

Nur zum internen Gebrauch

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 792

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

August 2018

Nur zum internen Gebrauch

DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 792

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

August 2018

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

Herausgeber und Vertrieb:

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

Satz:

Silke Vass-Wolff, DWA

Druck:

druckhaus köthen GmbH & Co KG

ISBN:

978-3-88721-659-7 (Print)
978-3-88721-660-3 (E-Book)

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier

© DWA Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V., Hennef 2018

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

Vorwort

Die Verfasser der Technischen Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) 792 „JGS-Anlagen“ sind von der Notwendigkeit eines umfassenden Gewässerschutzes in der Landwirtschaft überzeugt. Dazu gehört auch der Bau von JGS-Anlagen. Die Herstellung von zusätzlichem Lagerraum für Jauche, Gülle, Silagesickersäfte und vergleichbaren in der Landwirtschaft anfallenden Stoffen führt dazu, dass organische Nährstoffe länger gelagert und damit noch besser bedarfsgerecht als bisher auf die landwirtschaftlichen Flächen als wertvoller Dünger ausgebracht und umweltgerecht verwertet werden können (siehe Forderungen des DWA-Fachausschusses GB-6 „Bodennutzung und Stoffeinträge in Gewässer“). Somit dient die Neuerrichtung von JGS-Anlagen insbesondere der Minderung von potenziellen Einträgen diffuser Quellen in die oberirdischen Gewässer und das Grundwasser. Darüber hinaus wird damit auch ein Beitrag zur Verbesserung des Bodenschutzes, der Luftreinhaltung und des Klimaschutzes geleistet.

Die Erweiterung des bisherigen Fassungsvermögens ist daher in diesem Bereich der wichtigste Schritt zum Gewässerschutz. Deshalb ist die Errichtung von neuen Lageranlagen vorrangig zu unterstützen. Die TRwS 792 stellt die Grundlage für Planung und Errichtung künftiger Lageranlagen dar. Hier sind Erfahrungen aus der Praxis in die Festlegung der Anforderungen eingeflossen. Dabei sind die Kosten für die Errichtung neuer Lageranlagen berücksichtigt. Diese Kosten-Nutzen-Betrachtung hat auch der Gesetzgeber mit dem § 62 Absatz 1 Satz 3 des Wasserhaushaltsgesetzes vom 31.07.2009 zum bestmöglichen Schutz der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen ihrer Eigenschaften untermauert.

Auf dieser Grundlage haben die Verfasser abgewogene Vorschläge für die Errichtung neuer JGS-Anlagen erarbeitet.

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

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

Frühere Ausgaben

Kein Vorgängerdokument

Verfasser

Das Arbeitsblatt wurde von der DWA-Arbeitsgruppe IG-6.14 „JGS-Anlagen“ im DWA-Fachausschuss IG-6 „Wassergefährdende Stoffe“ erstellt, der folgende Mitglieder angehören:

EICHNER, Roland	Dipl.-Ing., Kreis Recklinghausen Umweltamt, Untere Wasserbehörde, Recklinghausen
HAASE, Gabriele	Dipl.-Ing. agr., Landratsamt Zwickau, Umweltamt/SG Wasser, Werdau
KLEEMANN, Marina	Dipl.-Ing. (FH), Kreisverwaltung Ostprignitz-Ruppin, Umweltamt/Untere Wasserbehörde, Neuruppin
HACKESCHMIDT, Andreas	Dipl.-Ing. agr., Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft (KTBL), Darmstadt
NIENHAUS, Jürgen	Dipl.-Ing. (FH) Architekt, Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Bonn
NUßBAUM, Hansjörg	Dr., Landwirtschaftliches Zentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden-Württemberg, Aulendorf
OSNER, Georg	bbv-Landsiedlung GmbH, München
POHL, Jochen	Dr., Anlagenprüforganisation Geopohl AG, Chemnitz
REICHEL, Jens	Dipl.-Chem., Umweltbundesamt, Dessau (bis März 2012)
RICHTER, Thomas	Dr.-Ing., InformationsZentrum Beton GmbH, Berlin
SCHMALLENBACH, Heiner	Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz, Bonn (bis Juni 2010)
SCHÖLER, Bruno	Landwirtschaftskammer Nordrhein-Westfalen, Bonn
TETZEL, Volker	Westfälisch-Lippischer Landwirtschaftsverband, Münster
WESTPHAL-KAY, Brigitte	Dr.-Ing., Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin
ZEPF, Uta	Dipl.-Ing. (FH), Umweltministerium Baden-Württemberg, Stuttgart
ZÖLLER, Klaus	Dipl.-Ing., Thüringer Landesverwaltungsamt, Weimar (Sprecher)

Als Gäste haben mitgewirkt:

KOCH, Fred	Dipl.-Ing., Landwirtschaftskammer Niedersachsen, Hannover
SCHLEPPS, Hartmut	Dipl.-Ing. agr., Landvolk Niedersachsen Landesbauernverband e. V., Hannover
RICHTER, René	TÜV Thüringen, Erfurt
SIKINGER, Thomas	GTÜ Anlagensicherheit, Stuttgart

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
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Begriffe	11
2.1 Definitionen.....	11
2.1.1 Jauche.....	11
2.1.2 Gülle.....	11
2.1.3 Festmist.....	11
2.1.4 Silage	11
2.1.5 Silagesickersaft	11
2.1.6 Verunreinigtes Niederschlagswasser	11
2.1.7 Anlagen zum Lagern von Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Silage und Festmist.....	11
2.1.8 Erdbecken.....	12
2.1.9 Güllekeller, Güllewannen, Güllekanäle.....	12
2.1.10 Silos	12
2.1.11 Fahrsilos/Flachsilos	12
2.1.12 Hochsilos	12
2.1.13 Foliensilos.....	12
2.1.14 Einrichtungen zum Sammeln von Jauche, Gülle und Silagesickersäften	12
2.1.15 Einrichtungen zum Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersaft	13
2.1.16 Leckageerkennungssysteme.....	13
2.1.17 Schutzgebiete	13
2.1.18 Überschwemmungsgebiete.....	13
2.1.19 Schnellschlusschieber.....	13
2.1.20 Sachverständige	13
2.1.21 Flüssigkeitsundurchlässig	14
2.2 Symbole und Abkürzungen.....	14
3 Allgemeines	16
3.1 Schutzziele.....	16
3.2 Berücksichtigung bauordnungsrechtlicher Vorschriften	16
4 Erforderliches Fassungsvermögen	17
4.1 Lageranlagen für Jauche, Gülle und Festmist.....	17
4.2 Lageranlagen für Silagesickersaft	18
4.3 Abwasser	18

5	Anforderungen an den Standort	19
5.1	Abstand zu Trinkwasserbrunnen, Quellen und oberirdischen Gewässern	19
5.2	Anlagen in Schutzgebieten (Wasser- und Heilquellenschutzgebiete).....	19
5.3	Anlagen in Überschwemmungsgebieten.....	19
6	Anforderungen an Bau und Betrieb	20
6.1	Grundsätzliche Anforderungen	20
6.1.1	Allgemeines	20
6.1.2	Flüssigkeitsundurchlässigkeit und Widerstandsfähigkeit.....	20
6.1.3	Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit	20
6.1.4	Schutz vor mechanischer Beschädigung	21
6.2	Besondere Anforderungen an Anlagen zum Lagern von Jauche und Gülle.....	21
6.2.1	Behälter, Güllekeller, Güllewannen und Vorgruben.....	21
6.2.2	Fugenabdichtungssysteme.....	23
6.2.3	Erdbecken	23
6.3	Besondere Anforderungen an Anlagen zum Lagern von Silage und Silagesickersäften	25
6.3.1	Allgemeines	25
6.3.2	Anlagenteile zum Lagern von Silage	25
6.3.2.1	Planung und Betrieb.....	25
6.3.2.2	Bauausführungen aus Beton.....	26
6.3.2.3	Bauausführungen aus Asphalt	28
6.3.3	Ausführungsmöglichkeiten der Entwässerung.....	29
6.3.3.1	Allgemeines	29
6.3.3.2	Ermittlung des Rohrdurchmessers DN (Nennweite).....	30
6.3.4	Anlagenteile zum Lagern von Silagesickersaft.....	32
6.3.5	Besonderheiten bei Foliensilos	33
6.4	Besondere Anforderungen an die Lagerung von Festmist	33
6.5	Anforderungen an Abfüllflächen für flüssige Stoffe	34
6.5.1	Allgemeines	34
6.5.2	Rückhaltevolumen	34
6.5.3	Bauliche Ausführung der Abfüllfläche	36
6.6	Anforderungen an Kanäle, Rohrleitungen, Rinnen und Schächte	36
6.7	Befestigungsmittel	38
7	Leckageerkennungssysteme	39
7.1	Allgemeines	39
7.2	Dichtsicht	40
7.3	Dränschicht.....	40
7.3.1	Allgemeines	40
7.3.2	Mineralische Dränschicht.....	41
7.3.3	Dränschicht aus Kunststoffen	41
7.3.4	Kontrolleinrichtung	41
7.4	Verzicht auf Leckageerkennung unter Ställen.....	41
8	Pflichten	42
8.1	Planung und Errichtung	42
8.2	Anlagenbetrieb	43

9	Sachverständigenprüfung	45
9.1	Allgemeines	45
9.2	Prüfung vor Inbetriebnahme	46
9.2.1	Allgemeines	46
9.2.2	Ordnungsprüfung	46
9.2.3	Technische Prüfung	46
9.2.3.1	Allgemeines	46
9.2.3.2	Behälter, Kanäle und Rinnen	47
9.2.3.2.1	Allgemeines	47
9.2.3.2.2	Teil A: Sichtprüfung und Wasserstandprüfung durch den Sachverständigen	47
9.2.3.2.3	Teil B: Teilprüfung unter Betriebsbedingungen	48
9.2.3.3	Erdbecken	48
9.2.3.4	Rohrleitungen	48
9.2.3.5	Fahrsilos, Abfüllplätze, Festmistplatten	48
9.3	Wiederkehrende Prüfung und Prüfung auf Anordnung	49
9.3.1	Ordnungsprüfung	49
9.3.2	Technische Prüfung	49
10	Bestehende Anlagen	50
10.1	Allgemeines	50
10.2	Anschlussbereich Bodenplatte/Wand einsehbar	50
10.3	Anschlussbereich Bodenplatte/Wand nicht einsehbar	50
10.3.1	Bestehende Anlagen mit Leckageerkennung	50
10.3.1.1	Anlagen mit verschweißter Dichtungsbahn	50
10.3.1.2	Anlagen mit mineralischer Dichtschicht	50
10.3.1.3	Anlagen mit Leckageerkennung für Anschlussbereich Bodenplatte/Wand (nur Ringdränage)	50
10.3.1.4	Anlagen mit überlappend verlegter Dichtungsbahn	50
10.3.2	Bestehende Anlagen ohne Leckageerkennung	51
10.3.2.1	Füllstandsmessung ist technisch und betrieblich möglich	51
10.3.2.2	Füllstandsmessung ist technisch oder betrieblich nicht möglich	51
10.3.2.3	Bautechnische Maßnahmen	52
10.4	Bestehende dauerhaft eingestaute Kanäle und Rohrleitungen ohne Leckageerkennung	52
Anhang A	(normativ) Mindestangaben zu Dichtheitsprüfungen	53
A.1	Mindestinhalte für Protokolle von Dichtheitsprüfungen an Behältern	53
A.2	Mindestinhalte für Protokolle für Dichtheitsprüfungen an Druckrohrleitungen	54
A.3	Mindestinhalte für Protokolle für Dichtheitsprüfungen an Freispiegelleitungen	54
Anhang B	(informativ) Beispielhafte Auflistung der Bauprodukte, Bauarten und Bausätze als Anlagenteile von JGS-Anlagen, für die nach AwSV Anlage 7 Nr. 2.1 ein bauordnungsrechtlicher Verwendbarkeitsnachweis vorliegen muss	55
Anhang C	(informativ) Beispiele zur Berechnung des Fassungsvermögens des Silagesickersaftbehälters	56
Anhang D	(informativ) Ausgewählte Beispiele für Fahrsiloanlagen	59

Anhang E	(informativ) Ausgewählte Beispiele zur Bestimmung des Rohrdurchmessers DN ...	63
E.1	Fall A: Landwirtschaftlicher Betrieb bei Bremen mit einer wirksamen Niederschlagsfläche der Siloanlage von 500 m ²	63
E.2	Fall B: Landwirtschaftlicher Betrieb bei Bremen mit einer wirksamen Niederschlagsfläche der Siloanlage von 4.000 m ²	64
E.3	Fall C: Landwirtschaftlicher Betrieb bei Rosenheim mit einer wirksamen Niederschlagsfläche der Siloanlage von 500 m ²	64
E.4	Fall D: Landwirtschaftlicher Betrieb bei Rosenheim mit einer wirksamen Niederschlagsfläche der Siloanlage von 4.000 m ²	65
Anhang F	(informativ) Auszüge aus dem Entwurf des LAWA-Anforderungskatalogs „Katalog wasserwirtschaftlicher Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften“ von Juli 1991	66
Quellen und Literaturhinweise	66

Bilderverzeichnis

Bild 1:	Prinzipskizze der Entwässerung als Trennschachtsystem	30
Bild 2:	Beispielhafte Prinzipskizze eines Leckageerkennungssystems	39

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Zulässiges Abflussvermögen in Abhängigkeit des Gefälles und des Rohrdurchmessers	31
Tabelle 2:	Bestimmung des Rückhaltevolumens in Abhängigkeit von der eingesetzten Abfülltechnik	35
Tabelle 3:	Richtwerte für die Durchführung von Wasserstandprüfungen an JGS-Lagerbehältern in Anlehnung an DIN EN 1610:2015	47
Tabelle E.1:	Siloanlage von 500 m ² (Bremen) – zulässiger Abfluss	63
Tabelle E.2:	Siloanlage von 4.000 m ² (Bremen) – zulässiger Abfluss	64
Tabelle E.3:	Siloanlage von 500 m ² (Rosenheim) – zulässiger Abfluss	65
Tabelle E.4:	Siloanlage von 4.000 m ² (Rosenheim) – zulässiger Abfluss	65

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.

Einleitung

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.

Die in § 62 WHG niedergelegten allgemein formulierten Anforderungen werden für JGS-Anlagen durch die Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV), dort insbesondere Anlage 7, weiter konkretisiert. Die AwSV ersetzt die bisherigen Regelungen der Länder zu JGS-Anlagen durch bundeseinheitliche Anforderungen.

Gemäß § 62 Absatz 2 WHG dürfen JGS-Anlagen nur entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik beschaffen sein sowie errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden.

Mit der Technischen Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) 792 „JGS-Anlagen“ werden vorhandene technische Regelungen aus den Verwaltungsvorschriften der Länder und den einschlägigen Erlassen, Richtlinien, Merkblättern, Leitfäden und sonstigen Handlungsempfehlungen harmonisiert und als allgemein anerkannte Regeln der Technik im Regelwerk der DWA zusammengefasst. 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.

Einheitliche wasserrechtliche technische Regeln sind für die Umsetzung der wasserrechtlichen Anforderungen erforderlich, um den zuständigen Behörden, den Anlagenbetreibern, den Anlagenplanern und -konstrukteuren, den mit der Errichtung und Instandhaltung beauftragten Firmen, Sachverständigen und Dritten eine übersichtliche Arbeitsgrundlage über die Grenzen der Bundesländer hinweg zu geben.

Gleichwertige abweichende Lösungen im Einzelfall sind neben den Regelungen der TRwS möglich. Spezielle Regelungen dieser TRwS für JGS-Anlagen gehen den allgemeinen Regelungen in anderen TRwS, z. B. der TRwS 779 „Allgemeine Technische Regelungen“, vor.

Anforderungen an JGS-Anlagen aus anderen Rechtsbereichen, z. B. baurechtliche Vorschriften, sind gleichrangig und neben den wasserrechtlichen Anforderungen einzuhalten. Die Anlagen sind auch entsprechend den geltenden Unfallverhütungsvorschriften (UVV) zu sichern.

1 Anwendungsbereich

- (1) DWA-A 792 (TRwS 792) gilt für Anlagen zum Lagern oder Abfüllen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Festmist sowie Silage oder Siliergut, soweit hierbei Silagesickersaft anfallen kann (JGS-Anlagen im Sinne von § 2 Absatz 13 AwSV). TRwS 792 gilt auch für Rohrleitungen, die Zubehör einer JGS-Anlage sind.¹⁾
- (2) Die TRwS 792 gilt für neue und bestehende JGS-Anlagen. Für bestehende Anlagen gelten die Anforderungen dieser TRwS nur insoweit, wie sie sich aus den Regelungen der Anlage 7 Nr. 7 der AwSV ergeben.
- (3) TRwS 792 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.
- (4) TRwS 792 gilt nicht für ortsveränderliche Lagerungen von Festmist und Silage, die keine Anlagen im Sinne von § 62 WHG in Verbindung mit § 2 Abs. 9 AwSV darstellen.²⁾
- (5) Biogasanlagen werden in TRwS 793 „Biogasanlagen“ geregelt. Für Kompostierungsanlagen gilt TRwS 779.

1) Für Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen der WGK 1 bis 3 (z. B. Schwefelsäure, Propionsäure) gelten andere Anforderungen der AwSV sowie die einschlägigen Technischen Regeln wassergefährdender Stoffe.

2) Diese Lagerungen unterliegen jedoch dem Sorgfaltsprinzip nach § 5 Abs. 1 Nr. 1 WHG und dem Vorsorgegrundsatz der §§ 32 (2), 45 (2) und 48 (2) WHG. Anordnungen für diese Lagerungen sind auf der Grundlage von § 100 WHG im Einzelfall zu treffen.

2 Begriffe

2.1 Definitionen

2.1.1 Jauche

Jauche ist ein Gemisch aus Harn und ausgeschwemmten feinen Bestandteilen des Kotes oder der Einstreu sowie von Wasser. Jauche kann in geringem Umfang Futterreste sowie Reinigungs- und Niederschlagswasser enthalten.

2.1.2 Gülle

Gülle besteht aus tierischen Ausscheidungen, auch mit geringen Mengen Einstreu oder Futterresten oder Zugabe von Wasser (Reinigungs- und Niederschlagswasser), deren Trockensubstanzgehalt 15 % nicht übersteigt.

2.1.3 Festmist

Festmist besteht aus tierischen Ausscheidungen, auch mit Einstreu, insbesondere Stroh, Sägemehl, Torf oder anderes pflanzliches Material, das im Rahmen der Tierhaltung zugefügt worden ist, oder mit Futterresten vermischt, dessen Trockensubstanzgehalt 15 % übersteigt.

2.1.4 Silage

Silage ist ein unter Luftabschluss durch Milchsäuregärung gegebenenfalls mit Zusatzstoffen haltbar gemachtes Pflanzenmaterial zur Verwendung als Tierfutter oder als Einsatzstoff für Biogasanlagen.

2.1.5 Silagesickersaft

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

2.1.6 Verunreinigtes Niederschlagswasser

Verunreinigtes Niederschlagswasser im Sinne dieser TRwS ist das von JGS-Anlagen abfließende Niederschlagswasser, das Jauche, Gülle, Silage, Gärsaft oder Festmist enthält.

2.1.7 Anlagen zum Lagern von Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Silage und Festmist

Lageranlagen für Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Silage und Festmist sind ortsfeste und ortsfest benutzte Einheiten, in denen die genannten Stoffe zur weiteren Nutzung, Abgabe oder Entsorgung vorgehalten werden. Hierzu zählen insbesondere Behälter, Sammelgruben, Erdbecken, Silos, Fahrtilos, Güllekeller, -wannen und -kanäle, Festmistplatten, Abfülleinrichtungen mit den zugehörigen Rohrleitungen, Sicherheitseinrichtungen, Fugenabdichtungen, Beschichtungen und Auskleidungen sowie alle Sammeleinrichtungen gemäß AwSV Anlage 7 Nr. 1.2, sofern sie regelmäßig eingestaut sind.

2.1.8 Erdbecken

Erdbecken sind ins Erdreich gebaute oder durch Dämme errichtete Becken, die im Sohlen- und Böschungsbereich aus Erdreich bestehen und gegenüber dem Boden mit Dichtungsbahnen ausgekleidet sind.

2.1.9 Güllekeller, Güllewannen, Güllekanäle

Güllekeller, Güllewannen und Güllekanäle im Sinne dieser TRWS sind Lager- und Sammeleinrichtungen unter Ställen. Sie können gegebenenfalls auch über die Grundfläche einer Stallanlage hinausragen.

2.1.10 Silos

Silos im Sinne dieser TRWS dienen der Herstellung und der Lagerung von Silage. Sie können insbesondere Fahrsilos/Flachsilos, Hochsilos oder Foliensilos sein.

2.1.11 Fahrsilos/Flachsilos

Fahrsilos/Flachsilos sind auf mindestens einer Seite offene, befahrbare Silos.

2.1.12 Hochsilos

Hochsilos sind nicht befahrbare Behälter, die von oben mit Siliergut befüllt werden.

2.1.13 Foliensilos

Zu den Foliensilos zählen:

1. Rund- bzw. Quaderballen, die mit Wickelfolie verpackt werden.
2. Siloschläuche, bei denen das Siliergut in einen Folienschlauch gepresst wird.
3. Tunnelsilos, bei denen das Siliergut strangförmig vorgepresst und mit einer Silofolie abgedeckt wird; die Silofolie wird dabei unter dem vorgepressten Strang maschinell eingeschlagen.
4. Sonstige ortsfeste oder ortsfest genutzte Mieten, bei denen das Siliergut mit Folie abgedeckt wird, z. B. ortsfeste oder ortsfest genutzte Freigärhaufen, Feldmieten oder Feldrandmieten.

2.1.14 Einrichtungen zum Sammeln von Jauche, Gülle und Silagesickersäften

Sammeleinrichtungen sind alle baulich-technischen Einrichtungen zum Sammeln und Fördern von Jauche, Gülle und Silagesickersäften. Zu ihnen gehören auch die Entmistungskanäle und -leitungen, Vorgruben, Pumpstationen sowie die Zuleitung zur Vorgrube, sofern sie nicht regelmäßig eingestaut sind.

2.1.15 Einrichtungen zum Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersaft

Abfülleinrichtungen sind alle baulich-technischen Einrichtungen, die zum Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersaft bestimmt sind. Zu ihnen gehören die Abfüllflächen mit den entsprechenden Abfülleinrichtungen (Pumpen, Schieber etc.).

2.1.16 Leckageerkennungssysteme

Leckageerkennungssysteme im Sinne dieser TRWS sind Einrichtungen, die ausgelaufene wassergefährdende Flüssigkeiten oder eingedrungenes Wasser in einer Kontrolleinrichtung erkennen lassen oder selbsttätig anzeigen. Das Leckageerkennungssystem besteht zum Beispiel aus einer Dichtschicht und einer darüber liegenden Dränschicht und Dränleitung zur Kontrolleinrichtung.

Eine Dränschicht ist eine wasserdurchlässige, filterstabile Schicht, die ausgetretene Leckageflüssigkeit sammelt und ableitet.

Eine Dränleitung ist eine Leitung aus Rohren mit durchlässiger Wandung zur Aufnahme und Ableitung der in der Dränschicht anfallenden Leckageflüssigkeit.

2.1.17 Schutzgebiete

Schutzgebiete sind

1. Wasserschutzgebiete nach § 51 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 und 2 WHG,
2. Gebiete, für die eine vorläufige Anordnung nach § 52 Absatz 2 in Verbindung mit § 51 Absatz 1 Satz 1 Nummer 1 oder Nummer 2 WHG erlassen worden ist, und
3. Heilquellenschutzgebiete nach § 53 Absatz 4 WHG.

Ist die weitere Zone eines Schutzgebiets unterteilt, so gilt als Schutzgebiet nur deren innerer Bereich; sind Zonen zum Schutz gegen qualitative und quantitative Beeinträchtigungen unterschiedlich abgegrenzt, gelten die Abgrenzungen zum Schutz gegen qualitative Beeinträchtigungen.

2.1.18 Überschwemmungsgebiete

Überschwemmungsgebiete sind gemäß WHG Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt oder durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden und durch Rechtsvorschriften nach WHG oder nach Landeswassergesetzen festgesetzt oder vorläufig gesichert sind.

2.1.19 Schnellschlussschieber

Schnellschlussschieber sind Plattenschieber mit Hebelgestänge.

