

DLR Eifel, Biogaseminar 23.01.2018
 Wittlich, Lindenhof

Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

**Neue bauliche Anforderungen
an Fahrsilo-, Gülleanlagen und Fermenter**

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer


LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Wasserrechtliche Unterschiede JGS / Biogas

JGS – Anlage (ab 25m ³ Silagesickersaft ab 500m ³ Güllebehälter ab 1000 m ³ Fahrsilo / Festmist)	Biogasanlage
Privilegiert n. WHG Bestmöglicher Schutz	Nicht privilegiert n. WHG Besorgnisgrundsatz
Fachbetriebspflicht eingeschränkt Errichtung Instandsetzung	Fachbetrieb nach WHG
Anzeigepflicht Errichtung, Stilllegung, wesentliche Veränderungen	Genehmigungspflicht
Sachverständigenprüfung vor Inbetriebnahme	Sachverständigenprüfung Inbetriebnahme und alle 5 Jahre
	Umwallung

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

TRwS 793-1, 3.1 Fachbetriebspflicht Biogasanlagen,  Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz


- Errichtung
- Innenreinigung
- Instandsetzung
- Stilllegung

ausgenommen Arbeiten ohne Bedeutung für die Anlagensicherheit

- Erdarbeiten, Errichtung der Umwallung
- Außenliegende Wärmedämmung
- Reinigung von Lager für feste Gärsubstrate / Gärreste

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018


AwSV §2, Abs. 14 Biogasanlagen  Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz

Anlagen zum Herstellen von Biogas

- Vorlagebehälter,
- Fermenter
- Kondensatbehälter
- Nachgärer
- Lageranlagen für Gärreste oder Gärsubstrate
- einschließlich der Abfüllanlagen

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018



WHG, AwSV – Technische Regeln

§ 15 AwSV

Gemäß § 62 Abs. 2 WHG entsprechen die folgenden Regeln a.a.Rd.T.

1. Technische Regeln wassergefährdender Stoffe der DWA
2. Technische Regeln, die in der Musterliste der technischen Baubestimmungen oder in der Bauregelliste des DIBT aufgeführt sind, soweit sie den Gewässerschutz betreffen, sowie
3. DIN-Normen und EN-Normen, soweit sie den Gewässerschutz betreffen und nicht in der Bauregelliste des DIBT aufgeführt sind

TRwS 793-1 Errichtung und Betrieb von Biogasanlagen Gärsubstrate landwirtschaftlicher Herkunft

Technische Regeln

- Behälter
- Umwallung
- Leckageerkennungssysteme
- Rohrleitungen
- Betreiberpflichten
- Sachverständigenprüfung


viele Bezüge zur TRwS 792

Öffentliches Beteiligungsverfahren endete am 31.10.2017

TRwS 793-2 für Bestandsanlagen geplant



TRwS 792 JGS-Anlagen (Entwurf Juli 2017)



DWA-Regelwerk

Arbeitsblatt DWA-A 792
Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) JGS-Anlagen

März 2015

Herausgeber und Vertrieb:
Deutscher Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e. V.
Theodor-Heuss-Allee 17, 53773 Hennef, Deutschland
Tel. +49 2242 89 2333 Fax: +49 2242 89 2300
E-Mail: info@dwa.de Internet: www.dwa.de

Inhaltsangabe

- 01 Anwendungsbereich
- 02 Begriffe
- 04 Erforderliche Lagerkapazitäten
- 05 Anforderungen an den Standort
- 06 Anforderungen an Bau und Betrieb

- Gelbdruck März 2015

- 66 Stellungnahmen (1700 Einzelanmerkungen)

- Letzter Entwurf Juli 2017

- Einspruchsitzung fand Dezember 2017 statt

- Voraussichtlicher Weißdruck Mitte 2018 ohne wesentliche Veränderungen zum Entwurf Juli 2017

Verweis auf TRwS durch die Merkblätter SGD
Jedoch: viele Einsprüche sind noch einzuarbeiten

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Techn. Baubestimmung DIN 11622

DEUTSCHE NORM		September 2015
Weißdruck:	DIN 11622-2	DIN
ICS 65.040.20; 65.060.25		Ersatz für DIN 11622-2:2004-06; mit DIN 11622-5:2015-09 Ersatz für DIN 11622-1:2006-01

