

Telefon

DWA-Mitgliedsnummer

Datum/Unterschrift

Ja, ich willige ein, künftig Informationen über Produkte der DWA/GFA per E-Mail zu erhalten. Diese Einwilligung kann ich jederzeit widerrufen.

TRwS 793-1 konkretisiert die technischen und betrieblichen Anforderungen entsprechend § 62 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV) für die Errichtung und den Betrieb von neuen Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft.

TRwS 793-1 geht auf Anforderungen an den Standort ein und konkretisiert die wasserrechtlichen Anforderungen an verschiedene Anlagenteile in Anlagen zum Herstellen von Biogas, wie beispielsweise an Behälter, Sicherheitseinrichtungen und Rohrleitungen. Zudem werden detaillierte Regelungen für die Ausführung der Umwälzung aufgezeigt sowie Regelungen zum Betrieb und zur Sachverständigenprüfung gemäß AwSV getroffen.

Für technische Regelungen für Anlagen zum Lagern von Gärsubstraten, Anlagen zum Lagern der Gärreste sowie den Anlagen zugehörige Abfüllanlagen von Biogasanlagen mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft wird TRwS 792 „JGS-Anlagen“ in Bezug genommen, da ein vergleichbares Gefährdungspotenzial vorliegt. Sind aufgrund von gesetzlichen Regelungen in der AwSV oder technischen Besonderheiten von Biogasanlagen abweichende Festlegungen erforderlich, sind diese in TRwS 793-1 geregelt.

Die TRwS 793-1 richtet sich an Behörden, Anlagenbetreiber, Planer, Fachberater, Fachbetriebe und Sachverständige, die von der Thematik „Landwirtschaftliche Biogasanlagen“ berührt sind.

ISBN: 978-3-96862-080-0 (Print)
978-3-96862-081-7 (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

Holger Wachsmann 84.129.243.129 - 24.03.2021