2.1.20 Sachverständige

Sachverständige sind von nach § 53 AwSV anerkannten Sachverständigenorganisationen bestellte Personen, die berechtigt sind, Anlagen zu prüfen und zu begutachten.

2.1.21 Flüssigkeitsundurchlässig

Flüssigkeitsundurchlässig sind Bauausführungen dann, wenn sie ihre Dicht- und Tragfunktion während der Dauer der Beanspruchung durch die wassergefährdenden Stoffe, mit denen in der Anlage umgegangen wird, nicht verlieren.

2.2 Symbole und Abkürzungen

Zeichen	Einheit	Erläuterung
A	m^2	wirksame Niederschlagsfläche der Siloanlage
D	min	Niederschlagsdauer
DN	–	Nenndurchmesser
h/d	%	Füllungsgrad Rohrleitung
J	%	Gefälle
k_b	–	betriebliche Rauheit (<i>Prandl-Colebrook</i>)
k_f	m/s	Durchlässigkeitsbeiwert
Q_{Silo}	l/s	Abfluss von der Silofläche
Q_{zul}	l/s	zulässiges Abflussvermögen in Abhängigkeit des Gefälles und des Rohrdurchmessers
$r_{(D,T)}$	l/(s·ha)	Regenspende
T	a	Wiederkehrzeit
Δh	mm	Höhendifferenz
$\gamma_{Q,dst}$		Teilsicherheitsbeiwert
Ψ	–	Abflussbeiwert

Abkürzung	Erläuterung
AwSV	Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
BS-A	Außergewöhnliche Bemessungssituation
Bk	Belastungsklasse nach RStO 12
C.../...	Druckfestigkeitsklasse für Normal- und Schwerbeton nach DIN EN 206-1
CE-Kennzeichnung	Symbol der Freiverkehrsfähigkeit in der Europäischen Union
CSB	Chemischer Sauerstoffbedarf
DAfStb	Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V.
DGRI	Druckgeräterichtlinie; Richtlinie 2014/68/EU

Abkürzung	Erläuterung
DIBt	Deutsches Institut für Bautechnik
DIN	Deutsches Institut für Normung e. V.
DüV	Düngerverordnung
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.
DWD	Deutscher Wetterdienst
EN	Europäische Norm
GTÜ	Gesellschaft für Technische Überwachung mbH
JGS-Anlagen	Anlagen zum Lagern oder Abfüllen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft, Festmist sowie Silage oder Siliergut, soweit hierbei Silagesickersaft anfallen kann
KTBL	Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V.
LAU-Anlagen	Anlagen zum Lagern, Abfüllen und Umschlagen
LAWA	Länderarbeitsgemeinschaft Wasser
PDM	engl. <i>Pavement Density Meter</i>
pH-Wert	negativer dekadischer Logarithmus der Wasserstoffionen-Aktivität
RAP Stra	Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau
RStO	Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
TA Luft	Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft
TL Asphalt-StB	Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen
TL Gestein-StB	Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau
TRwS	Technische Regel wassergefährdender Stoffe
TÜV	Technischer Überwachungsverein
ÜK	Überwachungsklasse für Beton nach DIN EN 13670:2011 und DIN 1045-3:2012
UVV	Unfallverhütungsvorschriften
VSG	Vorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz der Berufsgenossenschaften
WA, WF	Feuchtigkeitsklasse für Beton nach DIN EN 206-1:2001 und DIN 1045-2:2008

Abkürzung	Erläuterung
WasBauPVO	Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten durch Nachweise nach der Musterbauordnung
WGK	Wassergefährdungsklasse
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
XA1, XA3, XC4, XF1, XF3	Expositionsklasse für Beton nach DIN EN 206-1:2001 und DIN 1045-2:2008
ZTV Asphalt-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt
ZTV Fug-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen
ZTV SoB-StB	Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau

3 Allgemeines

3.1 Schutzziele

- (1) JGS-Anlagen dürfen nach § 62 WHG nur entsprechend den allgemein anerkannten Regeln der Technik beschaffen sein sowie so errichtet, unterhalten, betrieben und stillgelegt werden, dass der bestmögliche Schutz der Gewässer vor nachteiligen Veränderungen ihrer Eigenschaften erreicht wird.
- (2) TRwS 792 ist als allgemein anerkannte Regel der Technik gemäß § 62 Absatz 1 WHG und § 15 Absatz 1 AwSV anzusehen.
- (3) Als allgemein anerkannte Regeln der Technik gelten auch gleichwertige Baubestimmungen und technische Vorschriften anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union.

3.2 Berücksichtigung bauordnungsrechtlicher Vorschriften

- (1) Für bestimmte Anlagenteile in Anlagen zum Lagern, Abfüllen oder Umschlagen wassergefährdender Stoffe ist nach den wasser- und bauordnungsrechtlichen Vorschriften³⁾ ein bauordnungsrechtlicher Verwendbarkeitsnachweis (z. B. allgemeine bauaufsichtliche Zulassung, allgemeine Bauartgenehmigung) erforderlich. Bei Vorliegen eines solchen Verwendbarkeitsnachweises ist sichergestellt, dass auch die wasserrechtlichen Anforderungen eingehalten werden. Gemäß § 63 Absatz 4 WHG in der Fassung vom 18.07.2017 gelten diese Anlagenteile als geeignet.
- (2) Anlagenteile, die nach der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 (Bauproduktenverordnung) von einer harmonisierten europäischen Norm erfasst sind und eine CE-Kennzeichnung tragen, gelten bei einer wasserrechtlichen Eignungsfeststellung als geeignet, wenn die erklärten Leistungen des Anlagenteils alle wesentlichen Merkmale der harmonisierten Norm umfassen, die dem Gewässerschutz dienen. Entsprechen die erklärten Leistungen der Anlagenteile nicht diesen Anforder-

3) Siehe hierzu WHG und AwSV sowie die landesrechtlichen Verordnungen zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten und Bauarten durch Nachweise nach der Landesbauordnung (WasBauPVO).

rungen, müssen die fehlenden Leistungen auf andere Weise von der Anlage erbracht werden. Gemäß § 63 Absatz 4 WHG in der Fassung vom 18.07.2017 gelten diese Anlagenteile als geeignet.

- (3) Im Übrigen bleibt das Bauordnungsrecht unberührt.
- (4) Eine beispielhafte Auflistung der Bauprodukte, Bauarten und Bausätze als Anlagenteile von JGS-Anlagen, für die nach AwSV Anlage 7 Nr. 2.1 ein bauordnungsrechtlicher Verwendbarkeitsnachweis vorliegen muss, ist in Anhang B aufgeführt.

4 Erforderliches Fassungsvermögen

4.1 Lageranlagen für Jauche, Gülle und Festmist

- (1) Das Fassungsvermögen von Anlagen zur Lagerung von Jauche, Gülle und Festmist muss auf die Belange des jeweiligen landwirtschaftlichen Betriebs und des Gewässerschutzes abgestimmt sein. Den zu berücksichtigenden Anfall von Jauche, Gülle oder Festmist regelt die Düngeverordnung (DüV). Darüber hinaus sind bei der Lagerung anfallende Mengen an Niederschlagswasser und Abwasser nach 4.3 sowie verbleibende Lagermengen, die betriebsmäßig nicht abgepumpt werden können, zu berücksichtigen.
- (2) Wird Silagesickersaft in einen Gülle- oder Jauchebehälter eingeleitet, ist dies bei dem erforderlichen Fassungsvermögen zu berücksichtigen.
- (3) Regelmäßig Flüssigkeit einstauende Sammeleinrichtungen unter Ställen (z. B. Güllekeller und Güllekanäle) können auf das Fassungsvermögen angerechnet werden, wenn sie baulich und betriebsbedingt geeignet sind. Dabei sollte jedoch ein betriebsspezifischer Freibord von mindestens 10 cm bis zur Spaltenbodenunterkante veranschlagt werden. Bei Unterflurabsaugung⁴⁾ oder bei einer Homogenisierung können auch größere Abstände erforderlich sein.
- (4) Bei offenen Behältern ist zur Berücksichtigung von Wellenschlag durch Wind oder Homogenisierungseinrichtungen ein Mindestfreibord von 20 cm einzuhalten. Bei geschlossenen Behältern, bei denen durch die bauliche Ausführung ein Flüssigkeitsaustritt über den Behälterrand ausgeschlossen ist, ist ein Freibord von 10 cm ausreichend. Bei Erdbecken ist ein Freibord von 50 cm erforderlich.
- (5) Niederschlagswasser und sonstige Abwässer nach 4.3 sind bei der Bemessung des Fassungsvermögens zu berücksichtigen. Bei offenen Behältern ist als Grundlage für die Berechnung des direkt auf die Behälterfläche fallenden Niederschlagswassers das langjährige Mittel der jährlichen Niederschlagsmenge des Gebiets abzüglich einer Verdunstungsrate in Höhe von 30 % anzusetzen. Je Monat Lagerdauer ist mind. 1/12 dieses Werts anzusetzen.⁵⁾ Von Satz 2 und 3 darf abgewichen werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass das maßgebliche fünfjährige Wiederkehrintervall der jährlichen Niederschlagsmenge des Gebiets unter Berücksichtigung der regionalen Verdunstungsrate eine andere Niederschlagsmenge ergibt.
- (6) Für Niederschlagswasser, das von Anlagen zum Lagern von Festmist und sonstigen angeschlossenen befestigten Flächen eingeleitet wird, ist abweichend von Absatz 5 eine Verdunstungsrate von 15 % anzusetzen.
- (7) Bei Festmist kann die Lagerkapazität im Stall bei der Ermittlung des Fassungsvermögens berücksichtigt werden.

4) Siehe hierzu insbesondere TA Luft.

5) Daten zu Niederschlagsmengen werden vom Deutschen Wetterdienst bereitgestellt.

4.2 Lageranlagen für Silagesickersaft

- (1) Das Fassungsvermögen von Anlagen zur Lagerung von Silagesickersaft muss auf die Belange des jeweiligen landwirtschaftlichen Betriebs und des Gewässerschutzes abgestimmt sein. Die Düngeverordnung (DüV) regelt die zu berücksichtigende Mindestlagerzeit.
- (2) Bei der Berechnung des Fassungsvermögens des Silagesickersaftbehälters ist das Volumen des anfallenden Gärsafts zuzüglich der Menge an verunreinigtem Niederschlagswasser, die im Zeitraum zwischen dem Beginn des Silierens und der vollständigen Entleerung und Reinigung der angeschlossenen Silos anfällt, zu berücksichtigen. Sofern eine rechtzeitige teilweise oder vollständige Entleerung des Silagesickersaftbehälters gewährleistet ist, kann das Fassungsvermögen entsprechend reduziert werden. Darüber hinaus sind verbleibende Lagermengen, die betriebsmäßig nicht abgepumpt werden können, eingeleitetes nicht verunreinigtes Niederschlagswasser oder sonstige Abwässer nach 4.3 bei der Bemessung des Fassungsvermögens zu berücksichtigen.
- (3) Wird der Silagesickersaft über eine Freispiegelleitung oder eine dauerhaft installierte Pumpleitung in einen entsprechend dem Silagesickersaft- und Gülleanfall bemessenen sowie baulich und betriebsbedingt geeigneten Güllebehälter eingeleitet, kann auf einen Silagesickersaftbehälter verzichtet werden.
- (4) Nicht verunreinigtes Niederschlagswasser von Silos, das getrennt abgeleitet wird, braucht nicht berücksichtigt werden.
- (5) Wenn eine landwirtschaftliche Verwertung des Silagesickersafts beabsichtigt ist, sind für die Bemessung des Fassungsvermögens die Ausbringungsregelungen der §§ 5, 6 und 12 DüV maßgebend. In der Regel ist eine Ausbringung zwischen dem 01.11. und dem 31.01. unzulässig (3 Monate). Wenn außerhalb dieses Zeitraums der Silagesickersaft landwirtschaftlich verwertet werden kann, kann auf ein zusätzliches Fassungsvermögen im Regelfall verzichtet werden.
- (6) Grundlage für die Berechnung des verunreinigten Niederschlagswassers ist das langjährige Mittel der jährlichen Niederschlagsmenge des Gebiets abzüglich einer Verdunstungsrate in Höhe von 15 %. Je Monat Lagerdauer ist mind. 1/12 dieses Werts anzusetzen.⁶⁾ Von Satz 1 und 2 darf abgewichen werden, wenn nachgewiesen werden kann, dass das maßgebliche fünfjährige Wiederkehrintervall der jährlichen Niederschlagsmenge des Gebiets unter Berücksichtigung der regionalen Verdunstungsrate eine andere Niederschlagsmenge ergibt. Absatz 1 bleibt unberührt.
- (7) Als maßgebliche Fläche für die Berücksichtigung des verunreinigten Niederschlagswassers sind 50 % der Grundflächen der gleichzeitig geöffneten Silos und zusätzlich die Fläche der verunreinigten Abfüllplätze anzusetzen. Sofern nachgewiesen wird, dass geringere Mengen verunreinigten Niederschlagswassers anfallen, sind Abweichungen möglich.
- (8) Der Gärstoff ist in jedem Fall mit 3 % des Silagevolumens bei der Bestimmung des Fassungsvermögens zu berücksichtigen. Wird bei unterteilten Silos jeweils nur eine Kammer gefüllt bzw. geleert, kann für die Bemessung 3 % des Silagevolumens der größten Kammer angesetzt werden.
- (9) Beispiele zur Berechnung des Fassungsvermögens des Silagesickersaftbehälters sind in Anhang C aufgeführt.

4.3 Abwasser

Soweit Abwässer (z. B. Milch- und Melkhausabwässer, Reinigungswässer) in den Lagerbehälter gemäß der AwSV und den abwasserrechtlichen Vorschriften der Bundesländer eingeleitet werden dürfen, sind diese in vollem Umfang anzurechnen, sofern sie nicht bereits in die Anfallmengen eingerechnet sind.

6) Daten zu Niederschlagsmengen werden vom Deutschen Wetterdienst bereitgestellt.

5 Anforderungen an den Standort

5.1 Abstand zu Trinkwasserbrunnen, Quellen und oberirdischen Gewässern

Der erforderliche Abstand des Standorts einer JGS-Anlage zu privat oder gewerblich genutzten Quellen, zu Brunnen, die der Trinkwassergewinnung dienen, und zu oberirdischen Gewässern richtet sich nach § 51 AwSV.

5.2 Anlagen in Schutzgebieten (Wasser- und Heilquellenschutzgebiete)

Die Anforderungen an Anlagen in Schutzgebieten gemäß § 2 Absatz 32 AwSV richten sich nach Nummer 8.1 der Anlage 7 zur AwSV. Für Erdbecken gilt ferner eine wiederkehrende Prüfpflicht nach Nummer 6.4 Satz 2 der Anlage 7 zur AwSV. Weitergehende Verbote, Beschränkungen oder Handlungspflichten nach landesrechtlichen Vorschriften für Wasser- und Heilquellenschutzgebiete, aufgrund von Wasserschutzgebietsverordnungen oder sonstigen Anordnungen zum Trinkwasser- oder Heilquellenschutz bleiben unberührt.

5.3 Anlagen in Überschwemmungsgebieten

- (1) Die Anforderungen an Anlagen in festgesetzten und vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten richten sich nach Nr. 8.2 der Anlage 7 zur AwSV. Weitergehende Regelungen nach landesrechtlichen Vorschriften für Überschwemmungsgebiete, aufgrund von Überschwemmungsgebietsverordnungen oder sonstigen Anordnungen, bleiben unberührt.
- (2) In festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten bedürfen JGS-Anlagen ferner einer Genehmigung nach § 78 WHG. Durch Vorlage geeigneter Unterlagen (hydraulische Berechnung, Gefahrenanalyse etc.) ist nachzuweisen, dass die JGS-Anlage
 1. die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von verlorengem Retentionsraum zeitgleich ausgeglichen wird,
 2. den Wasserstand und den Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig verändert,
 3. den bestehenden Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt und
 4. hochwasserangepasst ausgeführt wird.
- (3) Eine hochwasserangepasste Bauweise ist grundsätzlich gegeben, wenn die JGS-Anlage die Anforderungen nach Nr. 8.2 der Anlage 7 zur AwSV erfüllt. Das ist insbesondere der Fall, wenn die JGS-Anlage
 1. so aufgestellt ist, dass sie vom Bemessungshochwasser für das festgesetzte oder vorläufig gesicherte Überschwemmungsgebiet nicht erreicht werden kann,
oder
 1. inklusive ihrer Anlagenteile so gesichert ist, dass sie bei einem Hochwasserereignis ihre Lage nicht verändern oder aufschwimmen kann; hierzu müssen die Anlagenteile für die Bemessungssituation BS-A nach DIN 1054/A2:2015 (leerer Zustand) bei der anzunehmenden Überflutungshöhe bei einem 100-jährlichen Hochwasser bzw. dem Bemessungswasserstand in Gebieten, die für die Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden, mit einem Zuschlag von 20 cm bemessen werden,

2. dem zu erwartenden von außen einwirkenden Wasserdruck nach Nummer 1 im leeren Zustand standhält,
3. so aufgestellt ist, dass weder direkt (z. B. bei offenen Behältern), noch über Füll- oder Entnahmeleitungen oder sonstige Öffnungen oder Armaturen das Hochwasser eindringen kann, und
4. gegebenenfalls mit einem Schutz gegen Beschädigungen durch Anprall von Treibgut oder Eisgang versehen ist.

Die Nachweise der Auftriebssicherheit und gegen den von außen einwirkenden Wasserdruck sind in Form einer geprüften Statik vorzulegen, wenn sie nicht bereits im Zuge der Erlangung eines bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweises erbracht werden.

- (4) Der für die Einhaltung der Anforderungen maßgebliche Wasserstand ist bei der zuständigen Wasserbehörde zu erfragen, soweit dieser nicht öffentlich zugänglich ist.

6 Anforderungen an Bau und Betrieb

6.1 Grundsätzliche Anforderungen

6.1.1 Allgemeines

- (1) JGS-Anlagen müssen so beschaffen sein und betrieben werden, dass in ihnen vorhandene wassergefährdende Stoffe nicht austreten können.
- (2) Undichtheiten aller Anlagenteile, die mit den in JGS-Anlagen vorhandenen wassergefährdenden Stoffen in Berührung stehen, müssen schnell und zuverlässig erkennbar sein.
- (3) Die Anlagen sind so zu planen und zu errichten, dass alle Anschlüsse, Armaturen und die Einrichtungen zur Leckageerkennung leicht zu kontrollieren sind.

6.1.2 Flüssigkeitsundurchlässigkeit und Widerstandsfähigkeit

- (1) Anlagenteile zum Lagern und Abfüllen einschließlich flüssigkeitsführender Rohrleitungen müssen gegen die zu erwartenden physikalischen, z. B. mechanischen und thermischen sowie chemischen Einflüsse widerstandsfähig und flüssigkeitsundurchlässig sein.
- (2) Soweit in den nachfolgenden Abschnitten Referenzprüfzeiten für bestimmte Anlagenteile genannt sind, gelten diese primär für die Hersteller der Anlagenteile und für den bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweis.

6.1.3 Standsicherheit, Gebrauchstauglichkeit

- (1) Anlagenteile zum Lagern und Abfüllen einschließlich flüssigkeitsführender Rohrleitungen müssen bei den zu erwartenden Beanspruchungen standsicher sein.
- (2) Sie müssen so gegründet, eingebaut und aufgestellt sein, dass Verlagerungen und Neigungen, die die Sicherheit und Flüssigkeitsundurchlässigkeit der Anlagenteile gefährden können, ausgeschlossen sind.

- (3) Folgende Beanspruchungen sind mindestens zu berücksichtigen:
- Baugrundverhältnisse gemäß geotechnischem Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten) nach DIN 4020:2010⁷⁾,
 - Eigengewicht,
 - Betriebs- und Prüfbeanspruchungen, wie Flüssigkeitsdrücke, Betriebsdrücke, Prüfdrücke, Betriebstemperaturen,
 - Witterungseinflüsse, z. B. Schnee, Wind und Temperatureinflüsse,
 - Verkehrslasten,
 - äußerer Flüssigkeitsdruck, z. B. Grundwasser,
 - Montagebeanspruchungen,
 - Transport und Aufstellung bzw. Einbau,
 - Setzungsdifferenzen,
 - Werkstoffeigenschaften, z. B. Schwinden, Kriechen,
 - Erdlasten, z. B. auch einseitig verminderter Erddruck,
 - chemische Einflüsse der wassergefährdenden Stoffe,
 - chemische Einflüsse des Grundwassers und des Bodens,
 - Auswirkungen der Leckageerkennung auf die Standsicherheit, z. B. Gleitsicherheitsnachweis bei Behältern in Hanglage.
- (4) In Gebieten, in denen mit besonderen Belastungen zu rechnen ist, müssen zusätzlich entsprechende Beanspruchungen berücksichtigt werden, z. B. Überschwemmungen, Bergsenkungen oder Erdbeben. Die Berechnungsempfehlungen 40-B3 des DIBt für zylindrische Behälter und Silos aus Stahl und Kunststoff (DIBt 2012) sind sinngemäß zum Ansatz der Einwirkungen von Erdbeben heranzuziehen.

6.1.4 Schutz vor mechanischer Beschädigung

- (1) JGS-Anlagen müssen im erforderlichen Umfang gegen mechanische Beschädigung geschützt sein.
- (2) Dies ist z. B. erfüllt, wenn im Fahr- und Rangierbereich ein Anfahrschutz für Behälter, oberirdische Rohrleitungen und Armaturen errichtet ist (z. B. Hochbord, Leitplanke). Der Schutz gegen mechanische Beschädigung kann auch durch die Tragwerksplanung berücksichtigt werden.

6.2 Besondere Anforderungen an Anlagen zum Lagern von Jauche und Gülle

6.2.1 Behälter, Güllekeller, Güllewannen und Vorgruben

- (1) Die Tragwerksplanung, Konstruktion und Ausführung von Behältern aus Stahlbeton (Ortbeton, Betonfertigteile, mit Ortbeton ergänzte Betonfertigteile) oder Spannbeton muss nach DIN 11622-2:2015 erfolgen.

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

- (2) Für Behälter aus Stahlbeton und Spannbeton gilt zusätzlich DIN EN 206-1:2001 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008. Die Behälter sind mit den Expositionsklassen XC4, XF3, XA1, WA zu bemessen und auszuführen. Es ist Beton mit hohem Wassereindringwiderstand zu verwenden. Unter den Randbedingungen der DIN 11622-2:2015 kann statt XF3 auch die Expositionsklasse XF1 gewählt werden. Die Bauausführung unterliegt der Überwachungsklasse ÜK 2⁸⁾ nach DIN EN 13670:2011 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012. Die Rissbreitenbeschränkung und die Mindestbauteildicke richten sich nach DIN 11622-2:2015.
- (3) Behälter aus Betonschalungssteinen nach DIN 11622-22:2015 sind nur mit zusätzlicher Abdichtung durch Auskleidung oder Innenbeschichtung, die auch den Anschlusspunkt Bodenfläche/aufgehende Wand umfasst, zulässig. An Zwischenwände ohne Dichtfunktion, die z. B. auf der Bodenplatte stehen, werden keine wasserrechtlichen Anforderungen gestellt.
- (4) Für Bodenplatten aus Stahlbeton von Behältern aus anderen Werkstoffen, z. B. Stahl gelten die Anforderungen des Absatzes 2 entsprechend.
- (5) Bauausführungen aus anderen Werkstoffen, zum Beispiel Stahl oder Kunststoff, werden in dieser TRWS nicht konkretisiert. Auf das Erfordernis eines bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweises wird hingewiesen. Im Übrigen gelten die Anforderungen dieser TRWS.
- (6) Werden Silagesickersäfte in die Behälter eingeleitet, ist eine ausreichende Verdünnung und Durchmischung sicherzustellen. Daher darf für unbeschichtete Betonbehälter das Silagesickersaftvolumen maximal 10 Vol.-% der jeweiligen Behälterfüllung betragen. Ansonsten gelten die Anforderungen für Silagesickersaftbehälter entsprechend 6.3.4.
- (7) Bei Behältern, bei denen der Füllstand nicht durch Inaugenscheinnahme kontrolliert werden kann, ist eine Einrichtung vorzusehen, die das Erreichen des maximalen Füllstands optisch oder akustisch anzeigt (z. B. Füllstandsanzeige, Überfüllsicherung). Bei automatischer Befüllung ist eine automatische Abschaltung der Pumpen bei Erreichen des maximalen Füllstands erforderlich.
- (8) Die Befüllung und Entleerung des Behälters sollte von oben erfolgen. Abweichend von Satz 1 kann die Entleerung von Hochbehältern mittels Entnahmeleitungen durch die Behälterwand erfolgen, wenn die Anforderungen in 6.6 Absätze 12 bis 16 eingehalten sind.
- (9) Soweit erforderlich sind Befüll- und Entnahmeleitungen mit einer Sicherheitseinrichtung gegen Aushebern auszurüsten (zum Beispiel Belüftungsventil am Hochpunkt).
- (10) Schieber sind in geschlossenem Zustand gegen unbeabsichtigtes Öffnen und Vandalismus zu sichern.
- (11) Fugen und Fertigteilstöße sowie Rohrdurchführungen sind flüssigkeitsundurchlässig auszuführen. Es dürfen keine Rohrdurchführungen durch die Behältersohle erfolgen. Gleiches gilt für die Verlegung von Rohren in der Behältersohle.
- (12) Müssen aus Gründen der Verfahrenstechnik, zum Beispiel in der Schweinehaltung, Güllekel-ler in einzelne Sammel- und Lagerabschnitte unterteilt werden (Güllewannen), sind Rohrdurchführungen durch die Bodenplatte zulässig. Die Anforderungen an die Rohrdurchführung beschreibt 7.4 Absatz 4.