Teil – 2 (26 Seiten)	Gärfuttersilos, Güllebehälter und Behälter in Biogasanlagen aus Beton	2015 –09
Teil – 4 (3 Seiten)	Bemessung, Ausführung, Beschaffenheit; Gärfutterhochsilos und Güllehochbehälter aus Stahl	1994 –07
Teil – 5 (12 Seiten)	Fahrsilos	2015 –09
Teil – 22 (8 Seiten)	Betonschalungssteine für Gärfuttersilos, Güllebehälter, Fahrsilos und Güllekanäle	2015 –09






Beuth Verlag GmbH
Burggrafenstraße 6
10787 Berlin
Telefon: 030 2601-0
Telefax: 030 2601-1260
info@beuth.de
www.beuth.de

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer



LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018


TRwS 793-1, 3.2 Allgemein bauaufsichtliche Zulassung



Bauprodukte (Baustoffe u. vorgefertigte Anlagen)
 Bauarten (Zusammenfügen von Bauprodukten zu baulichen Anlagen)

Berücksichtigung der wasserrechtlichen Anforderung

	Geregelte Bauprodukte	Nicht geregelte Bauprodukte
 	<div style="background-color: #92d050; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Bauregelliste A (Bauprodukte entsprechen nationalen Regelungen) für Fahrsilos Bauprodukte zur Entwässerung </div> <div style="background-color: #92d050; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> Bauregelliste B (entsprechen europäischen und nationalen Regelungen) </div> <div style="background-color: #92d050; padding: 5px;"> Bauregelliste C (nicht geregelte Bauprodukte mit untergeordneter Rolle) </div>	<div style="background-color: #92d050; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> allgemein bauaufsichtliche Zulassung §19 LBauO </div> <div style="background-color: #92d050; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis §20 LBauO PÜZ-Stellen </div> <div style="background-color: #92d050; padding: 5px;"> eine Zustimmung im Einzelfall §21 LBauO </div>



Referat Bau und Technik
 Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
 Stand: 23 Januar 2018

DIBt, zuständig für abZ





Kontakt  

Bestellservice für erteilte Zulassungen

Suche (national, Europa)

Zulassungsbereiche (abZ)

abZ-Updateübersicht

ETA-Produktbereiche

ETA-Updateübersicht

Publikationen

Newsletter

Ämtliche Mitteilungen

Formulare

Listen und Verzeichnisse

Mustervorschriften

Warenkorb

Sitemap

Impressum

Datenschutzklärung & Widerspruchsmöglichkeit

Kontakt / Standort

Hotline

EnEV-Registrierstelle

Das DIBt
Geschäftsfelder
Fachbereiche
Zulassungen
Service

Zulassungsbereiche (abZ)

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen werden für solche Bauprodukte und Bauarten im Anwendungsbereich der Landesbauordnungen erteilt, für die es allgemein anerkannte Regeln der Technik, insbesondere Normen des DIN, nicht gibt oder die von diesen wesentlich abweichen. Sie stellen eine Beurteilung der Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Hinblick auf die bauaufsichtlichen Anforderungen dar.

Aufbau des Zulassungsbescheids
 Ein Zulassungsbescheid enthält:

- Beschreibung des Zulassungsgegenstands
- Spezifikation des Anwendungsbereichs
- Bestimmungen für das Bauprodukt (Eigenschaften, Herstellung, Verpackung, Kennzeichnung, Übereinstimmungsnachweis)
- ggf. Regelungen zu Entwurf und Bemessung, zu Ausführung und Nutzung, Unterhalt und Wartung.

▶ **1 Betonstähle**

- 1 Stäbe
- 2 Ringe WR, KR
- 3 Matten
- 4 Betonstahl mit erhöhtem Korrosionswiderstand
- 5 Verbindungen und Verankerungen
- 6 Nichtmetallische Bewehrung
- 7 Nichtmetallische temporäre Bewehrung
- 8 Sonderformen der Betonstahlbewehrung

▶ Zulassungsverzeichnis

▶ Referat 12

Referat Bau und Technik
 Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
 Stand: 23 Januar 2018