8) Die Überwachungsklasse 2 legt die Anforderungen an die Überwachung der Betonarbeiten durch das ausführende Bauunternehmen (Eigenüberwachung) und die Überwachung durch eine anerkannte Prüfstelle (Fremdüberwachung) fest.

6.2.2 Fugenabdichtungssysteme

- (1) Bei der Planung sind Fugen auf Grundlage der zu erwartenden Beanspruchungen und der Materialeigenschaften der vorgesehenen Fugenabdichtungssysteme einschließlich der erforderlichen Qualitätssicherungsmaßnahmen festzulegen. Die planerischen Festlegungen sind zu dokumentieren (Ausschreibungsunterlagen, Konstruktionszeichnungen, Fugenplan, o. Ä.). Anzahl und Länge der Fugen sind so weit wie möglich zu minimieren.
- (2) Fugenabdichtungssysteme sind so zu planen, dass zwischen dem gewählten Fugenabdichtungssystem und den angeschlossenen Bauteilen die nachfolgenden Festlegungen eingehalten werden. Fugenabdichtungssysteme müssen
 1. Bauteilbewegungen (z. B. infolge Temperatur, Restschwinden bzw. -kriechen) schadlos überstehen,
 2. gegen anstehende Medien (Jauche, Gülle, Silagesickersaft oder Festmist) unter Berücksichtigung mechanischer, thermischer und witterungsbedingter Einwirkungen flüssigkeitsundurchlässig sein (siehe 8.2 Absatz 2 Nr. 6); für einsehbare Fugenabdichtungssysteme mit jährlichen Kontrollen beträgt die Referenzprüfzeit für die Flüssigkeitsundurchlässigkeit ein Jahr, für bei Kontrollen nicht einsehbare und für dauerhaft beanspruchte Fugenabdichtungssysteme beträgt die Referenzprüfzeit für die Flüssigkeitsundurchlässigkeit grundsätzlich 2 Jahre,
 3. ist eine Befahrbarkeit vorgesehen, müssen die Fugen für die vorgesehene Nutzungsdauer unter den gegebenen Betriebsbedingungen befahrbar sein,
 4. einen sicheren Verbund des Fugenabdichtungssystems zur Fugenflanke sicherstellen und
 5. das Umlaufen der maßgebenden Dichtbereiche des jeweiligen Fugenabdichtungssystems durch die anstehenden Medien verhindern.
- (3) Die Fugenausbildung und das Fugenmaterial sind z. B. geeignet, wenn sie den speziellen Zulassungs- und Prüfgrundsätzen des DIBt z. B. für Fugendichtstoffe zur Verwendung in LAU-Anlagen einschließlich Lager- und Abfüllanlagen von Biogasanlagen und JGS-Anlagen (2017) entsprechen. Die Erfüllung der Anforderungen wird mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung z. B. für Fugendichtstoffe in JGS-Anlagen (Zulassungsbereich Z-74.62) bestätigt.⁹⁾

6.2.3 Erdbecken

- (1) Bei Erdbecken sind folgende Bedingungen einzuhalten:
 1. Nachweis der Standsicherheit der Böschungen bzw. Dämme,
 2. zweilagige Auskleidung aus verschweißten Kunststoffdichtungsbahnen, wobei die Kunststoffdichtungsbahnen
 - a) gegen die zu erwartenden physikalischen, z. B. mechanischen und thermischen, sowie chemischen Einflüsse widerstandsfähig und flüssigkeitsundurchlässig sein müssen; die Werkstoffbeständigkeit muss für eine Referenzprüfzeit von 90 Tagen für einmal jährlich entleerte und kontrollierte Erdbecken oder für Erdbecken mit jederzeit automatisch mel-

9) Für Fugenbleche gilt DAfStB-Richtlinie „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUmWS)“, Teil 1, Unterabschnitt 7.3.3, Absätze 1 bis 3 und 6 bis 12 sowie DAfStB-Richtlinie BUmWS, Teil 2, Unterabschnitt 3.4, Absätze 1 und 5. Für einbetonierte Fugenbleche gelten zusätzlich die Bestimmungen der DAfStB-Richtlinie BUmWS, Anhang B: Erläuterungen zu Unterabschnitt 7.3.3. Fugen zwischen Betonfertigteilelementen können mittels Vorspannung nach DIN EN 1992-1-1/NA:2013 und DIN EN 1992-3/NA:2011 und Injektion der Stoßfugen mit Zementmörtel nach DIN 1045-2:2008, Unterabschnitt 5.3.8 abgedichtet werden.

- dender Leckagekontrollereinrichtung nachgewiesen sein, sonst für eine Referenzprüfzeit von 2 Jahren,
- b) auf Baugrund mit einer Dichte, die mindestens 95 % der einfachen Proctordichte entspricht, verlegt werden,
 - c) eben auf einem Feinplanum oder Schutzvlies verlegt werden,
 - d) entsprechend den zutreffenden DVS-Richtlinien (z. B. DVS-Richtlinie 2225-1:2016) miteinander verschweißt und die Fügestellen entsprechend der zutreffenden DVS-Richtlinie (z. B. DVS 2225-2:1992) auf der Baustelle bzw. bei Vorkonfektionierung analog im Werk auf Dichtheit geprüft werden,
 - e) 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, und
 - f) eine solche Dicke aufweisen, dass eine zuverlässige Verschweißung möglich ist.
3. Leckageerkennungssystem, bestehend aus Überwachungsraum, Zwischenlage (Dränschicht) und Leckagesonde, für den Einbau in mit Dichtungsbahnen ausgekleideten Erdbecken zum Lagern von Jauche, Gülle und Silagesickersäften, und mindestens einem Kontrollschacht je 2.000 m² Sohlfläche; für die Dränschicht gelten folgende Festlegungen:
- a) die Dränschicht muss gegen die zu erwartenden physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Einwirkungen widerstandsfähig sein,
 - b) die Werkstoffbeständigkeit muss für eine Referenzprüfzeit von 90 Tagen nachgewiesen sein,
 - c) bei der Auswahl der Dränschicht ist die maximale Flächenlast aus technischen Ausrüstungen und Vollfüllung zu berücksichtigen; die ausreichende Dränwirkung muss bei dauerhaft wirkender maximale Flächenlast auch am Ende der Nutzungsdauer gegeben sein,
 - d) die hydraulische Leistungsfähigkeit der Dränschicht ist für folgende Bedingungen anzugeben¹⁰⁾:
 - Nachweis des Wasserableitvermögens unter Berücksichtigung der maximal möglichen Auflast,
 - Angabe des Langzeit-Wasserableitvermögens unter Berücksichtigung des Druck-Kriech-Verhaltens
- und
- e) Gefälle zum Kontrollschacht von mindestens 2 %.
- (2) Die Kontrolleinrichtung muss für eine Kontrolle und für die Entnahme von Flüssigkeitsproben im Bedarfsfall ausreichend dimensioniert sein (Mindestdurchmesser DN 200). Bei automatischen Kontrolleinrichtungen sind geringere Durchmesser zulässig, eine Entnahme von Flüssigkeitsproben muss im Bedarfsfall auch hier möglich sein.
 - (3) Einbau der Abdichtungslagen durch vom Inhaber der Zulassung des Erdbeckens autorisierte und geschulte Fachfirmen.
 - (4) Zu- und Ableitungen sind über die Böschungskrone zu führen.
 - (5) Durchdringungen einer oder beider Lagen der Dichtungsbahnen unterhalb des maximal zulässigen Flüssigkeitsstands sind nicht zulässig.
 - (6) Homogenisierungs- und andere im Becken vorhandene Einrichtungen sind so einzubauen und zu betreiben, dass durch sie die Dichtungsbahnen nicht beschädigt werden können.

10) Diese Nachweise sind vom Hersteller der Anlagenteile für den bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweis vorzulegen.

- (7) Abdeckungen dürfen die Anforderungen an die Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Kontrolle nicht beeinträchtigen.
- (8) Erdbecken sind geeignet, wenn sie den speziellen Zulassungs- und Prüfgrundsätzen des DIBt für Auskleidungen von Erdbecken zur Verwendung in LA-Anlagen von JGS- und Biogas-Anlagen (2017) entsprechen. Die Erfüllung der Anforderungen wird mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für Erdbecken zum Lagern von Jauche, Gülle und Silagesickersäften (Zulassungsbereich Z-59.22 und Z-59.27) bestätigt.

6.3 Besondere Anforderungen an Anlagen zum Lagern von Silage und Silagesickersäften

6.3.1 Allgemeines

Es wird unterschieden zwischen Anlagenteilen zum Lagern der Silage sowie zum Sammeln, Fortleiten und Lagern der anfallenden Silagesickersäfte.

6.3.2 Anlagenteile zum Lagern von Silage

6.3.2.1 Planung und Betrieb

- (1) Es ist zu gewährleisten, dass Silage und Silagesickersäfte nicht neben die Bodenplatte gelangen können. Bei Flachsilos ohne Wände ist dies z. B. durch Aufkantungen oder Rinnen mit Gefälle zum Bodenablauf zu erreichen. Durch einen ausreichenden Abstand zwischen der Silage und den Rinnen bzw. Aufkantungen ist ein gegebenenfalls nachträgliches Ausbreiten der Silage zu berücksichtigen.
- (2) Niederschlagswasser, das auf angrenzenden Flächen anfällt, ist fernzuhalten.
- (3) Die Bodenplatte ist mit stetigem Gefälle auszubilden, welches die Ableitung der Silagesickersäfte sicherstellt. Dazu sollte das Gefälle der Bodenplatte in Richtung Ablauf mit einem Gefälle von mindestens 2 % und einer Ebenheitsabweichung nach DIN 18202:2013, Tabelle 3, Zeile 2b ausgeführt werden. Wenn von diesem Gefälle abgewichen wird, sind die Ebenheitsabweichungen proportional zum gewählten Gefälle umzurechnen¹¹⁾.
- (4) Bei den Bauausführungen der Bodenflächen ist je nach Belastung die Belastungsklasse Bk0,3 oder Bk1,0 gemäß RStO 12 zugrunde zu legen.
- (5) Fahrsilos mit Wänden sind so zu planen und statisch zu berechnen, dass eine Verdichtung ohne Einhaltung eines Radabstands zur Wand möglich ist.
- (6) Am Fahrsilo ist eine deutlich sichtbare und dauerhafte Beschriftung anzubringen, aus der Folgendes hervorgeht: zulässige Füllgutklasse nach DIN 11622-2:2015 Anhang A, einzuhaltende Füllhöhe, Jahr der Errichtung und Errichter, zulässige Fahrzeuge (z. B. Rad- oder Achslast).

11) DIN 11622-5:2015 Unterabschnitt 6.2 enthält ein Berechnungsbeispiel, das bei Bauausführungen aus Beton und Asphalt angewendet werden kann.

- (7) Gelagerte Silage ist abzudecken. Dies gilt nicht für die Anschnittflächen.

Hinweis: Dringt Niederschlagswasser in den Futterstock ein, entsteht wegen der Verdünnung der organischen Säuren durch Niederschlagswasser und der längeren Beaufschlagung durch Silagesickersäfte eine höhere Aggressivität.

- (8) An Zwischenwände ohne Dichtfunktion, die z. B. auf der Bodenplatte stehen, werden keine wasserrechtlichen Anforderungen gestellt.
- (9) Für Fugen und Fertigteilstöße gilt 6.2.2 entsprechend. Dabei ist die Werkstoffbeständigkeit für eine Referenzprüfzeit von 90 Tagen bei Beanspruchungsstufe A nachzuweisen. Für die Beanspruchungsstufe B gilt eine Referenzprüfzeit von 180 Tagen. Beanspruchungsstufe A ist gegeben, soweit
1. eine luft- und wasserdichte Abdeckung des Fahrsilos nach Einbringen des Siliergutes erfolgt,
 2. die Höhe des Futterstocks ≤ 3 m beträgt und
 3. der Trockenmassegehalt ≥ 250 g Trockenmasse pro Kilogramm Frischmasse beträgt.

Andernfalls liegt die Beanspruchungsstufe B vor.

- (10) Die Abfüllflächen, von denen aus die Silos entleert werden, sind flüssigkeitsundurchlässig mit einem Gefälle ≥ 1 % zu befestigen. Das auf diesen Flächen anfallende verunreinigte Niederschlagswasser ist in den Silagesickersaftbehälter oder einen Jauche- bzw. Güllebehälter einzuleiten. Niederschlagswasser von angrenzenden Flächen ist fernzuhalten.

6.3.2.2 Bauausführungen aus Beton

- (1) Die Bemessung, Konstruktion und Ausführung von Anlagen zum Lagern von Silage und Silagesickersäften aus Beton, Stahlbeton (Ortbeton, Betonfertigteilen, mit Ortbeton ergänzten Betonfertigteilen) oder Spannbeton müssen nach DIN 11622-2:2015 und DIN 11622-5:2015 erfolgen.
- (2) Bei unbewehrten Betonbodenplatten dürfen die Kantenlängen die 25-fache Plattendicke, maximal 6 m, nicht überschreiten. Die Bodenplatten sind als ungerissene Konstruktion zu bemessen. Bei auftretenden Rissen ist von 2 Bauteilen auszugehen. Die entstehende Trennung ist durch eine Fugenausbildung so instand zu setzen, dass die Flüssigkeitsundurchlässigkeit wiederhergestellt wird. Oberflächennahe Netzzrisse (Krakelee-Risse) sind zulässig. Oberflächennahe Aufweitungen der Rissflanken, z. B. durch mechanische Beanspruchung, können hierbei unberücksichtigt bleiben.
- (3) Bei bewehrten Betonbodenplatten ist die rechnerische Biegerissbreite auf 0,2 mm zu begrenzen. Eine Bemessung auf Trennrisse ist unzulässig. Risse $> 0,2$ mm sind so instand zu setzen, dass die Flüssigkeitsundurchlässigkeit wiederhergestellt wird. Oberflächennahe Netzzrisse (Krakelee-Risse) sind zulässig.
- (4) Eine geeignete Bauweise für die Flächen zur Ableitung des Silagesickersafts (Bodenplatten) ist insbesondere Beton C35/45, XC4 (bei Stahlbeton), XA3, XF3, WF, zzgl. Schutz des Betons.

Die Bauausführung unterliegt der Überwachungsklasse ÜK 2¹²⁾ nach DIN EN 13670:2011 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012.

- (5) Eine geeignete Bauweise für Wände ist insbesondere Beton C35/45, XC4, XA3, XF3, WF, zzgl. Schutz des Betons. Die Bauausführung unterliegt der Überwachungsklasse ÜK 2¹³⁾ nach DIN EN 13670:2011 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012. Bei bewehrten Betonwänden ist die rechnerische Rissbreite auf 0,2 mm zu begrenzen. Risse > 0,2 mm sind so instand zu setzen, dass die Flüssigkeitsundurchlässigkeit wiederhergestellt wird. Oberflächennahe Netzkrisse (Krakelee-Risse) sind zulässig.
- (6) Auf einen Schutz des Betons nach Absatz 4 und Absatz 5 kann verzichtet werden, wenn
1. eine luft- und wasserdichte Abdeckung des Fahrsilos nach Einbringen des Silierguts erfolgt,
 2. die Höhe des Futterstocks ≤ 3 m beträgt,
 3. der Trockenmassegehalt ≥ 250 g Trockenmasse pro Kilogramm Frischmasse beträgt und
 4. der Beton zusätzlich den Anforderungen an die Expositionsklasse XF4 nach DIN EN 206-1:2001 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008 entspricht. Dann ergibt sich ein Beton C30/37(LP), XC4, XA3, XF4, WF.
- (7) Sind die Anforderungen nach Absatz 6 nicht vollständig erfüllt, ist ein Schutz des Betons z. B. durch flüssigkeitsundurchlässige Beschichtungen oder Auskleidungen erforderlich.
- (8) Beschichtungen müssen
1. Risse im Beton überbrücken können,
 2. mit der Betonoberfläche fest verbunden sein¹⁴⁾,
 3. gegen Silagesickersaft flüssigkeitsundurchlässig sein (siehe Absatz 9),
 4. witterungsbeständig sein und
 5. reparierbar sein.

Die Beschichtungen müssen mit den verwendeten Fugenabdichtungssystemen verträglich sein.

- (9) Eine Beschichtung der Beanspruchungsstufe A ist erforderlich, soweit
1. eine luft- und wasserdichte Abdeckung des Fahrsilos nach Einbringen des Silierguts erfolgt,
 2. die Höhe des Futterstocks ≤ 3 m beträgt und
 3. der Trockenmassegehalt ≥ 250 g Trockenmasse pro Kilogramm Frischmasse beträgt.

Andernfalls ist eine Beschichtung der Beanspruchungsstufe B vorzunehmen.

Für Beschichtungen der Beanspruchungsstufe A muss die Werkstoffbeständigkeit für eine Referenzprüfzeit von 90 Tagen nachgewiesen sein. Für die Beanspruchungsstufe B gilt eine Referenzprüfzeit von 180 Tagen.

12) Die Überwachungsklasse 2 legt die Anforderungen an die Überwachung der Betonarbeiten durch das ausführende Bauunternehmen (Eigenüberwachung) und die Überwachung durch eine anerkannte Prüfstelle (Fremdüberwachung) fest.

13) Die Überwachungsklasse 2 legt die Anforderungen an die Überwachung der Betonarbeiten durch das ausführende Bauunternehmen (Eigenüberwachung) und die Überwachung durch eine anerkannte Prüfstelle (Fremdüberwachung) fest.

14) Darüber hinaus ist ein Nachweis der Befahrbarkeit nicht erforderlich.

- (10) Beschichtungen sind geeignet, wenn sie den speziellen Zulassungs- und Prüfgrundsätzen des DIBt „Beschichtungen auf Beton zur Verwendung in JGS-Anlagen“ (2017) entsprechen. Die Erfüllung der Anforderungen wird mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für Beschichtungen auf Beton in JGS-Anlagen (Zulassungsbereich Z-59.15) bestätigt.

6.3.2.3 Bauausführungen aus Asphalt

- (1) Der Oberbau bei Asphaltbauweisen besteht aus mindestens zwei Asphalttschichten (Asphalttragschicht und Asphaltdeckschicht) sowie darunter liegenden ungebundenen Schichten gemäß RStO 12. Die ungebundenen Schichten haben tragende bzw. frostschtzende Funktion.
- (2) An den Untergrund bzw. Unterbau werden keine besonderen wasserrechtlichen Anforderungen gestellt.
- (3) Für die ungebundenen Schichten des Oberbaus sind die ZTV SoB-StB 04:2007 zu berücksichtigen. Es sind carbonatarne Gesteinskörnungen einzusetzen. Bei rezyklierten Baustoffen ist die Umweltverträglichkeit gemäß TL-Gestein-StB 04:2007 nachzuweisen; hydraulisch gebundene Baustoffe (z. B. Betonaufbruch) sind auszuschließen. Die Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen¹⁵⁾ gemäß Abschnitt 3 der ZTV SoB-StB 04:2007 sind einzuhalten und zu dokumentieren. Die Anzahl der Verdichtungs- bzw. Verformungsmodulprüfungen der Schichten ohne Bindemittel sind abweichend davon alle 200 m², mindestens aber in 3 Versuchen je Fläche zu erbringen.
- (4) Die Asphalttragschicht ist gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung unter Berücksichtigung der ZTV Asphalt-StB 07/13 herzustellen. Die Zusammensetzung ist so abzustimmen, dass damit verformungsbeständige Asphalttragschichten hergestellt werden können (siehe Absatz 7).
- (5) Die Asphaltdeckschicht ist als Dichtschicht auszuführen. Dichtschichten aus Asphalt sind gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung unter Berücksichtigung der ZTV Asphalt-StB 07/13 herzustellen. Die Mindestdicke für Asphaltdeckschichten muss 4 cm betragen.
- (6) Die Asphaltdeckschicht kann aus Gussasphalt oder aus Asphaltbeton hergestellt werden. Mit Gussasphalt werden hohlraumfreie Dichtschichten erzielt. Wird die Dichtschicht als Asphaltdeckschicht aus Asphaltbeton hergestellt, müssen die Zusammensetzung und die Verdichtung so aufeinander abgestimmt sein, dass in der fertigen Dichtschicht ein Hohlraumgehalt von ≤ 3 Vol.-% erreicht wird. In schlecht verdichtbaren Bereichen, z. B. Anschlüsse entlang von Silowänden, sind Streifen aus Gussasphalt vorzusehen. Die Breite der Streifen ist objektbezogen vom Planer vorzugeben.
- (7) Für die Zusammensetzung des jeweiligen Asphaltmischguts muss eine Erstprüfung durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass die Anforderungen der TL Asphalt-StB 07/13 erfüllt werden. Um eine ausreichende Medienbeständigkeit sicherzustellen, darf als Gesteinskörnung für das Asphaltmischgut aller Schichten nur carbonatarne Gesteinskörnung eingesetzt werden. Die chemische Widerstandsfähigkeit des Asphaltmischguts der Asphaltdeckschicht als Dichtschicht ist durch den Hersteller für eine Referenzprüfzeit von 180 Tagen nachzuweisen. Der Einsatz von Asphaltgranulat ist auszuschließen. Asphaltbeton für Asphaltdeckschichten ist so zu konzipieren, dass der Hohlraumgehalt am Marshallprobekörper 2 Vol.-% nicht überschreitet. Für die Asphaltdeckschicht ist der Bindemittelgehalt so zu optimieren, dass eine verbesserte Verdichtbarkeit gewährleistet und eine eventuelle Rissgefahr minimiert

15) Die Kontrollprüfungen sind durch eine nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle für Kontrollprüfungen durchzuführen.

wird. Eventuelle, daraus resultierende oberflächliche Verformungen, wie Reifenabdrücke, stellen grundsätzlich keinen Mangel dar.

- (8) Für die Herstellung von Asphaltsschichten gelten die Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung unter Berücksichtigung der ZTV Asphalt-StB 07/13. Die Logistik für den Einbau ist so zu planen, dass ausreichend leistungsfähige Einbau- und Verdichtungsgeräte eingesetzt werden. Die Einbaubedingungen gemäß ZTV Asphalt-StB 07/13 sind einzuhalten.
- (9) Bei der Ausführung von Schichtenverbund, Nähten, Anschlüssen und Fugen sowie Randausbildungen sind die Anforderungen der ZTV Asphalt-StB 07/13 einzuhalten. Anschlüsse an andere Bauteile sind als Fuge auszubilden. Die Fuge wird gemäß den ZTV Fug-StB 15 hergestellt. Hierbei ist besonderes Augenmerk auf das Haftverhalten an Flanken aus unterschiedlichen Baustoffen zu legen. Das Fugenabdichtungssystem muss flüssigkeitsundurchlässig sein. Bei der Ausbildung der Nähte sind die Anforderungen an die Einbauvariante „heiß an kalt“ zu berücksichtigen. Nähte im Gussasphalt sind als Fuge auszubilden. Die Nähte bzw. Fugen der Einbaubahnen von der Deck- und der Tragschicht sind in einem Abstand von mindestens 10 cm versetzt anzuordnen.
- (10) Die Eigenüberwachungs- und Kontrollprüfungen¹⁶⁾ der ZTV Asphalt-StB 07/13 sind zu berücksichtigen. Das Asphaltmischgut ist im Rahmen der Kontrollprüfungen an Mischgutproben zu prüfen (mindestens einmal je Fläche). Das Prüfergebnis ist zu dokumentieren. Die Verdichtungskontrolle im Rahmen der Eigenüberwachung sollte zerstörungsfrei erfolgen. Hierfür können Asphaltmischgutmessgeräte, z. B. Isotopensonden oder PDM-Geräte (*Pavement Density Meter*), eingesetzt werden. Die Kalibrierung sollte an Bohrkernen erfolgen. Entsprechend notwendige Bohrkernentnahmen sollten außerhalb von medienbeaufschlagten Flächen entnommen werden.
- (11) Die Asphaltmischschicht ist geeignet, wenn sie den speziellen Zulassungs- und Prüfgrundsätzen des DIBt für Asphaltmischschichten zur Verwendung in JGS-Anlagen (2016) entspricht. Die Erfüllung der Anforderungen wird durch die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für Asphaltmischschichten in JGS-Anlagen (Zulassungsbereich Z-75.11 bzw. Z-75.12) bestätigt.

6.3.3 Ausführungsmöglichkeiten der Entwässerung

6.3.3.1 Allgemeines

- (1) Silagesickersaft – damit auch verunreinigtes Niederschlagswasser – ist in einem Silagesickersaftbehälter oder einem Jauche- bzw. Güllebehälter¹⁷⁾ aufzufangen.
- (2) Um den Anfall einer großen Menge verunreinigten Niederschlagswassers bei großen Flächen zu vermeiden, z. B. bei geöffnetem Silo und/oder bei mit Silageresten verschmutzten Flächen, kann die Fläche der Siloanlage in Segmente oder Kammern unterteilt werden, die nacheinander befüllt/geräumt und getrennt entwässert werden können.
- (3) Nach vollständiger Entleerung und gründlicher Reinigung (z. B. besenrein mit anschließender Nassreinigung) eines Silosegments oder einer -kammer kann das Niederschlagswasser getrennt abgeleitet und gemäß den wasserrechtlichen Vorschriften ordnungsgemäß beseitigt werden. Entsprechendes gilt für das von der Siloabdeckung abfließende Niederschlagswasser.

Hinweis: Das Einbringen oder das Einleiten von Stoffen in Gewässer stellt eine Gewässerbenutzung nach § 9 Absatz 1 Nr. 4 WHG dar, die einer wasserrechtlichen Erlaubnis nach § 8

16) Die Kontrollprüfungen sind durch eine nach RAP Stra anerkannte Prüfstelle für Kontrollprüfungen durchzuführen.

17) Auf 6.2.1 (6) wird hingewiesen.

Absatz 1 WHG bedarf. Die wasserrechtliche Erlaubnis für die Niederschlagswassereinleitung darf von der Wasserbehörde nur erteilt werden, wenn die Voraussetzungen des § 57 WHG für das Einleiten von Abwasser in Gewässer vorliegen, in der Regel ist eine Behandlung des Niederschlagswassers erforderlich. Für die Beantragung einer wasserrechtlichen Erlaubnis ist ein Entwässerungskonzept vorzulegen.

- (4) Anhang D zeigt beispielhaft Möglichkeiten zur Trennung von verunreinigtem und nicht verunreinigtem Niederschlagswasser.
- (5) Wenn wie in Anhang D Musterblatt Beispiel 3 bei Silo I die Folie über die Querrinne gezogen wird, sollte zur Vermeidung von Fehlgärungen (Austritt von Kohlendioxid aus der Silage und Zutritt von Sauerstoff in die Silage) die Entwässerungsleitung kammerweise mit einem Siphon ausgestattet sein.
- (6) Die Absperreinrichtung zum Trennen der anfallenden Flüssigkeiten muss jederzeit kontrollierbar und bedienbar sein. Sind Entwässerungssysteme innerhalb der Lagerfläche angeordnet, die nicht unmittelbar in den Silagesickersaftbehälter führen, wird eine zusätzliche Absperreinrichtung außerhalb der Lagerfläche benötigt. Ein Beispiel für eine Absperreinrichtung ist ein Trennschachtsystem (siehe Bild 1).

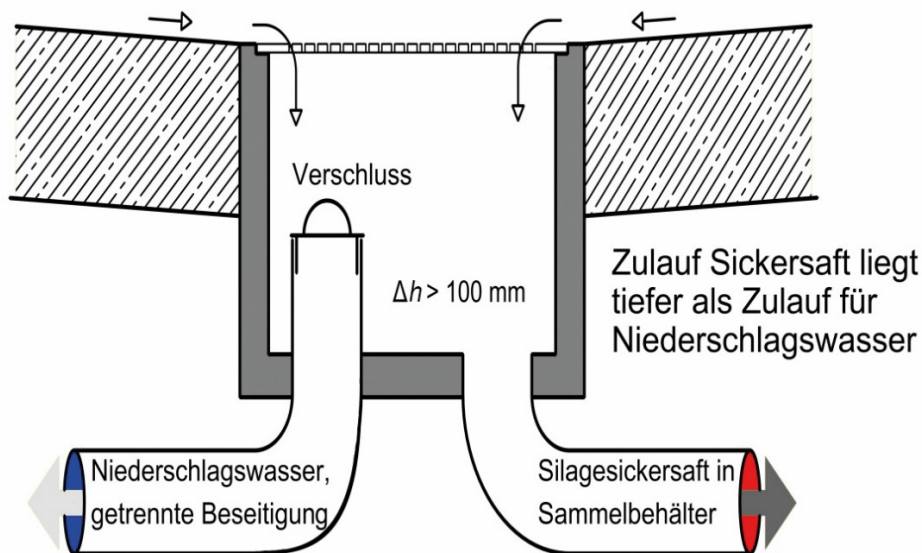


Bild 1: Prinzipskizze der Entwässerung als Trennschachtsystem (Grafik: NIENHAUS);
Anschlüsse und Durchdringungen sind flüssigkeitsundurchlässig auszubilden

- (7) Das Entwässerungssystem (z. B. Rinnen und Rohrleitungen einschließlich der Abläufe) muss hydraulisch hinreichend bemessen sein. Satz 1 ist für Rohrleitungen mit kreisförmigem Profil erfüllt, wenn die Bestimmung nach 6.3.3.2 erfolgt. Bei Rinnen, Abläufen und anderen Sonderbauteilen (z. B. Pumpen) ist die Einhaltung des erforderlichen Abflussvermögens durch Herstellerbescheinigungen oder hydraulische Berechnungen nachzuweisen.

6.3.3.2 Ermittlung des Rohrdurchmessers DN (Nennweite)

- (1) Der Rohrdurchmesser wird in Abhängigkeit des Flächenabflusses und des Gefälles der Rohrleitung anhand Tabelle 1 ermittelt.

mit

J Gefälle in %

Q_{zul} zulässiges Abflussvermögen in Abhängigkeit des Gefälles und des Rohrdurchmessers in l/s

Tabelle 1: Zulässiges Abflussvermögen in Abhängigkeit des Gefälles und des Rohrdurchmessers¹⁸⁾

Gefälle	DN 125	DN 150	DN 200	DN 225	DN 250	DN 300
J	Q_{zul}	Q_{zul}	Q_{zul}	Q_{zul}	Q_{zul}	Q_{zul}
%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0,5	4,6	9,0	16,7	22,8	30,2	55,8
1,0	6,5	12,8	23,7	32,4	42,8	79,1
1,5	7,9	15,7	29,1	39,7	52,5	97,0
2,0	9,2	18,2	33,6	45,9	60,7	112,1
2,5	10,3	20,3	37,6	51,4	67,9	125,4
3,0	11,3	22,3	41,2	56,3	74,4	-

- (2) Der Abfluss Q_{Silo} von der Silofläche ist nach Gleichung (1) zu ermitteln:

$$Q_{Silo} = \Psi \times r_{(D,T)} \times A / (10.000 \text{ m}^2/\text{ha}) \quad (1)$$

mit

Q_{Silo} Abfluss von der Silofläche in l/s

Ψ Abflussbeiwert = 0,9

A wirksame Niederschlagsfläche der Siloanlage in m^2

$r_{(D,T)}$ Regenspende in l/(s·ha), für die Ermittlung der Regenspende sind die Werte nach KOSTRA-DWD 2010 für den jeweiligen Ort für eine Wiederkehrzeit $T = 2$ a und einer Niederschlagsdauer von $D = 5$ min zu verwenden.

Für ausgewählte Orte in Deutschland sind in DIN 1986-100, Tabelle A.1 beispielhaft Regenspenden angegeben, die sich nach dieser Vorgehensweise aus KOSTRA-DWD 2010 ergeben.

- (3) Der Mindestdurchmesser der Rohrleitung ist in Abhängigkeit vom Rohrleitungsgefälle so zu wählen, dass das zulässige Abflussvermögen nicht überschritten wird, d. h. der berechnete Abfluss abgeführt werden kann. Es gilt $Q_{Silo} < Q_{zul}$ (Beispiele siehe Anhang E).
- (4) Ein detaillierter Einzelnachweis, z. B. gemäß Arbeitsblatt DWA-A 110:2006, bleibt unbenommen. Hierfür gelten folgende Randbedingungen:
- betriebliche Rauheit:
 $k_b = 0,75$ (Prandl-Colebrook),
 - Füllungsgrad 70 % ($h/d_i = 0,7$).

18) Auszug aus DIN 1986-100:2016, Tabelle A.4 – Abflussvermögen von Entwässerungsleitungen bei einem Füllungsgrad $h/d_i = 0,7$. Wiedergegeben mit Erlaubnis des DIN Deutsches Institut für Normung e. V. Maßgebend für das Anwenden der DIN-Norm ist deren Fassung mit dem neuesten Ausgabedatum, die bei der Beuth Verlag GmbH, Am DIN-Platz, Burggrafenstraße 6, 10787 Berlin, erhältlich ist.

6.3.4 Anlagenteile zum Lagern von Silagesickersaft

- (1) Silagesickersaftbehälter dürfen keinen Ablauf oder Überlauf ins Freie besitzen.
- (2) Bei Behältern, bei denen der Füllstand nicht durch Inaugenscheinnahme kontrolliert werden kann, ist eine Einrichtung vorzusehen, die den Füllstand anzeigt (z. B. Füllstandsanzeige).
- (3) Die Tragwerksplanung, Konstruktion und Ausführung von Behältern aus Stahlbeton (Ortbeton, Betonfertigteile, mit Ortbeton ergänzte Betonfertigteile) oder Spannbeton muss nach DIN 11622-2:2015 erfolgen.
- (4) Behälter aus Stahl- oder Spannbeton sind mit den Expositionsklassen XC4, XA3, WF zzgl. Schutz des Betons zu bemessen und auszuführen. Bei freiliegenden Bauteilen ist zusätzlich die Expositionsklasse XF3 zu berücksichtigen. Es ist Beton mit hohem Wassereindringwiderstand zu verwenden. Die Bauausführung unterliegt der Überwachungsklasse ÜK 2¹⁹⁾ nach DIN EN 13670:2011 in Verbindung mit DIN 1045-3:2012. Die rechnerische Rissbreite ist auf 0,2 mm zu begrenzen.
- (5) Ein Schutz des Betons kann z. B. durch flüssigkeitsundurchlässige Beschichtungen oder Auskleidungen erfolgen.
- (6) Innenbeschichtungen müssen
 1. Risse auf Dauer überbrücken können,
 2. flüssigkeitsundurchlässig gegen Silagesickersaft sein, d. h. die Flüssigkeitsundurchlässigkeit muss grundsätzlich für eine Referenzprüfzeit von 2 Jahren nachgewiesen sein und
 3. auf Dauer fest auf dem abzudichtenden Untergrund haften bleiben.

Die Beschichtungen sollten reparierbar sein.
- (7) Auskleidungen müssen
 1. Risse auf Dauer überbrücken können,
 2. flüssigkeitsundurchlässig gegen Silagesickersaft sein, d. h. die Flüssigkeitsundurchlässigkeit muss grundsätzlich für eine Referenzprüfzeit von 2 Jahren nachgewiesen sein und
 3. ausreichend befestigt werden können.

Die Auskleidungen sollten reparierbar sein.
- (8) Beschichtungen sind geeignet, wenn sie den speziellen Zulassungs- und Prüfgrundsätzen für Beschichtungen auf Beton zur Verwendung in JGS-Anlagen (2017) des DIBt entsprechen. Die Erfüllung der Anforderungen wird mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung für Beschichtungen von Betonbehältern in JGS-Anlagen (Zulassungsbereich Z-59.15 bzw. Z-59.17) bestätigt.
- (9) Bei Behältern aus Beton, die zur Herstellung der Dichtheit mit Auskleidungen versehen werden, werden an die Betonkonstruktion über die Anforderungen an die Standsicherheit hinaus keine wasserrechtlichen Anforderungen gestellt.

19) Die Überwachungsklasse 2 legt die Anforderungen an die Überwachung der Betonarbeiten durch das ausführende Bauunternehmen (Eigenüberwachung) und die Überwachung durch eine anerkannte Prüfstelle (Fremdüberwachung) fest.

- (10) Für Fugen und Fertigteilstöße gilt 6.2.2 entsprechend.
- (11) Erdbecken gemäß 6.2.3 sind ebenfalls zum Lagern von Silagesickersaft geeignet.
- (12) Bauausführungen aus anderen Werkstoffen, zum Beispiel Kunststoff, werden in dieser TRWS nicht konkretisiert. Auf das Erfordernis eines bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweises wird hingewiesen. Im Übrigen gelten die Anforderungen dieser TRWS.

6.3.5 Besonderheiten bei Foliensilos

- (1) Flächen, auf denen Silage in Foliensilos gelagert wird, sind entsprechend den Anforderungen an die Bodenflächen nach 6.3.2 sowie hinsichtlich der Entwässerung nach 6.3.3 auszuführen.
- (2) Abweichend von Absatz 1 werden an die Lagerflächen für Rund- oder Quaderballen keine Anforderungen gestellt, wenn auf ihnen keine Entnahme von Silage erfolgt.

6.4 Besondere Anforderungen an die Lagerung von Festmist

- (1) Es ist zu gewährleisten, dass Festmist und Jauche nicht neben die Festmistplatte gelangen können. Dies ist z. B. durch Wände, Aufkantungen oder Rinnen mit Gefälle zum Bodenablauf zu erreichen. Bei der Planung ist 8.2 Absatz 11 zu beachten.
- (2) Niederschlagswasser, das auf angrenzenden Flächen anfällt, ist fernzuhalten.
- (3) Die Festmistplatte ist mit stetigem Gefälle auszubilden, welches die Ableitung von Jauche und verunreinigtem Niederschlagswasser in eine Sammelgrube, z. B. Jauchegrube, Güllebehälter oder Vorgrube, sicherstellt. Dazu sollte die Festmistplatte in Richtung Ablauf mit einem Gefälle von mindestens 2 % und einer Ebenheitsabweichung nach DIN 18202:2013, Tabelle 3, Zeile 2b ausgeführt werden. Wenn von diesem Gefälle abgewichen wird, sind die Ebenheitsabweichungen proportional zum gewählten Gefälle umzurechnen.
- (4) Durch eine Überdachung, die das 0,6-fache ihrer lichten Höhe über die Lagerfläche – vom Rand aus gemessen – hinausragt, kann auf die Berücksichtigung von verunreinigtem Niederschlagswasser bei der Bemessung der Sammelgrube vollständig verzichtet werden. Soweit seitliche Einfassungen der Lagerfläche vorhanden sind, bemisst sich die lichte Höhe jeweils ab deren Oberkante. Für die Dimensionierung der Entwässerungsleitungen wird auf 6.3.3.2 verwiesen.
- (5) Festmist mit hohem Trockenmassegehalt (z. B. Pferde-, Schaf- und Ziegenmist) kann auch in wannenförmig ausgebildeten Festmistlagern ohne Sammelgrube gelagert werden. Die Wanne ist flüssigkeitsundurchlässig auszubilden. Anfallendes Niederschlagswasser ist zu berücksichtigen. Die Stapelhöhe des Mists (am Rand) darf die Höhe der seitlichen Begrenzungen nicht überschreiten.
- (6) Erfolgt die Lagerung von Festmist mit hohen Trockenmassegehalten (z. B. Pferde-, Schaf- und Ziegenmist) so, dass ein Zutritt von Wasser ausgeschlossen ist (z. B. in geschlossenen Räumen), ist keine Sammelgrube für Jauche oder verunreinigtes Niederschlagswasser erforderlich.
- (7) Bei den Bauausführungen der Bodenflächen ist je nach Belastung die Belastungsklasse Bk0,3 oder Bk1,0 gemäß RStO 12 zugrunde zu legen.

- (8) Bei unbewehrten Betonbodenplatten dürfen die Kantenlängen das 25-fache der Plattendicke, maximal 6 m, nicht überschreiten. Die Betonbodenplatte ist als ungerissene Konstruktion zu bemessen. Bei auftretenden Rissen ist von 2 Bauteilen auszugehen. Die entstehende Trennung ist durch eine Fugenausbildung so instand zu setzen, dass die Flüssigkeitsundurchlässigkeit wiederhergestellt wird. Oberflächennahe NetZRisse (Krakelee-Risse) sind zulässig. Oberflächige Aufweitungen der Rissflanken, z. B. durch mechanische Beanspruchung, können hierbei unberücksichtigt bleiben.
- (9) Bei bewehrten Betonbodenplatten ist die rechnerische Biegerissbreite auf 0,2 mm zu begrenzen. Eine Bemessung auf Trennrisse ist unzulässig. Risse > 0,2 mm sind so instand zu setzen, dass die Flüssigkeitsundurchlässigkeit wiederhergestellt wird. Oberflächennahe NetZRisse (Krakelee-Risse) sind zulässig.
- (10) Für die Flächen zur Ableitung der Jauche (Bodenplatten) wird auf 6.3.2.2 und 6.3.2.3 verwiesen. Bei Betonflächen ist die Expositionsklasse XA1, mit Ausnahme von Geflügelkot, für den chemischen Angriff ausreichend. Für Geflügelkot gilt XA2, wenn ein Zutritt von Wasser erfolgen kann. Bei Asphaltflächen können auch carbonathaltige Gesteinskörnungen eingesetzt werden.
- (11) Für Fugen und Fertigteilstöße gilt 6.2.2 entsprechend.
- (12) Bei bis zu 10 Fahrzeugbeladungen jährlich ist abweichend von 6.4 Absätze 8 bis 11 eine Befestigung der Beladefläche aus Ortbeton oder Asphalt ausreichend. Über die baurechtlichen Anforderungen hinaus werden keine wasserrechtlichen Anforderungen gestellt.

6.5 Anforderungen an Abfüllflächen für flüssige Stoffe

6.5.1 Allgemeines

- (1) Die Größe der Abfüllfläche ist so zu wählen, dass sich die Abfüllleitungen sowie die Anschlüsse und Kupplungsstücke über dieser Fläche befinden.
- (2) Es ist zu gewährleisten, dass austretende Stoffe nicht neben die Abfüllfläche gelangen können. Dies kann z. B. durch Aufkantungen oder Rinnen mit Gefälle zum Bodenablauf erfolgen. Die Abfüllfläche bei der Befüllung/Entleerung der Behälter umfasst mindestens die waagerechte Schlauchführungslinie zwischen den Anschlüssen am Fahrzeug und dem Behälter/Ankuppelungsstelle zuzüglich zweieinhalb Metern nach allen Seiten.
- (3) Die Abfüllfläche kann durch Spritzschutzwände verkleinert werden, die so aufgestellt und ausgeführt sind, dass auslaufende Stoffe sicher auf die Abfüllfläche abgeleitet werden.

6.5.2 Rückhaltevolumen

- (1) In Abhängigkeit von der eingesetzten Abfülltechnik ergibt sich das erforderliche Rückhaltevolumen nach Tabelle 2.
- (2) Ein zusätzliches Rückhaltevolumen für Niederschlagswasser ist nicht erforderlich.

Tabelle 2: Bestimmung des Rückhaltevolumens in Abhängigkeit von der eingesetzten Abfülltechnik

Abfülltechnik	Rückhaltevolumen für Leckagen	Infrastruktur	Ort der Rückhaltung
Entleeren von Behältern mit fahrzeugseitigem Ansaugarm	Tropfverluste		Tiefpunkt (z. B. Pumpensumpf) auf Abfüllfläche hinreichend
Saugbefüllung des Transportfahrzeugs mit am Fahrzeug installierter Vakuumpumpe oder Saug-Druckbefüllung mit Pumpentankwagen			
a) Tiefbehälter oder Güllekeller (Aushebern technologisch nicht möglich)	Tropfverluste, kleiner als Schlauchinhalt		Tiefpunkt (z. B. Pumpensumpf) auf Abfüllfläche hinreichend
b) Hochbehälter (Aushebern aufgrund Belüftungsventil am Hochpunkt nicht möglich)	Leitungsinhalt	manuelles Belüftungsventil am Hochpunkt erforderlich, welches nach Beendigung des Abfüllvorgangs zu öffnen ist	Tiefpunkt (z. B. Pumpensumpf) auf Abfüllfläche, ggf. Anschluss an Vorgrube bzw. an einen Behälter erforderlich
c) Entleerung von Hochbehältern mittels Entnahmeleitung durch die Behälterwand	Leitungsinhalt	innerhalb des Behälters liegende mechanische Sicherung, die die Förderung von Gülle zuverlässig unterbindet, und welche nach Beendigung des Abfüllvorgangs zu betätigen ist	Tiefpunkt (z. B. Pumpensumpf) auf Abfüllfläche, ggf. Anschluss an Vorgrube bzw. an einen Behälter erforderlich
Druckbefüllung eines Transportfahrzeugs bzw. eines Lagerbehälters oder Saug-Druckbefüllung mit externer Pumpe		Verschlussicherheit des Schalters gegen Fehl- und unbefugte Bedienung	
a) mit Totmannschaltung	max. Pumpleistung in 15 Sekunden ($2,5 \text{ m}^3$ bei max. Pumpenleistung von $10 \text{ m}^3/\text{min}$ bei Dichte vergleichbar mit Wasser)	zusätzlich Totmannschaltung erforderlich	gegebenenfalls Anschluss an Vorgrube bzw. an einen Behälter erforderlich
b) ohne Totmannschaltung	max. Pumpleistung in 30 Sekunden (z. B. 5 m^3 bei max. Pumpenleistung $10 \text{ m}^3/\text{min}$ bei Dichte vergleichbar mit Wasser)		Anschluss an Vorgrube bzw. an einen Behälter erforderlich

6.5.3 Bauliche Ausführung der Abfüllfläche

- (1) Die Abfüllfläche ist mit stetigem Gefälle ($\geq 1\%$) zu einem Tiefpunkt oder einer Vorgrube bzw. einem Jauche-, Gülle- oder Silagesickersaftbehälter auszubilden, welches die Ableitung von Leckagen, verunreinigtem Niederschlagswasser und gegebenenfalls Reinigungswasser sicherstellt. Niederschlagswasser von angrenzenden Flächen ist fernzuhalten.
- (2) Bei den Bauausführungen der Abfüllflächen ist je nach Belastung die Belastungsklasse Bk0,3 oder Bk1,0 gemäß RStO 12 zugrunde zu legen.
- (3) Die Abfüllflächen für Jauche, Gülle und Silagesickersaft sind gemäß 6.3.2.2 und 6.3.2.3 auszuführen. Wird nur Jauche oder Gülle abgefüllt, ist bei Betonflächen die Expositionsklasse XA1 für den chemischen Angriff ausreichend, bei Asphaltflächen können auch carbonathaltige Gesteinskörnungen eingesetzt werden.
- (4) Für Fugen und Fertigteilstöße gilt 6.2.2 entsprechend.
- (5) Bei Abfüllflächen für Behälter mit geringer Beanspruchung (bis zu 10 Abfüllvorgänge jährlich und Aushebern nicht möglich) ist abweichend von Absatz 3 eine Befestigung aus Ortbeton oder Asphalt ausreichend. Über die baurechtlichen Anforderungen hinaus werden keine wasserrechtlichen Anforderungen gestellt.