Allgemein bauaufsichtliche Zulassungen

Quelle SGD-Nord <https://sgdnord.rlp.de/index.php?id=7963>

Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

Beschichtungen für JGS-Anlagen

59.15-365	Innenbeschichtung "STEOPOX 258 JGS" für Behälter und Auffangräume aus Stahlbeton zum Lagern oder Abfüllen von Jauche
59.15-367	Innenbeschichtung "RELIUS Spezialbeschichtungssystem" für Stahlbetonbehälter zum Lagern oder Abfüllen von Jauche
59.15-368	Innenbeschichtung "REMMERS Epoxy Universal" für Behälter und Auffangräume aus Stahlbeton zum Lagern oder Abfüllen
59.15-421	Innenbeschichtung "KÖSTER PS Flex" für Stahlbetonbehälter zum Lagern von Jauche, Gülle und Silagesickersäften
59.15-423	Innenbeschichtung "BOTAMENT UV 2 HP" für Stahlbetonbehälter zum Lagern von Jauche, Gülle und Silagesickersäften
59.15-433	Innenbeschichtung "Triflex ProDetail" für Behälter aus Beton zum Lagern von Jauche, Gülle und Silagesickersäften

Beschichtungen, Innenbeschichtungen für BGA

59.17-434	Beschichtungssystem "RELEST® Protect BGA" auf Beton zur Verwendung in Lager- und Abfüllanlagen von Bio
59.17-436	Beschichtung "Remmers Epoxy Universal" auf Beton zur Verwendung in Behältern und für Auffangräume in L

Gummierungen und Auskleidungen für Behälter

59.22-321	"AGW-System" als Auskleidung von Erdbecken mit Leckageerkennungseinrichtung zum Lagern von Jauche, G
59.22-387	"H+W protect" als Auskleidung von Erdbecken mit Leckageerkennungseinrichtung zum Lagern von Jauche, G
59.22-388	Siwoplan Abdichtungssystem für Erdbecken mit Leckageerkennungseinrichtung zum Lagern von Jauche, Gül
59.22-398	"G quadrat System" als Auskleidung von Erdbecken mit Leckageerkennungseinrichtung zum Lagern von Jauch
59.22-410	Huesker-System Gülleerdbecken - Abdichtungssystem als Auskleidung von Erdbecken zum Lagern von Jauch
59.22-412	"AGW-System GWS" als Auskleidung von Erdbecken mit Leckageerkennungseinrichtung zum Lagern von Jau

Fugendichtstoffe

74.62-147	SABA Ecoséal AC als Bestandteil des SABA-Fugenabdichtungssystems zur Verwendung in L- und
74.62-151	Sikaflex TS plus als Bestandteil des Sika-Fugenabdichtungssystems zur Verwendung in L- und A-Ar
74.62-152	TOK-Sil Resist als Bestandteil des DENSO-Fugenabdichtungssystems zur Verwendung in L- und f

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

TRwS 793-1, 3.3 Anforderung an Standort

AwSV, §51 Abstände

Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

Abstände:

- zu Quellen oder zu Brunnen zur Trinkwassergewinnung min. 50 m
(auch private Brunnen berücksichtigen)
- oberirdische Gewässer min. 20 m



Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

TRwS 793-1, 3.3 Biogasanlagen in Wasserschutzgebieten

AwSV § 49 www.geoexplorer-wasser.rlp.de Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz

keine Anlagen im Fassungskbereich und in der engeren Zone zulässig (gilt für den Betrieb und die Errichtung)

Weitere Zone Einzugsgebiet der geschützten Wasserfassung

Engere Zone Fließzeit zum Brunnen 50d

Zone Fassungskbereich

In der weiteren Zone Biogasanlagen nur bis 3000m³
Keine Erweiterung für bestehende Biogasanlagen über 3000 m³
(Volumen, Gärsubstratlager, Fermenter, Nachgärer, Gärrestelager)
Erweiterung des Gärrestelagers gemäß §12 Düngeverordnung möglich

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

TRwS 793-1, 3.4 Biogas in Überschwemmungsgefährdeten Gebieten, AwSV § 50


www.geoexplorer-wasser.rlp.de Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz

- Biogasanlagen dürfen von dem zu erwartenden Hochwasser nicht erreicht werden
- Kein Abschwemmen oder Freisetzen wassergefährdender Stoffe durch Hochwasser (Gärsubstrate und Gärreste etc.)