6.6 Anforderungen an Kanäle, Rohrleitungen, Rinnen und Schächte

- (1) Die Dichtheit der Kanäle, Rinnen und Rohrleitungen muss vor Inbetriebnahme und während des Betriebs schnell und zuverlässig kontrollierbar sein. Die dafür notwendigen Einrichtungen für Sicht- und Dichtheitsprüfungen sind bei der Planung und dem Bau zu berücksichtigen. Es ist auch zu gewährleisten, dass für die Dauer der Prüfung des Bauteils kein Zufluss von Jauche, Gülle oder gegebenenfalls Niederschlagswasser erfolgt. Auf 9.2.3 wird hingewiesen. Für Fließmistkanäle in Ställen gilt dies in Verbindung mit 7.4 nur für die Inbetriebnahmeprüfung.
- (2) Rohrverbindungen sind längskraftschlüssig auszuführen²⁰⁾.
- (3) Unterirdische Rohrleitungen dürfen nur mit nicht lösbaren Verbindungen ausgeführt werden²¹⁾. Andere Ausführungen von Verbindungen einschließlich Pressverbindungen können verwendet werden, wenn der Nachweis der Gleichwertigkeit zu oben genannten Verbindungen und ein Nachweis der Dichtheit im Rahmen des bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweises geführt wird. Sind die Verbindungen einsehbar, sind auch Schraub- und Flanschverbindungen zulässig.
- (4) Bei Rohrleitungen, die mit einem Überdruck von mehr als 0,5 bar betrieben werden sollen, sind bei der Planung und Auslegung auch die Anforderungen der Druckgeräterichtlinie (Richtlinie 2014/68/EU) zu beachten.
- (5) Kunststoffrohrleitungen müssen
 1. gegen die zu erwartenden physikalischen, z. B. mechanischen und thermischen, sowie chemischen Einflüsse widerstandsfähig und flüssigkeitsundurchlässig sein,
 2. entsprechend Richtlinie DVS 2204-1:2011 geklebt bzw. Richtlinie DVS 2207-1:2015 geschweißt sein und
 3. von Personen mit einem gültigen Qualifikationsnachweis nach DVS 2212-1:2015 (Schweißen) bzw. Richtlinie DVS 2221:2010 (Kleben) gefügt werden.

20) Bei Rohrleitungen zur Fortleitung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser von Silos sind davon abweichend Abwasserleitungen mit Steckmuffenverbindung zulässig.

21) Siehe Fußnote 20.

- (6) Bei einsehbaren Rohrleitungen müssen die Verbindungen und Anschlüsse der Richtlinienreihe DVS 2210 (z. B. DVS 2210-1:1997) entsprechen.
- (7) Oberirdische Rohrleitungen müssen nach DIN 2403:2014 gekennzeichnet sein, unterirdisch verlegte Rohrleitungen, Kanäle und Schächte sind in Bestandsplänen zu erfassen.
- (8) Für Kanäle aus Ortbeton oder Betonfertigteilen sowie Schächte gelten die Anforderungen nach 6.2.1 entsprechend. Bei offenen oder abgedeckten Kanälen sowie Schächten ist ein Freibord von 10 cm einzuhalten.
- (9) Die Erdverlegung von Rohrleitungen ist gemäß DIN EN 1610:2015 und der ergänzenden Hinweise und weiterführenden Ausführungen zu der Norm gemäß Arbeitsblatt DWA-A 139 vorzunehmen.
- (10) Rohrleitungen, welche aufgrund der Bauweise geeignet sind, einen Behälter auszuhebern, sind gegen Aushebern zu sichern (z. B. Belüftungsventil, Hebersicherung).
- (11) Fugen von Kanälen und Rinnen müssen dauerelastisch und setzungsunempfindlich, flüssigkeitsundurchlässig sowie durchwurzelungssicher sein. Es gilt 6.2.2 entsprechend.
- (12) Unterschiedliche Setzungen zwischen Rohrleitungen, Kanälen und anschließenden Bauwerken sind planungsseitig zu berücksichtigen.
- (13) Durchdringungen von Wänden, insbesondere Durchführungen von Rohrleitungen, sind flüssigkeitsundurchlässig auszuführen. Dies ist für ein durch die Wand geführtes Rohr mit dicht angeschweißtem Ringblech erfüllt, wenn das Ringblech in Wandmitte liegt und mindestens 150 mm in den Beton einbindet. Andere Ausführungen benötigen einen bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweis. Entsprechendes gilt für die Bodendurchführungen bei Sammeleinrichtungen in Ställen, bei Siloplaten und bei Abfüllplätzen.
- (14) Bei Entnahmeleitungen, welche die Behälterwände unterhalb des maximalen Flüssigkeitsspiegels durchdringen, ist eine innerhalb des Behälters liegende mechanische Sicherung, die die Förderung von Medium zuverlässig unterbindet, erforderlich. Diese ist nach Beendigung eines jeden Abfüllvorgangs zu betätigen.
- (15) Rohrleitungen, die unterhalb des maximalen Flüssigkeitsspiegels in Lagerbehälter einmünden, müssen im Bereich der Behälterwanddurchführung von außen einsehbar sein, sofern keine andere geeignete Leckageerkennung vorgesehen ist. Die Rohrleitung muss am Behälter absperrrbar sein.
- (16) Entnahmeleitungen mit Anschlüssen unterhalb des Flüssigkeitsspiegels sind mit zwei einsehbaren Absperrarmaturen zu versehen. Eine Absperrarmatur muss ein Schnellschlussschieber sein. Entnahmeleitungen müssen vor den Absperrarmaturen abgewinkelt sein, um Blockaden durch Gegenstände zu vermeiden. Bei Entnahme durch die Behälterwand von Hochbehältern ist zusätzlich eine mechanische Sicherung entsprechend Absatz 14 erforderlich. Eine Absperrarmatur muss die Leckrate A gemäß DIN EN 12266-1:2012 erfüllen.
- (17) Pumpen und Schieber außerhalb von Behältern müssen zugänglich sein und über einer flüssigkeitsundurchlässigen Fläche, z. B. gemäß 6.5.3, angeordnet werden. Austretende Stoffe und gegebenenfalls verunreinigtes Niederschlagswasser sind aufzufangen. Bei unterirdischem Einbau sind sie in einem flüssigkeitsundurchlässigen Schacht anzuordnen.
- (18) Schieber und Abschalteinrichtungen für Pumpen müssen jederzeit zugänglich sein.

- (19) Ein Rinnensystem setzt sich aus den Fertigteilen Rinnen, Sinkkästen und Stirnwänden zusammen. Die Rinnenfertigteile (Schlitz- und Kastenrinnen) können zum Beispiel aus Beton, Stahlbeton, Kunstharzbeton, Stahl, Gusseisen oder Kunststoff bestehen.

Rinnenfertigteilsysteme müssen

1. gegen anstehende Medien (Jauche, Gülle oder Silagesickersaft) flüssigkeitsundurchlässig mindestens für den Zeitraum zwischen zwei Kontrollen sein (siehe 8.2); die Referenzprüfzeit richtet sich nach der Beanspruchung des Fahrsilos,
2. der mechanischen Beanspruchung standhalten; ist eine Befahrbarkeit vorgesehen muss das System für die vorgesehene Nutzungsdauer unter den gegebenen Betriebsbedingungen belastbar sein,
3. einen flüssigkeitsundurchlässigen Verbund (Systemdichtheit) gewährleisten,
4. flüssigkeitsundurchlässige Übergänge zu anschließenden beaufschlagten Flächen besitzen und
5. ausreichend hydraulisch leistungsfähig für die jeweilige Verwendung ausgelegt sein.

Für die Ausführung der Fugenabdichtung bei Rinnensystemen gilt 6.2.2 entsprechend.

- (20) Für vor Ort gefertigte Rinnen, z. B. Muldenrinnen, gilt hinsichtlich des Mindestquerschnitts 6.3.3.2. Ausführungen aus Beton müssen 6.3.2.2 und Bauausführungen aus Asphalt 6.3.2.3 entsprechen. Bei Rinnen für Jauche oder Gülle ist bei Beton die Expositionsklasse XA1 für den chemischen Angriff ausreichend, bei Asphalt können auch carbonathaltige Gesteinskörnungen eingesetzt werden.
- (21) Für Fugen gilt 6.2.2 entsprechend.

6.7 Befestigungsmittel

- (1) Für die Befestigungen von Anbauteilen bzw. Verankerungen auf Betondichtkonstruktionen dürfen Verbunddübel, Ankerschienen bzw. Kopfbolzen mit einem bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweis verwendet werden²²⁾. Die Befestigungen sind bezogen auf das jeweilige Objekt zu planen. Bei der Verwendung von Verbunddübeln ist die Eignung des Bindemittels gegenüber dem beaufschlagenden Medium sicherzustellen (z. B. durch eine Übereinstimmungserklärung des Herstellers). Der Einbau der Befestigungsmittel hat so zu erfolgen, dass die Bohrlochtiefe kleiner der um 50 mm reduzierten Bauteildicke ist.
- (2) Einbauteile sind so auszubilden, dass auch in diesen Bereichen die Dichtheitsanforderungen erfüllt werden.
- (3) Durchdringungen für Schalungsanker sind flüssigkeitsundurchlässig zu schließen. Die Anforderung wird insbesondere erfüllt durch Schalungsanker mit mittiger Wassersperre (Durchmesser der Dichtscheibe ≥ 120 mm) oder flüssigkeitsundurchlässig abgeschlossene Distanzrohre mit mittiger Dichtscheibe (Breite ≥ 150 mm).

22) Für Befestigungen in Asphalt dichtkonstruktionen liegen derzeit keine allgemein anerkannten Regeln der Technik vor.

7 Leckageerkennungssysteme

7.1 Allgemeines

- (1) Leckageerkennungssysteme müssen eine schnelle und zuverlässige Erkennung von ausgetretenen wassergefährdenden Stoffen ermöglichen.
- (2) Die in diesem Abschnitt beschriebenen Leckageerkennungssysteme sind nicht für die Verwendung in Erdbecken nach 6.2.3 geeignet.
- (3) Bild 2 zeigt beispielhaft eine Ausführungsmöglichkeit für ein Leckageerkennungssystem.

Fußpunkt Gülletiefbehälter mit Leckageerkennung

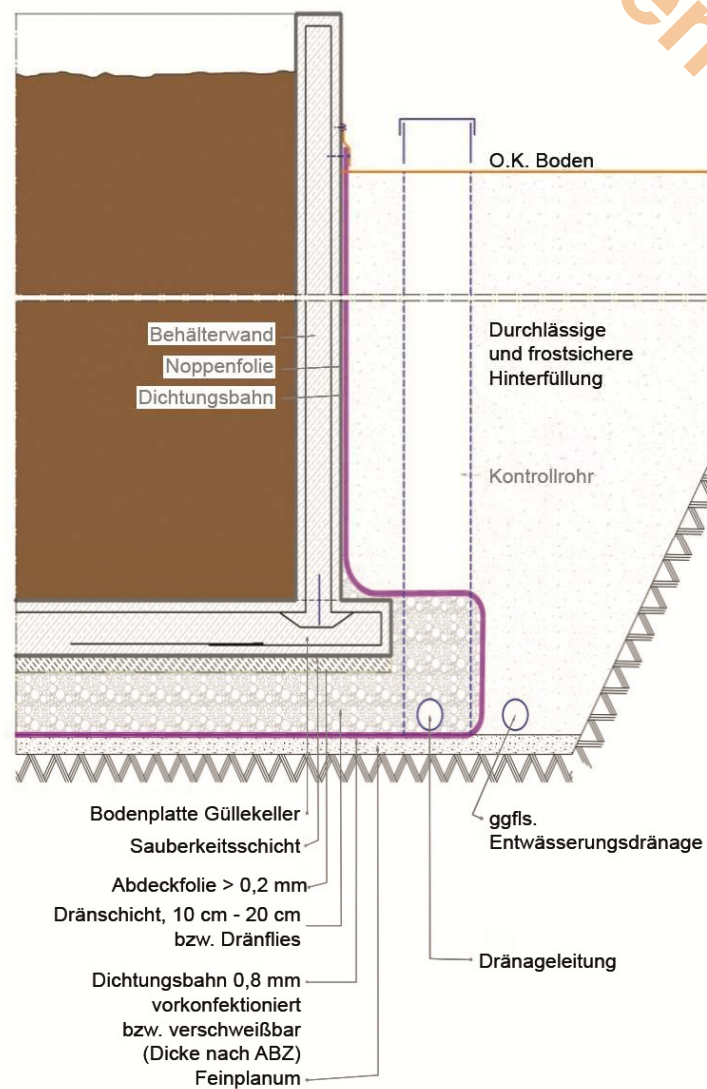


Bild 2: Beispielhafte Prinzipskizze eines Leckageerkennungssystems (Grafik: NIENHAUS)

7.2 Dichtungsschicht

- (1) Die Dichtungsschicht besteht aus Kunststoffdichtungsbahnen.
- (2) Die Kunststoffdichtungsbahnen müssen
 1. gegen die zu erwartenden physikalischen, z. B. mechanischen und thermischen, sowie chemischen Einflüsse widerstandsfähig und flüssigkeitsundurchlässig sein,
 2. gegebenenfalls gegen anstehendes Wasser ausgelegt sein,
 3. auf Baugrund oder Tragschicht mit einer Dichte, die mindestens 95 % der einfachen Proctordichte entspricht, verlegt werden,
 4. 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. mindestens Georobustheitsklasse 3 [GRK 3] gemäß FGSV-Merkblatt M Geok E:2016) verlegt sein,
 5. entsprechend den zutreffenden DVS-Richtlinien (z. B. Richtlinie DVS 2225-1:1991) miteinander verschweißt und die Fugstellen entsprechend der zutreffenden DVS-Richtlinie (z. B. DVS 2225-2:1992) auf der Baustelle bzw. bei Vorkonfektionierung analog im Werk auf Dichtheit geprüft werden,
 6. von Kunststoffschweißern mit einem gültigen Qualifikationsnachweis nach Richtlinie DVS 2212-3:1994 gefügt werden; die Kunststoffschweißerprüfung muss unter Berücksichtigung der zu fügenden Kunststoffe und der Bahndicke abgelegt worden sein,
 7. eine solche Dicke aufweisen, dass eine zuverlässige Verschweißung möglich ist,
 8. so am Behälter befestigt werden, dass der Eintrag von Wasser vermieden wird und
 9. bei Behältern bis über Geländeoberkante bzw. bis über den angeschütteten Bereich geführt werden, bei vollständig in den Boden eingebundenen Behältern abweichend davon bis in Höhe des maximal zulässigen Flüssigkeitsstands.²³⁾
- (3) Durchdringungen der Dichtungsschicht, soweit sie unvermeidbar sind, sind flüssigkeitsundurchlässig auszuführen.
- (4) Die Werkstoffbeständigkeit muss für eine Referenzprüfzeit von 90 Tagen nachgewiesen sein.
- (5) Bei der Planung ist auch die Reparierbarkeit der Kunststoffdichtungsbahnen bei Beschädigungen zu betrachten.

7.3 Dränschicht

7.3.1 Allgemeines

Über der Dichtungsschicht ist eine Dränschicht aus Kies, Splitt oder Kunststoff einzubauen. Sie ist gegen beim Betonieren eindringende Zementschlämme zu schützen, z. B. durch eine Folie²⁴⁾ aus Polyethylen mit 0,2 mm Dicke. Die Dränschicht muss auch den Anschlusspunkt Bodenplatte/Wand erfassen, sofern dieser nicht einsehbar ist. In die Dränschicht ist eine Dränleitung mit einer Nennweite von DN 100 zur Kontrolleinrichtung einzubinden. Die Dränleitung ist außen entlang der Behälterwand auf der Dichtungsschicht anzuordnen. Die Dränleitungen sind an Kontrolleinrichtungen gemäß 7.3.4 dicht anzuschließen.

23) Flüssigkeit zwischen Behälter und Dichtungsschicht 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.

24) Hinweis: Falls zur Zwangsminderung eine Gleitschicht eingebaut werden soll, sind die Anforderungen der DAfStb-Rili BUmwS:2011, Unterabschnitt 7.3.5 zu beachten.

7.3.2 Mineralische Dränschicht

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

7.3.3 Dränschicht aus Kunststoffen

- (1) Die Dränschicht muss gegen die zu erwartenden physikalischen, chemischen und mikrobiologischen Einflüsse widerstandsfähig sein.
- (2) Die Werkstoffbeständigkeit muss für eine Referenzprüfzeit von 90 Tagen nachgewiesen sein.
- (3) Bei der Auswahl der Dränschicht ist die maximale Flächenlast aus Behälter, technischen Ausrüstungen und Vollfüllung zu berücksichtigen. Die ausreichende Dränwirkung muss bei dauerhaft wirkender maximaler Flächenlast auch am Ende der Nutzungsdauer gegeben sein.
- (4) Die hydraulische Leistungsfähigkeit der Dränschicht ist für folgende Bedingungen anzugeben:
 1. Nachweis des Wasserableitvermögens unter Berücksichtigung der maximal möglichen Auflast und
 2. Angabe des Langzeit-Wasserableitvermögens unter Berücksichtigung des Druck-Kriech-Verhaltens.

7.3.4 Kontrolleinrichtung

- (1) Als Kontrolleinrichtung ist ein Standrohr oder ein Kontrollschacht (bei Behälterdurchmessern größer als 10 m zwei Kontrolleinrichtungen, bei Behälterdurchmessern größer als 20 m vier Kontrolleinrichtungen) zu verwenden. Bei rechteckigen Behältern ist mindestens alle 30 m eine Kontrolleinrichtung anzuordnen. Die Kontrolleinrichtung muss für eine Kontrolle und für die Entnahme von Flüssigkeitsproben ausreichend dimensioniert sein (Minstdurchmesser DN 200). Ab Längen größer 5 m ist ein Minstdurchmesser von DN 300 oder sind zusätzliche Hilfsmittel (z. B. Pumpe) erforderlich. Bei automatischen Kontrolleinrichtungen sind geringere Durchmesser zulässig. Eine Entnahme von Flüssigkeitsproben muss möglich sein.
- (2) Die Kontrolleinrichtung ist gegen das Eindringen von Niederschlagswasser zu sichern.

7.4 Verzicht auf Leckageerkennung unter Ställen

- (1) Auf eine Leckageerkennung unter Ställen kann außerhalb von Schutzgebieten entsprechend AwSV Anlage 7 Nummer 3.2 Satz 2 verzichtet werden, wenn aufgrund der Bauausführung der Sammel- und Lagereinrichtungen eine maximale Stauhöhe von 75 cm nicht überschritten wird. Bei Fließmistsystemen in Rinderställen darf die maximale Stauhöhe 100 cm betragen. Im Übrigen gilt 6.6.
- (2) Die Prüfung auf ordnungsgemäßen Zustand der Fugen und Dichtungen nach AwSV Anlage 7 Nummer 3.2 Satz 2 erfolgt vor Inbetriebnahme durch eine Dichtheitsprüfung mit Wasser nach 9.2.3.2 mit einer Füllhöhe bis zur maximalen Stauhöhe bei Schweineställen und bei Fließmistsystemen in Rinderställen mit einer Füllhöhe bis zur Oberkante der Staunase.

- (3) Wird im Einzelfall oder durch Wasserschutzgebietsverordnung eine Prüfung nach Inbetriebnahme angeordnet, ist ein mit einem Sachverständigen abgestimmtes Konzept zu erstellen, wie die Prüfung unter Betriebsbedingungen durchgeführt werden kann. Insbesondere sind zu berücksichtigen:
- Unterbringung der Tiere während der Prüfung,
 - Prüfungsvorbereitung,
 - gegebenenfalls abschnittsweise Prüfung,
 - Absperrung von Kanalabschnitten,
 - gegebenenfalls Spülung mit dünnem Medium.
- (4) Rohre, welche die regelmäßig Flüssigkeit einstauenden Anlagenteile unterhalb des maximalen Flüssigkeitsstands durchdringen, müssen im Bereich der Rohrdurchführung flüssigkeitsundurchlässig abgedichtet werden. Die Anforderungen an Abdichtungen werden insbesondere erfüllt bei Rohren mit mittigem angeformten oder angeschweißten Rohrkragen (Breite ≥ 150 mm).
- (5) Rohrleitungen unterhalb von Ställen sind vor Beginn der Betonierarbeiten der Bodenplatte entsprechend 9.2.3.4 auf Dichtheit zu prüfen. Die Prüfung ist zu dokumentieren und dem Sachverständigen zur Inbetriebnahmeprüfung vorzulegen.

8 Pflichten

8.1 Planung und Errichtung

- (1) JGS-Anlagen müssen so geplant sein, dass die Einhaltung der Anforderungen nach § 62 Absatz 1 und 2 WHG, der AwSV, der bauordnungsrechtlichen Verwendungsnachweise und dieser TRwS sowie gegebenenfalls erforderlicher Gewässerbenutzungen (z. B. Einleitungserlaubnis, siehe hierzu auch Hinweis zu 6.3.3.1 Absatz 3) gewährleistet wird.
- (2) Der Betreiber hat nach AwSV Anlage 7 Nr. 2.4 mit dem Errichten und dem Instandsetzen einer JGS-Anlage einen Fachbetrieb gemäß § 62 AwSV zu beauftragen, sofern er nicht selbst die Anforderungen an einen Fachbetrieb erfüllt oder die Anlage unter die Bagatellregelungen der AwSV Anlage 7 Nr. 2.4 Satz 2 fällt.
- (3) Bei Errichtung/Herstellung und Montage muss der Errichter/Hersteller oder der von ihm beauftragte Bauleiter oder ein fachkundiger Vertreter des Bauleiters während der Arbeiten auf der Baustelle anwesend sein. Er hat für die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten nach den bautechnischen Unterlagen zu sorgen und diese zu dokumentieren.
- (4) Für die Überwachung der Anlagen sowie Kontrollen und Prüfungen sind während der Baumaßnahmen folgende Unterlagen zusammenzustellen und für die Dauer des Betriebs der Anlagen aufzubewahren:
1. Bau- und anlagentechnische Unterlagen, einschließlich der Ausführungspläne,
 2. Bescheide der Behörde einschließlich aller Anzeige- bzw. Antragsunterlagen bei anzeige- oder genehmigungspflichtigen Anlagen,
 3. bauordnungsrechtliche Verwendbarkeitsnachweise der eingesetzten Bauprodukte/Bauarten,
 4. Bescheinigungen der Anlagenhersteller oder der von ihnen beauftragten Bauleiter über die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten, zum Beispiel des Leckageerkennungssystems, der Fugenabdichtung und über die Dichtheitsprüfungen,

5. weitere Abnahmebescheinigungen und Prüfprotokolle und
6. Betriebsanleitung für die Anlagen und die technischen Einrichtungen.

8.2 Anlagenbetrieb

- (1) Der Betreiber hat den ordnungsgemäßen Betrieb und die Flüssigkeitsundurchlässigkeit der JGS-Anlagen sowie die Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen regelmäßig zu überwachen. Die im jeweiligen Verwendbarkeitsnachweis angegebenen Kontrollintervalle sind zu beachten. Ergibt die Füllstandskontrolle oder die Kontrolle des baulichen Zustands einer Anlage einen Verdacht auf Undichtheiten, hat er unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zu ergreifen, um ein Austreten der Stoffe zu verhindern, sowie unverzüglich die zuständige Behörde zu benachrichtigen.

Hinweis: Bei allen Überwachungsmaßnahmen ist auf die lückenlose Einhaltung der bestehenden Unfallverhütungsvorschriften zu achten. Das gilt insbesondere für die Vorschriften für Sicherheit und Gesundheitsschutz der landwirtschaftlichen Berufsgenossenschaften, insbesondere VSG 2.2 „Lagerstätten“ und VSG 2.8 „Güllelagerung – Gruben, Kanäle und Brunnen“. Bei Nichtbeachtung besteht Lebensgefahr!

- (2) Absatz 1 Satz 1 gilt für JGS-Anlagen als erfüllt, wenn
1. der Betreiber (die im Betrieb Beschäftigten) im Rahmen des regulären Anlagenbetriebs auf Undichtheiten und offensichtliche Mängel achten,
 2. Kontrolleinrichtungen von Leckageerkennungssystemen nach den Vorgaben der bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweise, mindestens aber monatlich, kontrolliert werden,
 3. Kontrollstellen nach 10.3.2.2 a) wöchentlich kontrolliert werden,
 4. nach Starkniederschlagsereignissen unverzüglich überprüft wird, ob das Freibord gemäß 4.1 noch vorhanden ist,
 5. sonstige Anlagenteile nach Maßgabe der Verwendbarkeitsnachweise, der Bau- und Montagehinweise und Betriebsanleitungen der Hersteller gewartet und kontrolliert werden und
 6. mindestens einmal jährlich eine gründliche Sicht- und Funktionskontrolle der einsehbaren Anlagenteile, z. B. Behälter, oberirdische Rohrleitungen, erfolgt. Ist eine völlige Entleerung aus betrieblichen Gründen nicht möglich, ist die Kontrolle nach Erreichen des tiefstmöglichen Füllstands vorzunehmen.

Auf folgende Punkte ist besonders zu achten:

- Funktion und Flüssigkeitsundurchlässigkeit der Schieber, Verschlüsse, Anschlüsse, Ventile und Rohrleitungen,
- Abläufe von Entwässerungseinrichtungen sind auf Verstopfungen zu kontrollieren und ggf. zu reinigen,
- Durchführung der Wartungsarbeiten gemäß den Vorgaben der Verwendbarkeitsnachweise, der Betriebsanleitungen und der Bau- und Montagehinweise der Hersteller,
- Risse, Abplatzungen, Korrosionsschäden, Fäulnisschäden bei bestehenden Holzbehältern,
- Zustand der Fugenabdichtungen, Spannringe etc.,
- Zustand der Abfüllplätze und -schächte.

Stark verschmutzte Behälter und Anlagenteile sind vor der Kontrolle zu reinigen.

- (3) Der Betreiber hat die JGS-Anlagen gemäß AwSV Anlage 7 Nr. 6.4 durch Sachverständige auf Dichtheit und Funktionsfähigkeit überprüfen zu lassen.
- (4) Während des ersten Betriebsjahrs hat der Betreiber die für die Sachverständigenprüfung nach 9.2.3.2.3 Teilprüfung B erforderlichen Kontrollen durchzuführen und zu dokumentieren.
- (5) Sofern Flüssigkeit in dem Leckageerkennungssystem ansteht, muss diese mittels Schnelltest auf Ammonium untersucht werden. Bei positivem Nachweis ist die Wasserbehörde entsprechend AwSV Anlage 7 Nr. 6.2 Satz 3 unverzüglich zu informieren, sie entscheidet über das weitere Vorgehen.
- (6) Vor jedem Befüllvorgang und vor Einsatz von Homogenisierungseinrichtungen ist der Füllstand zu kontrollieren. Ein ausreichender Freibord nach 4.1 ist einzuhalten. Bei automatischer Befüllung unter Verwendung einer Überfüllsicherung ist eine regelmäßige Funktionsprüfung der Überfüllsicherung entsprechend den bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweisen, mindestens jedoch jährlich, erforderlich.
- (7) Beim Betrieb von Homogenisierungseinrichtungen darf kein Flüssigkeitsaustritt erfolgen.
- (8) Der Abfüllvorgang ist kontinuierlich zu überwachen. Das erforderliche Rückhaltevolumen für Leckagen nach 6.5.2 Tabelle 2 muss während des Abfüllvorgangs zur Verfügung stehen. Gegebenenfalls ist die Rückhalteeinrichtung vor dem Abfüllen und nach Beendigung der Arbeiten zu leeren.
- (9) Frei zugängliche Absperreinrichtungen sind gegen Bedienen durch Unbefugte zu sichern.
- (10) Das Beladen von Fahrzeugen mit Festmist hat auf einer flüssigkeitsundurchlässigen Fläche, z. B. der Festmistplatte, zu erfolgen.
- (11) Entwässerungsrinnen und Abläufe sind funktionstüchtig zu halten.
- (12) Für Fahrsilos gilt:
1. Kontrolle der einzuhaltenden maximalen Füllhöhe,
 2. die Befüllung und Abdeckung der Silokammern/-segmente muss so erfolgen, dass anfallender Silagesickersaft vollständig zum Sammelbehälter abgeleitet wird,
 3. bis zur vollständigen Entleerung und Reinigung der Silokammern/-segmente ist die Funktionsfähigkeit der Siloabdeckung, der Entwässerungsrinnen und Abläufe zu überwachen und
 4. nach vollständiger Entleerung und Reinigung der Silokammern/-segmente ist die Anlage auf Beschädigungen zu kontrollieren und gegebenenfalls rechtzeitig vor der nächsten Befüllung so instand zu setzen, dass die Flüssigkeitsundurchlässigkeit wiederhergestellt wird.
- (13) Bei Fahrsilos mit Silokammern/-segmenten mit Trennsystem für Silagesickersaft und nicht verunreinigtes Niederschlagswasser ist zusätzlich
1. vor Befüllung der jeweiligen Silokammer/-segmente das Trennsystem so einzustellen, dass anfallende Silagesickersäfte zum Sammelbehälter abgeleitet werden; die Stellung der Entwässerung ist an der Anlage gut sichtbar zu kennzeichnen und
 2. nach vollständiger Entleerung und gründlicher Reinigung der jeweiligen Silokammer/-segmente (z. B. besenrein mit anschließender Nassreinigung) kann das Trennsystem umgestellt werden.

- (14) In Fahrsilos mit Flächenabdichtungen aus Asphalt dürfen keine Maschinen, Geräte oder Gegenstände abgestellt werden, die aufgrund ihres Gewichts bei höheren Temperaturen zu einer Verformung der Dichtschicht führen.
- (15) Das Befüllen von Fahrzeugen mit Silage hat auf einer flüssigkeitsundurchlässig befestigten Fläche zu erfolgen.
- (16) Der Betreiber hat die Dichtheit der unterirdischen Rohrleitungen und Schächte, die nicht in die Leckageerkennung eingebunden sind, erstmals nach 3 Jahren nach der Inbetriebnahmeprüfung und danach alle 15 Jahre zu kontrollieren. Die Kontrollen an Freispiegelleitungen sind gemäß DIN EN 1610:2015 in Verbindung mit Arbeitsblatt DWA-A 139 durchzuführen. Die Kontrollen an Druckleitungen aus thermoplastischen Werkstoffen sind gemäß der Richtlinie DVS 2210-1 Beiblatt 2:2004, alternativ DIN EN 805:2000 in Verbindung mit dem Arbeitsblatt DVGW W 400-2:2004, durchzuführen. Die Kontrollen an Druckleitungen aus metallischen Werkstoffen sind gemäß Arbeitsblatt DVGW W 400-2:2004 durchzuführen. Die Kontrollen von Druckleitungen > 0,5 bar sind mit Wasser vorzunehmen.
- (17) Der Betreiber hat alle geforderten Kontrollen zu dokumentieren. Die Durchführung ist mit Datum schriftlich festzuhalten. Die Dokumentationen sind bis zur nächsten Kontrolle, mindestens aber 15 Jahre aufzubewahren. Die schriftlichen Aufzeichnungen dienen dem Betreiber bei behördlichen Kontrollen, bei der Sachverständigenprüfung sowie bei Schadensfällen als Nachweis, dass er seinen, ihm in Eigenverantwortung obliegenden Pflichten zur Überwachung der Anlage nachgekommen ist.

9 Sachverständigenprüfung

9.1 Allgemeines

- (1) JGS-Anlagen sind gemäß AwSV Anlage 7 Nr.6.4 zu prüfen.
- (2) Der Sachverständige ist vor Baubeginn zu beauftragen.
- (3) Die Prüfung dient der Feststellung der Dichtheit und Funktionsfähigkeit (Technische Prüfung) sowie der Kontrolle, ob die Anlage den einschlägigen Vorschriften und Auflagen entspricht (Ordnungsprüfung).
- (4) Der Sachverständige prüft neben den Anlagenteilen auch deren Zusammenwirken zu einer Anlage. Im Prüfbericht sind alle gegebenenfalls vorliegenden Teilprüfungen, z. B. von Anlagenteilen oder anderen Sachverständigen, zusammenzufassen.
- (5) Bei der Prüfung kann nur geprüft werden, was aufgrund der Anlage, deren messtechnischer Ausstattung und Zugänglichkeit tatsächlich möglich ist. In den Fällen, in denen die Prüfung nicht vollständig durchgeführt werden konnte, ist der zuständigen Behörde ebenfalls ein Prüfbericht zuzusenden. Dabei sind im Einzelnen der Sachverhalt zu schildern und erforderliche Maßnahmen vorzuschlagen.
- (6) Auflagen aus behördlichen Anordnungen sowie Anforderungen aus einschlägigen technischen Regeln sind zu beachten. Bauausführungen oder einzelne Bestandteile mit bauordnungsrechtlichem Verwendbarkeitsnachweis sind gemäß den dortigen Bestimmungen für die Prüfungen durch Sachverständige zu prüfen. Abweichungen sind zu dokumentieren.
- (7) Eine Demontage von Anlagenteilen ist in der Regel nur dann notwendig, wenn der Sachverständige ihre ordnungsgemäße Funktion oder Beschaffenheit nicht auf andere Weise überprüfen kann. Wenn Anlagenteile zur Prüfung ausgebaut werden müssen, ist die Fachbetriebspflicht zu beachten.

9.2 Prüfung vor Inbetriebnahme

9.2.1 Allgemeines

Die Prüfung vor Inbetriebnahme setzt sich aus einer Ordnungsprüfung und einer technischen Prüfung zusammen. Die Inbetriebnahmeprüfung hat, mit Ausnahme der Teilprüfung B nach 9.2.3.2.3, vor der Erstbefüllung zu erfolgen.

9.2.2 Ordnungsprüfung

Folgende Unterlagen sind in Abhängigkeit vom Erfordernis (standort- und anlagenabhängig) dem Sachverständigen zum Prüftermin im Rahmen der Ordnungsprüfung vom Betreiber vorzulegen:

1. Bescheide der Behörde einschließlich aller Anzeige- bzw. Antragsunterlagen bei anzeige- oder genehmigungspflichtigen Anlagen,
2. bau- und anlagentechnische Unterlagen, einschließlich der Ausführungspläne,
3. die Betriebsanleitungen für die technischen Einrichtungen,
4. geotechnischer Untersuchungsbericht (Baugrundgutachten) einschließlich Angaben zum Grundwasserstand,
5. Unterlagen zum Nachweis der Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit,
6. bauordnungsrechtliche Verwendbarkeitsnachweise der eingebauten Bauprodukte/Bauarten, einschließlich der nach den bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweisen erforderlichen Dokumentationen (z. B. Nachweis der Beton- oder Asphaltgüte, Schweißprotokolle),
7. Protokolle der Dichtheitsprüfung für alle Behälter und Rohrleitungen mit mindestens den in Anhang A aufgeführten Angaben und
8. Bescheinigungen der Anlagenhersteller oder der von ihnen beauftragten Bauleiter über die ordnungsgemäße Ausführung der Arbeiten.

9.2.3 Technische Prüfung

9.2.3.1 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 vor Ort zu prüfen:
 - die Behälter und flüssigkeitsführenden Rohrleitungen auf Zustand und Dichtheit sowie, falls erforderlich, auf ausreichenden Frostschutz,
 - die Kontrollschächte der Leckageerkennung (gegebenenfalls Schnelltest/Analyse von Flüssigkeitsproben), ergänzt um Funktion von automatischen Kontrolleinrichtungen, soweit vorhanden,
 - die Funktion der Überfüllsicherung, soweit vorhanden, und gegebenenfalls automatisierter Folgemaßnahmen (z. B. Abschaltung von Pumpen),

- das Vorhandensein und die Funktion von Einrichtungen zum Auslaufschutz, z. B. Hebersicherungen (optische Beurteilung, keine Funktionsprüfung mit Medium), Schnellschlussschieber,
- die Abfülleinrichtung (z. B. Pumpe, Rohrleitungen, Abfüllfläche mit Sammelschacht) auf Zustand und Dichtheit,
- die Siloanlage inklusive des Silagesickersaftsammelsystems auf Zustand und Dichtheit,
- Vorhandensein eines wirksamen Anfahrsschutzes von gefährdeten Anlagenteilen,
- erforderliches Gefälle von Siloplatte, Abfüllplätzen, Festmistplatten.

9.2.3.2 Behälter, Kanäle und Rinnen

9.2.3.2.1 Allgemeines

- (1) Die Dichtheitsprüfung von Behältern erfolgt in zwei Teilen (A und B).
- (2) Die Dichtheitsprüfung von Kanälen und Rinnen erfolgt sinngemäß entsprechend Teil A.

9.2.3.2.2 Teil A: Sichtprüfung und Wasserstandprüfung durch den Sachverständigen

- (1) Die Sichtprüfung und die Wasserstandprüfung haben bei frei stehendem, nicht hinterfülltem Behälter zu erfolgen. Die Sichtprüfung besteht aus einer äußeren Prüfung sowie einer inneren Prüfung des nicht mit Wasser beaufschlagten Teils des Behälters.
- (2) Zur Wasserstandprüfung gehört eine Füllung des Behälters mindestens bis zu einem Füllstand von 0,5 m mit Wasser, gemessen vom Anschlusspunkt Bodenplatte/Wand. Die Füllung des Behälters muss mindestens 24 Stunden vor Beginn der Füllstandsmessung abgeschlossen sein. Die werkstoffbedingte Wasseraufnahme von Beton muss bei Beginn der Wasserstandprüfung abgeklungen sein.
- (3) Die Wasserstandprüfung erfolgt in Anlehnung an DIN EN 1610:2015 in Verbindung mit DWA-A 139. Die Genauigkeit des Messgeräts muss 0,1 mm betragen. Für die Mindestprüfzeit gilt Tabelle 3. Der Messverlauf ist gemäß Anhang A zu dokumentieren.

Tabelle 3: Richtwerte für die Durchführung von Wasserstandprüfungen an JGS-Lagerbehältern 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 Wasserstandprüfung gilt als bestanden, wenn folgende Forderungen erfüllt sind:
1. kein sichtbarer Wasseraustritt feststellbar,
 2. keine bleibenden oder größer werdenden Durchfeuchtungen sichtbar,
 3. kein messbares Absinken des Wasserspiegels innerhalb der nach Tabelle 3 erforderlichen Prüfzeit.

Witterungsbedingte Füllstandsänderungen müssen berücksichtigt werden.

9.2.3.2.3 Teil B: Teilprüfung unter Betriebsbedingungen

- (1) Vor dem erstmaligen Befüllen des Behälters mit Medium ist 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 bis zum Abschluss der Inbetriebnahmeprüfung zu dokumentieren. Nach Erreichen des höchsten im Betrieb regelmäßig erreichbaren und zulässigen Füllstands, spätestens nach einem Jahr, ist eine Sichtprüfung durch einen Sachverständigen zu veranlassen.
- (2) Die Prüfung mit Medium gilt als bestanden, wenn keine Medienaustritte oder Durchfeuchtungen an einsehbaren Anlagenteilen festgestellt werden.

9.2.3.3 Erdbecken

Bei Erdbecken hat die Prüfung wie folgt zu erfolgen:

1. Sichtprüfung der Dichtungsbahn,
2. Sichtprüfung der Schweißnähte, gegebenenfalls mit ergänzenden Prüfverfahren und
3. Funktionsprüfung des Leckageerkennungssystems.

9.2.3.4 Rohrleitungen

- (1) Die Dichtheitsprüfungen an Freispiegelleitungen sind gemäß DIN EN 1610:2015 in Verbindung mit Arbeitsblatt DWA-A 139 durchzuführen.
- (2) Die Dichtheitsprüfungen an Druckleitungen aus thermoplastischen Werkstoffen sind gemäß DVS 2210-1 Beiblatt 2:2004, alternativ DIN EN 805:2000 in Verbindung mit dem Arbeitsblatt DVGW W 400-2:2004, durchzuführen. Die Dichtheitsprüfungen an Druckleitungen aus metallischen Werkstoffen sind gemäß Arbeitsblatt DVGW W 400-2:2004 durchzuführen. Die Kontrollen von Druckleitungen > 0,5 bar sind mit Wasser vorzunehmen.

9.2.3.5 Fahrsilos, Abfüllplätze, Festmistplatten

- (1) Die Dichtheitsprüfung 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.

9.3 Wiederkehrende Prüfung und Prüfung auf Anordnung

9.3.1 Ordnungsprüfung

Der Sachverständige nimmt Einsicht in den letzten Prüfbericht. Sind im letzten Prüfbericht Mängel dokumentiert, ist zu kontrollieren, ob diese beseitigt wurden. Er kontrolliert die Dokumentation der Kontrollen durch den Betreiber gemäß 8.2 Absatz 17.

9.3.2 Technische Prüfung

Äußere Prüfung:

1. Vergleich der ausgeführten Anlage mit den Vorgaben aus der Ordnungsprüfung der erstmaligen Prüfung durch Inaugenscheinnahme,
2. Besichtigung auf den allgemeinen äußeren Zustand und
3. visuelle Kontrolle auf Anhaltspunkte für eine Boden- oder Gewässerverunreinigung.

Funktionsprüfung:

1. Funktionskontrolle von Sicherheitseinrichtungen und Schutzvorkehrungen und
2. Prüfung der zur Anlage gehörenden Ausrüstungsteile (z. B. Kontrollschächte) auf deren funktionsgerechten Zustand durch Inaugenscheinnahme.

Dichtheitsprüfung:

1. Visuelle Prüfung der Dichtheit von Anlagenteilen ohne Leckageerkennung; bei Fahrsilos und Festmistlagern ist die gesamte Fläche zu prüfen, ggf. abschnittweise,
2. unterirdische Rohrleitungen und Schächte, die nicht in die Leckageerkennung eingebunden sind, sind entsprechend 9.2.3.4 zu prüfen und
3. visuelle Behälterinnenprüfung von unterirdischen Behältern ohne Leckageerkennung; sofern eine vollständige Behälterinnenprüfung technisch oder betrieblich nicht möglich oder nicht zweckmäßig ist, ist alternativ eine Füllstandsmessung gemäß 10.3.2.1 durchzuführen.

10 Bestehende Anlagen

10.1 Allgemeines

Sofern bei rechtmäßig bestehenden Anlagen mit einem Volumen von mehr als 1.500 m³ eine Nachrüstung mit einem Leckageerkennungssystem gemäß Abschnitt 7 dieser TRwS nicht möglich ist oder nur mit unverhältnismäßigem Aufwand zu erreichen ist, kann die Dichtheit der Anlage beispielsweise durch nachfolgende technische und organisatorische Maßnahmen entsprechend AwSV Anlage 7 Nr. 7.3 nachgewiesen werden.

10.2 Anschlussbereich Bodenplatte/Wand einsehbar

Der Anschlussbereich Bodenplatte/Wand sowie der Wandbereich ist durch den Betreiber monatlich auf Dichtheit zu kontrollieren und zu dokumentieren.

10.3 Anschlussbereich Bodenplatte/Wand nicht einsehbar

10.3.1 Bestehende Anlagen mit Leckageerkennung²⁵⁾

10.3.1.1 Anlagen mit verschweißter Dichtungsbahn

Der Dichtheitsnachweis gilt als erbracht, wenn in dem Leckageerkennungssystem keine Flüssigkeit erkennbar ist. Sofern Flüssigkeit in dem Leckageerkennungssystem ansteht, gilt 8.2 Absatz 5.

10.3.1.2 Anlagen mit mineralischer Dichtschicht

(1) Sofern die mineralische Dichtschicht den Anforderungen gemäß Entwurf LAWA-Anforderungskatalog „Katalog wasserwirtschaftlicher Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften“ von Juli 1991 Ziffer 4.6 (X) entspricht (siehe Anhang F), gilt 10.3.1.1. In Wasserschutzgebieten ist zusätzlich eine einmalige Dichtheitsprüfung (Füllstandsprüfung gemäß 10.3.2.1) durchzuführen.

(2) Ansonsten gilt 10.3.2.

10.3.1.3 Anlagen mit Leckageerkennung für Anschlussbereich Bodenplatte/Wand (nur Ringdränage)

Es gilt 10.3.1.1. Wenn keine durchgehende Dichtschicht vorhanden ist, ist zusätzlich eine einmalige Dichtheitsprüfung (Füllstandsprüfung gemäß 10.3.2.1) durchzuführen.

10.3.1.4 Anlagen mit überlappend verlegter Dichtungsbahn

(1) Sofern die Dichtungsbahn den Anforderungen gemäß Entwurf LAWA-Anforderungskatalog „Katalog wasserwirtschaftlicher Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von

25) Unterabschnitt 10.3.1 beschreibt technische Lösungen im LAWA-Anforderungskatalog 1991 bzw. in besonderen landesrechtlichen Regelungen, die jedoch nicht mehr den heutigen Anforderungen für Neuanlagen genügen.

Jauche, Gülle und Silagesickersäften“ von Juli 1991 Ziffer 4.6 (Y) entspricht (siehe Anhang F), gilt 10.3.1.1. In Wasserschutzgebieten ist zusätzlich eine einmalige Dichtheitsprüfung (Füllstandsprüfung gemäß 10.3.2.1) durchzuführen.

- (2) Ansonsten gilt 10.3.2.

10.3.2 Bestehende Anlagen ohne Leckageerkennung

10.3.2.1 Füllstandsmessung ist technisch und betrieblich möglich

Durch einen Sachverständigen ist eine Füllstandsmessung mit Medium beim höchsten Füllstand durchzuführen, der im Betrieb regelmäßig erreicht wird und zulässig ist. Die Prüfung erfolgt in Anlehnung an DIN EN 1610:2015 in Verbindung mit Arbeitsblatt DWA-A 139. Die Genauigkeit des Messgeräts muss 0,1 mm betragen. Die Prüfung gilt als bestanden, wenn kein messbares Absinken des Flüssigkeitsspiegels innerhalb der Prüfzeit nach Tabelle 3 erfolgt. Wenn wegen der Beschaffenheit des Mediums keine aussagekräftigen Ergebnisse erhalten werden, ist eine Prüfung mit Wasser oder Medium/Wasser-Gemisch vorzunehmen. Die Prüfung ist spätestens nach 10 Jahren zu wiederholen.

Liegt die Anlage in einem Wasserschutzgebiet sind kürzere Prüfintervalle für die Füllstandsmessung festzulegen.

10.3.2.2 Füllstandsmessung ist technisch oder betrieblich nicht möglich

Wenn bei bestehenden Anlagen eine Füllstandsmessung aus technischen oder betrieblichen Gründen nicht möglich ist (z. B. Zufuhr des Mediums kann während der Messzeit nicht unterbrochen werden), können im Einzelfall einzeln oder zusätzlich z. B. folgende Maßnahmen herangezogen werden:

a) Äußere Sichtprüfungen kritischer Stellen

Es werden die Anschlüsse der Bodenplatte zur aufgehenden Wand entlang der Behälterwand im Abstand von maximal 30 m außerhalb bzw. 10 m innerhalb von Wasserschutzgebieten auf einer Breite von 1 m freigelegt. Dabei sind auf jeder Längs-Seite mindestens zwei Stellen freizulegen, bei runden Behältern mindestens zwei Stellen. Die freigelegten Stellen sind dauerhaft einsehbar zu gestalten, z. B. als Kontrollschacht mit Halbschale. Statische Gegebenheiten sind zu berücksichtigen. Ergeben sich bei der Sichtprüfung dieser Stellen keine Hinweise auf Undichtheiten, kann davon ausgegangen werden, dass das gesamte Bauwerk flüssigkeitsundurchlässig ist. Für die Kontrolle durch den Betreiber gilt 8.2.

b) Innere Sichtprüfung

Für eine innere Sichtprüfung durch einen Sachverständigen ist der Behälter vollständig zu entleeren und gegebenenfalls zu reinigen. Die Prüfung ist spätestens nach 10 Jahren zu wiederholen. Liegt die Anlage in einem Wasserschutzgebiet sind kürzere Prüfintervalle für die innere Sichtprüfung festzulegen.

c) Grundwassermessstellen

Es ist eine anlagenbezogene hydrogeologische Erkundung durchzuführen, aus der Grundwasserstände, Fließrichtung und -geschwindigkeit hervorgehen. Ergibt sich daraus die Möglichkeit zur Errichtung von Grundwassermessstellen zur Erkennung von Undichtheiten, ist darauf aufbauend ein hydrogeologisches Gutachten zu erstellen, aus dem Lage, Zahl und der erforderliche Ausbau der Messstellen zur Langzeitbeobachtung hervorgehen. Es ist eine Messstelle im Anstrom und mindestens eine im Abstrom zu errichten. Es gilt das Arbeitsblatt DVGW W 121:2003. Das Grundwasser ist mindestens einmal jährlich auf pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoff, Ammonium, Nitrat, Nitrit, Phosphat und Kalium durch ein für Grundwasseruntersuchungen akkreditiertes Labor zu

untersuchen. Bei alleiniger Überwachung auf Silagesickersaft genügt die Untersuchung auf pH-Wert, Leitfähigkeit, Temperatur, Sauerstoff und CSB. Die Ergebnisse der Untersuchung sind der zuständigen Wasserbehörde unaufgefordert zu übermitteln.

10.3.2.3 Bautechnische Maßnahmen

- (1) Alternativ zu den vorgenannten Maßnahmen, kommen nachfolgend aufgeführte bautechnische Maßnahmen in Betracht. Die bautechnischen Maßnahmen sind mit dem Sachverständigen und der Wasserbehörde abzustimmen.
- (2) Bautechnische Maßnahmen sind z. B.:
 - Beschichtungen und Beschichtungssysteme mit entsprechendem bauordnungsrechtlichem Verwendbarkeitsnachweis,
 - Auskleidungen mit entsprechendem bauordnungsrechtlichen Verwendbarkeitsnachweis,
 - Verstärkung tragender Bauteile.

Auf die Anzeigepflicht gemäß AwSV Anlage 7 Nr. 6.1 (wesentliche Änderung) wird hingewiesen.

10.4 Bestehende dauerhaft eingestaute Kanäle und Rohrleitungen ohne Leckageerkennung

Für bestehende Kanäle gilt 10.3.2 entsprechend.

Unterirdische Rohrleitungen und Schächte, die nicht in die Leckageerkennung eingebunden sind, sind entsprechend 9.2.3.4 zu prüfen.

Anhang A Mindestangaben zu Dichtheitsprüfungen (normativ)

A.1 Mindestinhalte für Protokolle von Dichtheitsprüfungen an Behältern

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

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 letzte Kalibrierung)
- Berechnung der benetzten Fläche
- Berechnung der Mindestprüfzeit
- Ermittlung des Messintervalls innerhalb der Prüfzeit
- Beginn der Messung
- Ende Messung
- Grafische Darstellung der Messwerte
- Angabe des tatsächlichen Verlusts

Zusammenfassende Bewertung der Dichtheitsprüfung:

- Bewertung der Sichtkontrolle
- Bewertung der Messung
- Aussage zur Zuverlässigkeit der Messung
- Abschließende Aussage zur Dichtheit des Behälters

Datum, Name und Unterschrift des Sachverständigen gemäß AwSV

A.2 Mindestinhalte für Protokolle für Dichtheitsprüfungen an Druckrohrleitungen

- I Betreiber
- I Anlagenstandort
- I Betriebliche Anlagenbezeichnung
- 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

Datum, Name und Unterschrift des Sachverständigen gemäß AwSV

A.3 Mindestinhalte für Protokolle für Dichtheitsprüfungen an Freispiegelleitungen

- I Betreiber
- I Anlagenstandort
- I Betriebliche Anlagenbezeichnung
- I Art, Umfang, Aufbau und Abschnitt der Leitung (Länge, Lage, Dimensionierung)
- I Markierung im Bestandsplan
- I Ausführung der Schieber und Verbindungen
- I Angabe Prüfverfahren
- I Nachweis über die Eignung der Prüfeinrichtung
- I Qualifikation des Ausführenden

Ergebnis der Dichtheitsprüfung

- I Bewertung der Durchführung
- I Aussage zur Dichtheit der Rohrleitung

Datum, Name und Unterschrift des Sachverständigen gemäß AwSV

Anhang B **Beispielhafte Auflistung der Bauprodukte,**
(informativ) **Bauarten und Bausätze als Anlagenteile von**
 JGS-Anlagen, für die nach AwSV Anlage 7
 Nr. 2.1 ein bauordnungsrechtlicher
 Verwendbarkeitsnachweis vorliegen muss

- Behälter
- Erdbecken
- Fahrsilos
- Festmistplatten
- Abfüllplätze
- Kanäle
- Rinnen
- Rohrleitungen und Armaturen
- Schächte
- Auskleidungen
- Beschichtungen
- Leckageerkennungssysteme
- Überfüllsicherungen
- Bodenabläufe
- Trennschächte
- Fugenabdichtungssysteme
- Produkte zur Wiederherstellung der Flüssigkeitsundurchlässigkeit (Instandsetzungsprodukte)
- Einbauteile

Anhang C (informativ)

Beispiele zur Berechnung des Fassungsvermögens des Silagesickersaftbehälters

Vorbemerkungen:

Die Beispiele orientieren sich an den 3 Mustersiloanlagen (siehe Anhang D).

Für jede Musteranlage sind zwei Silotypen (mittlere Größe, große Größe) sowie unterschiedliche Jahresniederschläge gerechnet worden.

Bei der Berechnung des Silagesickersaftbehälters sind drei Teilberechnungen durchzuführen und zwar für:

- Gärsaft: 3 % des Lagervolumens der größten Kammer, falls nicht alle gleichzeitig befüllt werden;
- Abfüllplatz: Fläche anrechnen, die tatsächlich verunreinigt ist;
- Silokammer: 50 % der Grundfläche derjenigen Kammern, die gleichzeitig geöffnet sind und deren Silage in 3 Monaten verfüttert wird. Falls die Verfütterung länger als 3 Monate pro Kammer dauert, wird die anrechenbare Grundfläche kleiner.

Beispiel C.1: Aus einer Silokammer wird Silage entnommen (Datenquelle: NUBBAUM)

Silotyp		Mittlere Silokammern			Große Silokammern		
Dimensionierung einer Silokammer		$L^*=50\text{ m}, B=8\text{ m}, H=2,5\text{ m}, Z=1,5\text{ m}$			$L=70\text{ m}, B=12\text{ m}, H=3,0\text{ m}, Z=0\text{ m}$		
Niederschlag	mm/Jahr	600	800	1000	600	800	1000
Verdunstung (15 %)	mm/Jahr	90	120	150	90	120	150
anrechenbarer Niederschlag	(mm/ 3 Monate)	128	170	213	128	170	213
Mustersilo 1		Eine Silokammer geöffnet, ein Drittel der Arbeitsplatte verunreinigt					
Gärsaft	m ³	30,0	30,0	30,0	75,6	75,6	75,6
Abfüllplatz	m ³	9,2	12,2	15,3	12,2	16,3	20,4
Silokammer	m ³	25,5	34,0	42,5	53,6	71,4	89,3
Kapazität Silagesickersaftbehälter	m³	64,7	76,2	87,8	141,4	163,3	185,3
Mustersilo 2		Eine Silokammer geöffnet, ein Drittel der Arbeitsplatte verunreinigt					
Gärsaft	m ³	30,0	30,0	30,0	75,6	75,6	75,6
Abfüllplatz	m ³	9,2	12,2	15,3	12,2	16,3	20,4
Silokammer	m ³	25,5	34,0	42,5	53,6	71,4	89,3
Kapazität Silagesickersaftbehälter	m³	64,7	76,2	87,8	141,4	163,3	185,3
Mustersilo 3		Eine Silokammer geöffnet, komplette Arbeitsplatte verunreinigt					
Gärsaft	m ³	30,0	30,0	30,0	75,6	75,6	75,6
Abfüllplatz	m ³	27,5	36,7	45,9	36,7	49,0	61,2
Silokammer	m ³	25,5	34,0	42,6	53,6	71,4	89,3
Kapazität Silagesickersaftbehälter	m³	83,0	100,7	118,5	165,9	196,0	226,1
ANMERKUNGEN							
*L Länge, B Breite, H Höhe, Z Zwischenraum zwischen den Kammern							

Falls gleichzeitig **zwei Silokammern** geöffnet sind, muss die notwendige Kapazität für die Unterpunkte „Silokammer“ und „Abfüllplatz“ neu berechnet werden. Am Unterpunkt „Gärsaft“ ändert sich nichts (siehe Beispiel für Mustersilo 1).

Beispiel C.2: Aus zwei Silokammern wird Silage entnommen (Datenquelle: NUßBAUM)

Silotyp	Mittlere Silokammern			Große Silokammern		
Dimensionierung einer Silokammer	L*=50 m, B=8 m, H=2,5 m, Z=1,5 m			L=70 m, B=12 m, H=3,0 m, Z=0 m		
Niederschlag mm/Jahr	600	800	1000	600	800	1000
Verdunstung (15 %) mm/Jahr	90	120	150	90	120	150
anrechenbarer Niederschlag mm/3 Monate	128	170	213	128	170	213
Mustersilo 1	Zwei Silokammern geöffnet, zwei Drittel der Arbeitsplatte verunreinigt					
Gärsaft m ³	30,0	30,0	30,0	75,6	75,6	75,6
Abfüllplatz m ³	18,4	24,4	30,6	24,4	32,6	40,8
Silokammer m ³	51,0	68,0	85,0	107,2	142,8	178,6
Kapazität Silagesickersaftbehälter m ³	99,4	122,4	145,6	207,2	251,0	295,0

Hinweise:**1. Dimensionierung Abfüllplatz (= Rangierplatte)**

Tiefe: 8,0 m

Länge: = Silobreite × Anzahl Silos (Kammern) + Zwischenraum zwischen den Kammern

bei Silotyp 1 (mittlere Silokammern): 8 m × 3 Silos + 2 × 1,5 m = 27,0 m
je Kammer (Silo) im Mittel 9,0 m

bei Silotyp 2 (große Silokammern): 12 m × 3 Silos + 0 (kein Zwischenraum) = 36 m
je Kammer (Silo) im Mittel 12,0 m

2. Anrechenbare Fläche

Abfüllplatz Silotyp 1: 8,0 m × 27,0 m = 216 m²
je Kammer (Silo) im Mittel 72 m²

Abfüllplatz Silotyp 2: 8,0 m × 36,0 m = 288 m²
je Kammer (Silo) im Mittel 96 m²

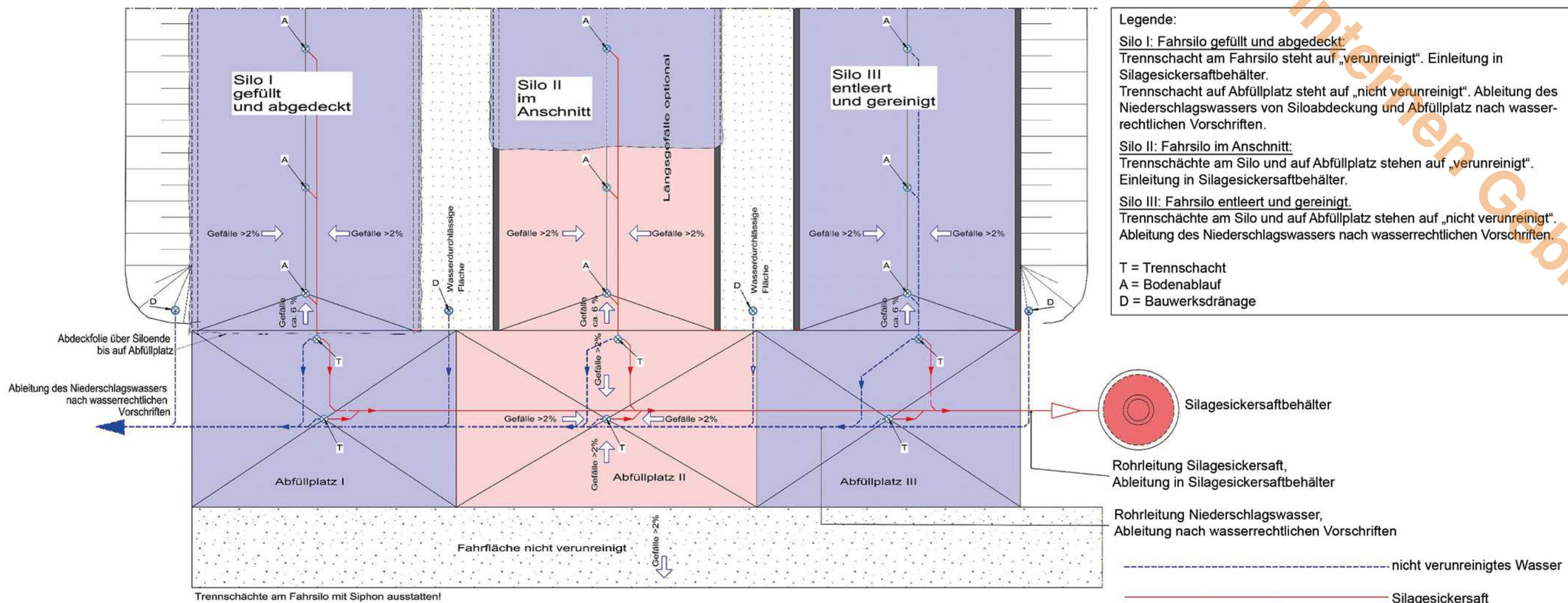
Nur zum internen Gebrauch

Anhang D (informativ)

Ausgewählte Beispiele für Fahrsiloanlagen

Beispiel 1: Fahrsiloanlage ohne Querrinnen, mit Trennschächten und Bodenabläufen (Grafik: NIENHAUS)

Nur zum internen Gebrauch

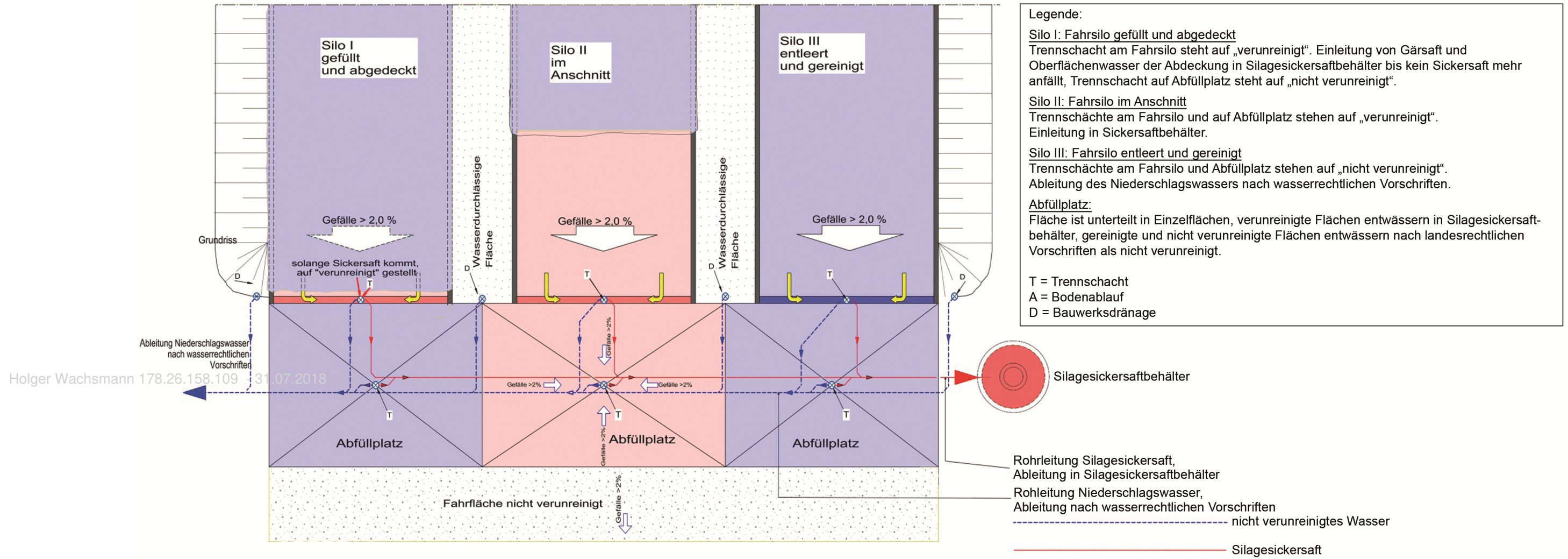


Grundriss

Anhang D (fortgesetzt)

Ausgewählte Beispiele für Fahrsiloanlagen

Beispiel 2: Fahrsiloanlage mit einer Querrinne, mit Trennschächten und Bodenabläufen (Grafik: NIENHAUS)



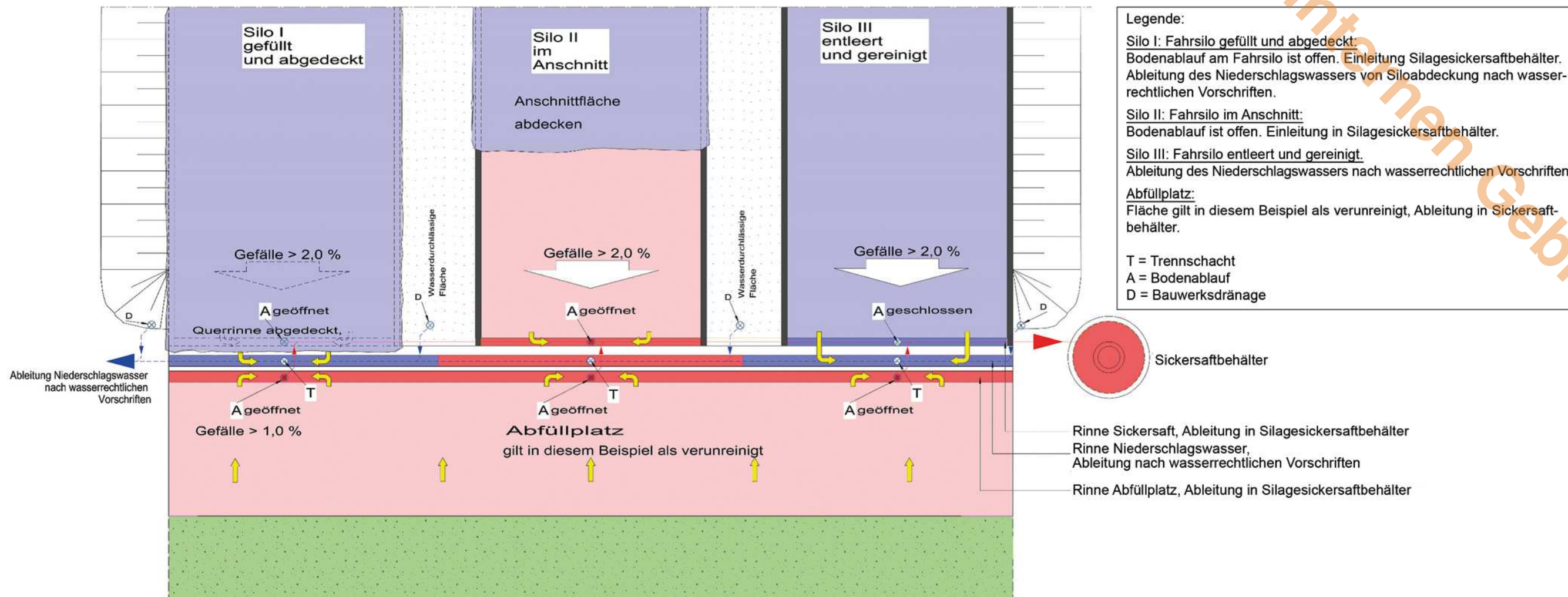
Grundriss



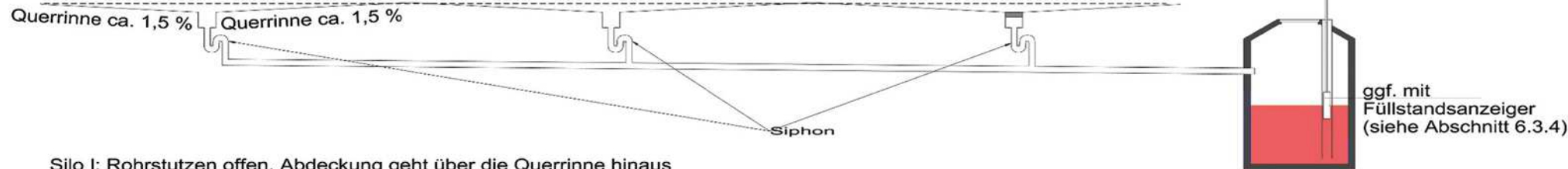
Nur zum internen Gebrauch

Anhang D (Ende) Ausgewählte Beispiele für Fahrsiloanlagen

Beispiel 3: Fahrsiloanlage mit drei Querrinnen, mit Trennschächten und Bodenabläufen (Grafik: NIENHAUS)



Gefälleschema Querrinne



Silo I: Rohrstopfen offen, Abdeckung geht über die Querrinne hinaus
 Silo II: Rohrstopfen offen
 Silo III: Rohrstopfen geschlossen

Grundriss

Nur zum internen Gebrauch

Anhang E Ausgewählte Beispiele zur Bestimmung des (informativ) Rohrdurchmessers DN (siehe 6.3.3.2)

E.1 Fall A: Landwirtschaftlicher Betrieb bei Bremen mit einer wirksamen Niederschlagsfläche der Siloanlage von 500 m²

Aus Tabelle A.1 gemäß DIN 1986-100:2016 ergibt sich für eine Wiederkehrzeit $T = 2$ a und eine Niederschlagsdauer von $D = 5$ min eine Regenspende $r_{(D,T)} = 200$ l/(s·ha).

Damit ergibt sich folgender Abfluss von der Siloanlage:

$$\begin{aligned} Q_{\text{Silo}} &= \Psi \times r_{(D,T)} \times A / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \\ &= 0,9 \times 200 \text{ l/(s·ha)} \times 500 \text{ m}^2 / (10.000 \text{ m}^2/\text{ha}) \\ &= 9,0 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Aus Tabelle E.1 kann in Abhängigkeit des Gefälles folgender Mindestrohrdurchmesser entnommen werden, wobei $Q_{\text{Silo}} < Q_{\text{zul}}$ sein muss.

Gemäß Tabelle E.1 kommen die folgenden Mindestrohrdurchmesser in Betracht:

- bei Gefälle 0,5 % Mindestrohrdurchmesser DN 150 oder
- bei Gefälle 1,5 % Mindestrohrdurchmesser DN 150

Tabelle E.1: Siloanlage von 500 m² (Bremen) – zulässiger Abfluss

Gefälle	DN 125	DN 150	DN 200	DN 225	DN 250	DN 300
J	Q	Q	Q	Q	Q	Q
%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0,5	4,6	9,0	16,7	22,8	30,2	55,8
1,0	6,5	12,8	23,7	32,4	42,8	79,1
1,5	7,9	15,7	29,1	39,7	52,5	97,0
2,0	9,2	18,2	33,6	45,9	60,7	112,1
2,5	10,3	20,3	37,6	51,4	67,9	125,4
3,0	11,3	22,3	41,2	56,3	74,4	–

E.2 Fall B: Landwirtschaftlicher Betrieb bei Bremen mit einer wirksamen Niederschlagsfläche der Siloanlage von 4.000 m²

Aus Tabelle A.1 gemäß DIN 1986-100:2016 ergibt sich für eine Wiederkehrzeit $T = 2$ a und eine Niederschlagsdauer von $D = 5$ min eine Regenspende $r_{(D,T)} = 200$ l/(s·ha).

Damit ergibt sich folgender Abfluss von der Siloanlage:

$$\begin{aligned} Q_{\text{Silo}} &= \Psi \times r_{(D,T)} \times A / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \\ &= 0,9 \times 200 \times 4000 / 10.000 \\ &= 72 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Aus Tabelle E.2 kann in Abhängigkeit des Gefälles folgender Mindestrohrdurchmesser entnommen werden, wobei $Q_{\text{Silo}} < Q_{\text{zul}}$ sein muss.

Gemäß Tabelle E.2 kommen die folgenden Mindestrohrdurchmesser in Betracht:

- bei Gefälle 1,0 % Mindestrohrdurchmesser DN 300 oder
- bei Gefälle 2,5 % Mindestrohrdurchmesser DN 300

Tabelle E.2: Siloanlage von 4.000 m² (Bremen) – zulässiger Abfluss

Gefälle	DN 125	DN 150	DN 200	DN 225	DN 250	DN 300
J	Q	Q	Q	Q	Q	Q
%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0,5	4,6	9,0	16,7	22,8	30,2	55,8
1,0	6,5	12,8	23,7	32,4	42,8	79,1
1,5	7,9	15,7	29,1	39,7	52,5	97,0
2,0	9,2	18,2	33,6	45,9	60,7	112,1
2,5	10,3	20,3	37,6	51,4	67,9	125,4
3,0	11,3	22,3	41,2	56,3	74,4	–

E.3 Fall C: Landwirtschaftlicher Betrieb bei Rosenheim mit einer wirksamen Niederschlagsfläche der Siloanlage von 500 m²

Aus Tabelle A.1 gemäß DIN 1986-100:2016 ergibt sich für eine Wiederkehrzeit $T = 2$ a und eine Niederschlagsdauer von $D = 5$ min eine Regenspende $r_{(D,T)} = 317$ l/(s·ha).

Damit ergibt sich folgender Abfluss von der Siloanlage:

$$\begin{aligned} Q_{\text{Silo}} &= \Psi \times r_{(D,T)} \times A / 10.000 \text{ m}^2/\text{ha} \\ &= 0,9 \times 317 \times 500 / 10.000 \\ &= 14,27 \text{ l/s} \end{aligned}$$

Aus Tabelle E.3 kann in Abhängigkeit des Gefälles folgender Mindestrohrdurchmesser entnommen werden, wobei $Q_{\text{Silo}} < Q_{\text{zul}}$ sein muss.

Gemäß Tabelle E.3 kommen die folgenden Mindestrohrdurchmesser in Betracht:

- bei Gefälle 0,5 % Mindestrohrdurchmesser DN 200 oder
- bei Gefälle 1,5 % Mindestrohrdurchmesser DN 150

Tabelle E.3: Siloanlage von 500 m² (Rosenheim) – zulässiger Abfluss

Gefälle	DN 125	DN 150	DN 200	DN 225	DN 250	DN 300
<i>J</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>
%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0,5	4,6	9,0	16,7	22,8	30,2	55,8
1,0	6,5	12,8	23,7	32,4	42,8	79,1
1,5	7,9	15,7	29,1	39,7	52,5	97,0
2,0	9,2	18,2	33,6	45,9	60,7	112,1
2,5	10,3	20,3	37,6	51,4	67,9	125,4
3,0	11,3	22,3	41,2	56,3	74,4	–

E.4 Fall D: Landwirtschaftlicher Betrieb bei Rosenheim mit einer wirksamen Niederschlagsfläche der Siloanlage von 4.000 m²

Aus Tabelle A.1 gemäß DIN 1986-100:2016 ergibt sich für eine Wiederkehrzeit $T = 2$ a und eine Niederschlagsdauer von $D = 5$ min eine Regenspende $r_{(D,T)} = 317$ l/(s·ha).

Damit ergibt sich folgender Abfluss von der Siloanlage:

$$\begin{aligned}
 Q_{\text{Silo}} &= \psi \times r_{(D,T)} \times A / 10.000 \text{ m}^3/\text{ha} \\
 &= 0,9 \times 317 \times 4000 / 10.000 \\
 &= 114,12 \text{ l/s}
 \end{aligned}$$

Aus Tabelle E.4 kann in Abhängigkeit des Gefälles folgender Mindestrohrdurchmesser entnommen werden, wobei $Q_{\text{Silo}} < Q_{\text{zul}}$ sein muss.

Gemäß Tabelle E.4 kommt folgender Mindestrohrdurchmesser in Betracht:

- bei Gefälle 2,5 % Mindestrohrdurchmesser DN 300

Tabelle E.4: Siloanlage von 4.000 m² (Rosenheim) – zulässiger Abfluss

Gefälle	DN 125	DN 150	DN 200	DN 225	DN 250	DN 300
<i>J</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>	<i>Q</i>
%	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s	l/s
0,5	4,6	9,0	16,7	22,8	30,2	55,8
1,0	6,5	12,8	23,7	32,4	42,8	79,1
1,5	7,9	15,7	29,1	39,7	52,5	97,0
2,0	9,2	18,2	33,6	45,9	60,7	112,1
2,5	10,3	20,3	37,6	51,4	67,9	125,4
3,0	11,3	22,3	41,2	56,3	74,4	–

Anhang F (informativ) **Auszüge aus dem Entwurf des LAWA-Anforderungskatalogs „Katalog wasserwirtschaftlicher Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften“ von Juli 1991**

Ziffer 4.6 (X):

„Bei ausreichend naturdichtem Untergrund (z. B. Ton) ist in einer Mächtigkeit ≥ 1 m die obere Schicht in einer Stärke von mindestens 30 cm umzulagern und so zu verdichten, dass ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f -Wert von mindestens 10^{-8} m/s erreicht wird. Bei nicht ausreichend naturdichtem Untergrund ist eine mindestens 50 cm starke Schicht aus Ton oder gleichwertigem Material aufzubringen. Diese ist in mindestens 2 Lagen lagenweise so zu verdichten, dass in jeder Lage ein k_f -Wert von mindestens 10^{-6} m/s erreicht wird. Die Dichtschichten müssen eine Dichte von 95 % der Proctordichte aufweisen.“

Ziffer 4.6 (Y):

„Als Alternative zur Dichtungsschicht kann auch eine Folie $d \geq 0,8$ mm eingebaut werden. Die Folie muss nicht verschweißt werden. Sie ist auf einem Feinplanum dachziegelartig mit einer Überlappungsbreite von mindestens 50 cm zu verlegen. Darüber ist eine mindestens 20 cm starke Dränschicht aus nicht bindigem rolligem Material, z. B. Kies/Kiessand (z. B. 2/32 mm), anzuordnen. Je nach Art und Größe der Behälter bzw. Erdbecken ist entweder eine Ringdränage oder eine Flächendränage erforderlich (s. Anlage Abb. 1 und 2).“

Quellen und Literaturhinweise

Recht

Europäisches Recht

BauPVO – Bauproduktenverordnung: 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

DGRL – Druckgeräterichtlinie: 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

Bundes- und Länderrecht

WHG – Wasserhaushaltsgesetz: Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts vom 31. Juli 2009, BGBl. I S. 2585. Stand: zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 18. Juli 2017, BGBl. I S. 2771

AwSV – Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen vom 18. April 2017, BGBl. I S. 905

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 5 Absatz 7 der Verordnung vom 18. Oktober 2017, BGBl. I S. 3584

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

Muster-WasBauPVO: Muster-Verordnung zur Feststellung der wasserrechtlichen Eignung von Bauprodukten durch Nachweise nach der Musterbauordnung. Fachkommission Bauaufsicht der ARGEBAU (Hrsg.). Siehe jeweilige länder-spezifische Regelungen

TA Luft – Technische Anleitung zur Reinhaltung der Luft: Erste Allgemeine Verwaltungsvorschrift zum Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 24. Juli 2002, GMBL S. 511

Entwurf LAWA-Anforderungskatalog „Katalog wasserwirtschaftlicher Anforderungen an Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle und Silagesickersäften“, Juli 1991, Thüringer Staatsanzeiger Nr. 13 S. 433-447, 05.04.1993

Technische Regeln

DIN-Normen

DIN 1045-2 (August 2008): Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton – Teil 2: Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität – Anwendungsregeln zu DIN EN 206-1

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

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

DIN 1986-100 (Dezember 2016): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056

DIN 2403 (Juni 2014): Kennzeichnung von Rohrleitungen nach dem Durchflussstoff

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

DIN 11622-2 (September 2015): Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen, Fahrsilos – Teil 2: Gärfuttersilos, Güllebehälter und Behälter in Biogasanlagen aus Beton

DIN 11622-5 (September 2015): Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen, Fahrsilos – Teil 5: Fahrsilos

DIN 11622-22 (September 2015): Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen, Fahrsilos – Teil 22: Betonschalungssteine für Gärfuttersilos, Güllebehälter, Fahrsilos und Güllekanäle

DIN 18202 (April 2013): Toleranzen im Hochbau – Bauwerke

DIN 19580 (Juli 2010): Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen – Dauerhaftigkeit, Einheitsgewicht und Bewertung der Konformität

DIN EN 206-1 (Juli 2001): Beton – Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität

DIN EN 805 (März 2000): Wasserversorgung – Anforderungen an Wasserversorgungssysteme und deren Bauteile außerhalb von Gebäuden. Deutsche Fassung EN 805:2000

DIN EN 1433 (September 2005): Entwässerungsrinnen für Verkehrsflächen-Klassifizierung, Bau- und Prüfgrundsätze, Kennzeichnung und Beurteilung der Konformität. Deutsche Fassung EN 1433:2002 + AC:2004 + A1:2005

DIN EN 1610 (Dezember 2015): Einbau und Prüfung von Abwasserleitungen und -kanälen. Deutsche Fassung EN 1610:2015

DIN EN 1992-1-1 (Januar 2011): Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau. Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010

DIN EN 1992-1-1/NA (April 2013): Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau

DIN EN 1992-3 (Januar 2011): Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton. Deutsche Fassung EN 1992-3:2006

DIN EN 1992-3/NA (Januar 2011): Nationaler Anhang – National festgelegte Parameter – Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 3: Silos und Behälterbauwerke aus Beton

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 12620 (Juli 2008): Gesteinskörnungen für Beton. Deutsche Fassung EN 12620:2002+A1:2008

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 13670 (März 2011): Ausführung von Tragwerken aus Beton. Deutsche Fassung EN 13670:2009

DWA-Regelwerk

DWA-A 110 (August 2006): Hydraulische Dimensionierung und Leistungsnachweis von Abwasserleitungen und -kanälen. Arbeitsblatt

DWA-A 139 (Dezember 2009): 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) – Allgemeine Technische Regelungen. Arbeitsblatt

DWA-A 793-1 (Entwurf August 2017): Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) – Biogasanlagen – Teil 1: Errichtung und Betrieb mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft. Arbeitsblatt-Entwurf

TRwS 779 siehe DWA-A 779

TRwS 793-1 siehe DWA-A 793-1 (Entwurf)

Sonstige technische Regeln

DAfStb Wassergefährdende Stoffe (März 2011): DAfStb-Richtlinie – Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (BUmwS) – Teil 1: Grundlagen, Bemessung und Konstruktion unbeschichteter Betonbauten – Teil 2: Baustoffe und Einwirken von wassergefährdenden Stoffen – Teil 3: Instandsetzung – Anhang A: Prüfverfahren (normativ) – Anhang B: Erläuterungen (informativ)

DIBt (April 2013): Berechnungsempfehlungen im Zusammenhang mit Zulassungsverfahren für zylindrische Behälter und Silos, Berücksichtigung des Lastfalls Erdbeben (40–B3). DIBt Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin. Online unter (zuletzt abgerufen am 22.05.2018): <[https://www.dibt.de/de/Fachbereiche/Data/Ref_II_2_Berechnungsempfehlung %20_40-B3_%20Erdbeben_April_2013.pdf](https://www.dibt.de/de/Fachbereiche/Data/Ref_II_2_Berechnungsempfehlung_%20_40-B3_%20Erdbeben_April_2013.pdf)>

DVGW W 121 (Juli 2003): Bau und Ausbau von Grundwassermessstellen. Arbeitsblatt

DVGW W 400-2 (Oktober 2004): Technische Regeln Wasserverteilstellenanlagen (TRWW) – Teil 2: Bau und Prüfung. Arbeitsblatt

DVS 2204-1 (Januar 2011): Kleben von thermoplastischen Kunststoffen

DVS 2207-1 (August 2015): Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen – Heizelementschweißen von Rohren, Rohrleitungsteilen und Tafeln aus PE

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

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

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

- DVS 2210-1 Beiblatt 3 (Mai 2006): Industrierohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Projektierung und Ausführung – Oberirdische Rohrsysteme – Flanschverbindungen: Beschreibung, Anforderungen, Montage
- DVS 2212-1 (Dezember 2015): Prüfung von Kunststoffschweißern – Prüfgruppen I und II
- DVS 2212-3 (Oktober 1994): Prüfung von Kunststoffschweißern – Prüfgruppe III – Bahnen im Erd- und Wasserbau
- DVS 2221 (März 2018): Prüfung von Kunststoffklebern – Rohrverbindungen aus PVC-U, PVC-C und ABS mit lösenden Klebstoffen
- DVS 2225-1 (September 2016): Schweißen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau
- DVS 2225-2 (August 1992): Fügen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen im Erd- und Wasserbau – Baustellenprüfungen
- M Geok E (2016): Merkblatt über die Anwendung von Geokunststoffen im Erdbau des Straßenbaus. Ausgabe 2016. FGSV-Nr. 535. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. FGSV, Köln
- RAP Stra 15: Richtlinien für die Anerkennung von Prüfstellen für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau. Ausgabe 2015. FGSV-Nr. 916. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. FGSV, Köln
- RStO 12: Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen. Ausgabe 2012. FGSV-Nr. 499. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. FGSV, Köln
- TL Asphalt-StB 07/13: Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen. Ausgabe 2007/Fassung 2013. FGSV-Nr. 797. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. FGSV, Köln
- TL Gestein-StB 04/07: Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau. Ausgabe 2004/Fassung 2007. FGSV-Nr. 613. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. FGSV, Köln
- VSG 2.2 (2000): Unfallverhütungsvorschrift Lagerstätten VSG 2.2. Stand: 1. Januar 2000, in der Fassung vom 27. Mai 2008. SVLFG Sozialversicherung für Landwirtschaft, Forsten und Gartenbau, Kassel
- VSG 2.8 (2000): Unfallverhütungsvorschrift Güllagerung, Gruben, Kanäle und Brunnen (VSG 2.8). Stand: 1. Januar 2000. SVLFG Sozialversicherung für Landwirtschaft, in der Fassung vom 1. Mai 2008. Forsten und Gartenbau, Kassel
- ZTV SoB-StB 04/07: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau. Ausgabe 2004/Fassung 2007. FGSV-Nr. 698. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. FGSV, Köln
- ZTV Asphalt-StB 07/13: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt. Ausgabe 2007/Fassung 2013. FGSV-Nr. 799. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. FGSV, Köln
- ZTV Fug-StB 15: Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen. Ausgabe 2015. FGSV-Nr. 897/1. Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e. V. FGSV, Köln
- Spezielle Zulassungs- und Prüfgrundsätze für Asphaltlichtschichten zur Verwendung in LAU-Anlagen, Stand: Mai 2016. DIBt-Homepage, Referat II 7 Gewässerschutz Abdichtungen gegen wassergefährdende Stoffe. DIBt Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin
- Spezielle Zulassungs- und Prüfgrundsätze für Auskleidungen von Erdbecken zur Verwendung in LA-Anlagen von JGS- und Biogas-Anlagen, Stand: August 2017. DIBt-Homepage, Referat II 7 Gewässerschutz Abdichtungen gegen wassergefährdende Stoffe. DIBt Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin
- Spezielle Zulassungs- und Prüfgrundsätze für Beschichtungen auf Beton zur Verwendung in JGS-Anlagen, Stand: August 2017. DIBt-Homepage, Referat II 7 Gewässerschutz Abdichtungen gegen wassergefährdende Stoffe. DIBt Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin
- Spezielle Zulassungs- und Prüfgrundsätze für Fugendichtstoffe zur Verwendung in LAU-Anlagen einschließlich Lager- und Abfüllanlagen von Biogasanlagen und JGS-Anlagen, Stand: Juni 2017. DIBt-Homepage, Referat II 7 Gewässerschutz Abdichtungen gegen wassergefährdende Stoffe. DIBt Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

Nur zum internen Gebrauch

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

DIN-Normen, DVGW-Regelwerk, DVS-Regelwerk:
Beuth Verlag GmbH, Berlin
<<http://www.beuth.de/>>

DAfStb-Richtlinien:
Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e. V., Berlin
<<http://www.dafstb.de>>

RDO/RStO
FSG Verlag GmbH, Köln
<http://www.fgsv.de>

Zulassungs- und Prüfgrundsätze
Deutsches Institut für Bautechnik (DIBt), Berlin
<https://www.dibt.de/>

Fachpublikationen

Technische Regeln wassergefährdender Stoffe

- Arbeitsblatt DWA-A 779**
TRwS 779 - Allgemeine Technische Regelungen
April 2006, 27 Seiten, A4,
ISBN 978-3-939057-33-8 24,00 €/19,20 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 780**
TRwS 780 - Oberirdische Rohrleitungen
- Teil 1: Rohrleitungen aus metallischen Werkstoffen**
Mai 2018, 39 Seiten, A4,
ISBN Print: 978-3-88721-619-1,
ISBN E-Book: 978-3-88721-620-7
58,50 €/46,80 €*
- Teil 2: Rohrleitungen aus glasfaserverstärkten duroplastischen Werkstoffen**
Mai 2018, 31 Seiten, A4,
ISBN Print: 978-3-88721-627-6,
ISBN E-Book: 978-3-88721-628-3
50,50 €/40,40 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 781 (Entwurf)**
TRwS 781 - Tankstellen für Kraftfahrzeuge
Juni 2015, 51 Seiten, A4,
ISBN 978-3-88721-238-4 62,00 €/49,60 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 782**
TRwS 782 - Betankung von Schienenfahrzeugen
Mai 2006, 37 Seiten, A4,
ISBN 978-3-939057-40-6 29,00 €/23,20 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 783**
TRwS 783 - Betankungsstellen für Wasserfahrzeuge
Dezember 2005, 24 Seiten, A4,
ISBN 978-3-939057-07-9 29,00 €/23,20 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 784**
TRwS 784 - Betankung von Luftfahrzeugen
April 2006, 36 Seiten, A4,
ISBN 978-3-939057-34-5 28,00 €/22,40 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 785**
TRwS 785 - Bestimmung des Rückhaltevermögens bis zum Wirksamwerden geeigneter Sicherheitsvorkehrungen - R1 -
Juli 2009, 18 Seiten, A4,
ISBN 978-3-941089-77-8 28,00 €/22,40 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 786**
TRwS 786 - Ausführung von Dichtflächen
Oktober 2005, 24 Seiten, A4,
ISBN 978-3-939057-04-8 30,00 €/24,00 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 786 (Entwurf)**
TRwS 786 - Ausführung von Dichtflächen
Mai 2018, 41 Seiten, A4,
ISBN Print: 978-3-88721-617-7,
ISBN E-Book: 978-3-88721-618-4
53,50 €/42,80 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 787**
TRwS 787 - Abwasseranlagen als Auffangvorrichtungen
Juli 2009, 23 Seiten, A4,
ISBN 978-3-941089-76-1 32,00 €/25,60 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 788**
TRwS 788 - Flachbodentanks aus metallischen Werkstoffen zur Lagerung wassergefährdender Flüssigkeiten
Mai 2007, 33 Seiten, A4,
ISBN 978-3-939057-93-2 44,00 €/35,20 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 789**
TRwS 789 - Bestehende unterirdische Rohrleitungen
Dezember 2017, 26 Seiten, A4,
ISBN Print: 978-3-88721-566-8,
ISBN E-Book: 978-3-88721-567-5
43,50 €/34,80 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 790**
TRwS 790 - Bestehende einwandige unterirdische Behälter aus metallischen Werkstoffen
Dezember 2010, 10 Seiten, A4,
ISBN 978-3-941897-69-4 27,00 €/21,60 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 791**
TRwS 791 - Heizölverbraucheranlagen
- Teil 1: Errichtung, betriebliche Anforderungen und Stilllegung von Heizölverbraucheranlagen**
Februar 2015, 55 Seiten, A4,
ISBN 978-3-944328-64-5 73,00 €/58,40 €*
- Teil 2: Anforderungen an bestehende Heizölverbraucheranlagen**
April 2017, Stand: korrigierte Fassung April 2017, 27 Seiten, A4,
ISBN Print: 978-3-88721-472-2,
ISBN E-Book: 978-3-88721-473-9
42,00 €/33,60 €*
- Arbeitsblatt DWA-A 792**
TRwS 792 - Jauche-, Gülle- und Silage-sickersaftanlagen (JGS-Anlagen)
Juli 2018, 70 Seiten, A4,
ISBN Print: 978-3-88721-659-7,
ISBN E-Book: 978-3-88721-660-3
- Arbeitsblatt DWA-A 793-1 (Entwurf)**
TRwS 793 - Biogasanlagen - Teil 1: Errichtung und Betrieb mit Gärsubstraten landwirtschaftlicher Herkunft
August 2017, 57 Seiten, A4,
ISBN Print: 978-3-88721-516-3,
ISBN E-Book: 978-3-88721-517-0
71,50 €/57,20 €*

Bestellung

gegen Rechnung • per Kreditkarte: Visa Mastercard

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

Kundenzentrum
Theodor-Heuss-Allee 17
53773 Hennef

Ja, wir bestellen die oben angekreuzte/n Publikation/en

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

Vor- und Zuname, Titel	Firma/Behörde
Straße	PLZ/Ort
Telefon	DWA-Mitgliedsnummer
E-Mail (freiwillig)	Datum/Unterschrift

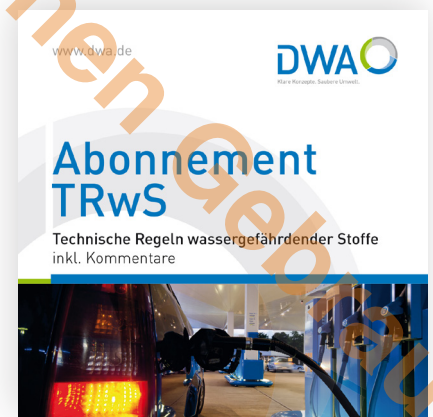
Ja, ich willige ein, künftig Informationen der DWA/GFA per E-Mail zu erhalten.

Abonnement TRwS

TRwS – Technische Regeln wassergefährdender Stoffe

Die allgemein anerkannten Regeln der Technik für den Umgang mit wassergefährdenden Stoffen sind Teil des DWA-Regelwerkes. Für alle, die sich ausschließlich mit dem Lagern, Herstellen, Behandeln oder Verwenden wassergefährdender Stoffe auseinandersetzen müssen, gibt es jetzt ein eigenes Abonnement.

Im **Grundpaket** erhalten Sie **alle bestehenden** (aktuell 21) und **neuen TRwS** inklusive der dazu veröffentlichten **Kommentare** (aktuell zwei). Wer bereits die gültigen Regelwerke besitzt, tritt mit einem **Neuerscheinungs-Abo** in die automatische Lieferung der **Novitäten** zum reduzierten Preis ein.



	Papier ¹	Online (Einzellizenz) ²
Grundpaket TRwS plus Neuerscheinungen TRwS	576,00 € 460,80 €* 10 % Rabatt auf die Einzelpreise bzw. auf die ermäßigten Mitgliederpreise	576,00 € 460,80 €* 10 % Rabatt auf die Einzelpreise bzw. auf die ermäßigten Mitgliederpreise
Neuerscheinungen TRwS	10 % Rabatt auf die Einzelpreise bzw. auf die ermäßigten Mitgliederpreise	

* Preis für fördernde DWA-Mitglieder

¹ Mindestabonnementdauer: 2 Jahre, danach ist eine Kündigung jederzeit möglich.

² Die Preise beziehen sich auf Einzellizenzen.

Weitere Informationen zu Mehrplatzlizenzen der digitalen Abonnements finden Sie unter http://de.dwa.de/Abonnement_TRwS.html

Bestellung

Ja, wir bestellen das angekreuzte Abonnement „TRwS“

	Papier	Online
Grundpaket TRwS plus Neuerscheinungen TRwS	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Neuerscheinungen TRwS	<input type="checkbox"/>	

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 der DWA/GFA per E-Mail zu erhalten.

Nur zum internen Gebrauch

Mit der Technischen Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) 792 „Jauche-, Gülle- und Silagesickersaftanlagen (JGS-Anlagen)“ werden erstmals bundeseinheitliche Konkretisierungen für Planung, Errichtung, Betrieb und Überwachung von neuen Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft und Festmist vorgelegt. 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.

Die TRwS 792 wird als DWA-Arbeitsblatt veröffentlicht und ist damit eine allgemein anerkannte Regel der Technik im Sinne von § 62 Absatz 2 WHG. Sie wendet sich insbesondere an Behörden, Landwirte, Fachbetriebe, Hersteller, Planer und Sachverständigenorganisationen, die von der Thematik „JGS-Anlagen“ berührt sind.

ISBN: 978-3-88721-659-7 (Print)
978-3-88721-660-3 (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 178.26.158.109 - 31.07.2018