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

TRwS 793-1, 3.5 unterirdische Behälter im Grundwasser

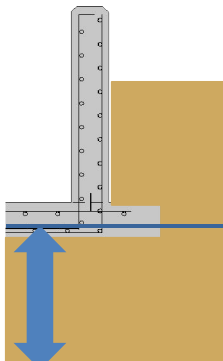


Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

Mindestabstand zum höchst zu erwartenden Grundwasserstand 50 cm

Unterirdischer Behälter bei dem der tiefste Punkt der Bodenplattenunterkante unter dem im höchst zu erwartenden Grundwasserstand

Doppelwandige Ausführung mit Leckanzeigesystem



Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Lagerung von Gärsubstraten und deren Abfülleinrichtungen



Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

n. TRwS 792



Fahrsiloanlagen



Güllebehälter, -keller, -kanäle

Erdbecken



als Gärrestlager von Biogasanlagen
nicht mehr zulässig

Festmistplatte



Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

TRwS 792 JGS-Anlagen (Entwurf Juli 2017)

Fahrsiloanlagen



DIN 11622-2 Baugrund, Baugrunduntersuchung

- Beanspruchbarkeit des Baugrundes n. DIN EN 1997-1/NA u. DIN 1054
- Grundlage der Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise ist ein Geotechnischer Bericht nach DIN 4020
- frostfreie Gründung
 - bei frostempfindlichem oder undurchlässigem Baugrund unter Bodenplatten für Güllebehälter, Biogasbehälter oder Gärfuttersilos eine mindestens 0,20 m dicke durchlässige Frostschutzschicht anordnen, die gleichzeitig als Dränschicht wirkt

Untersuchung zum Grundwasserstand,
Versickerungsfähigkeit des Bodens mit beauftragen

DIN 11622 – Teil 5 Fahrsilos

Wanddicke

1/15 der max. Füllhöhe + Betondeckung + ½ Stabdurchmesser

(Reduzierung auf 2/3 des o.g. Wertes möglich bei Füllgutklassen 1 oder 2a oder Drainage der Wand-Boden Anschlüsse)

- zusätzlicher Schutz des Betons vor chemischem Angriff ist erforderlich

Verzicht auf einen zusätzlichen Schutz des Betons nur:

- Abdeckung des Fahrsilos luft- u. wasserdicht nach Einbringen des Silierguts
- Höhe des Futterstocks ≤ 3 m
- Füllgutklassen 1 und 2a nach DIN 11622-2, Tabelle A.1
- Expositionsklasse XF4 anstelle von XF3 (Frostangriff)

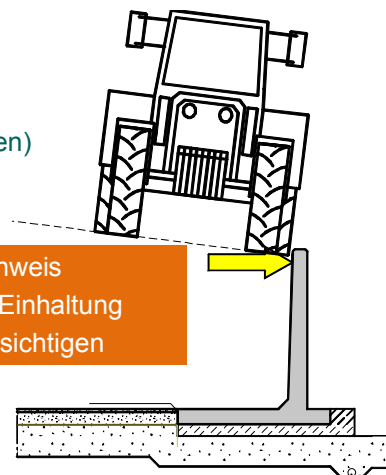
- Gefälle der Bodenplatte in Richtung Ablauf mit einem **Gefälle von mindestens 2 %**

Art des Füllgutes	
Füllgutklasse	Beispiele
1	stark vorgewelltes Grünfutter ^b mit $TM^a > 40\%$
2a	vorgewelltes Grünfutter ^b mit TM^a von 25 bis 40 % : <ul style="list-style-type: none"> • Silomais • Kolbenmais (ungeschrotet)^c • Feuchtgetreide

TRwS: Anforderungen an Fahrsilos

Sichtbare und dauerhafte Beschriftung am Fahrsilo:

- zulässige Füllgutklasse nach DIN 11622
- einzuhaltende Füllhöhe
- Jahr der Errichtung und Errichter
- zulässige Fahrzeuge (Rad- oder Achslasten)



Planung und statischer Nachweis muss die Verdichtung ohne Einhaltung eines Radabstandes berücksichtigen

DIN 11622 – Teil 5 Fahrhilfen

A.2 Fahrhilfen

Für Fahrhilfen (siehe Bild A.1) gelten die Expositionsklassen nach Tabelle A.1.

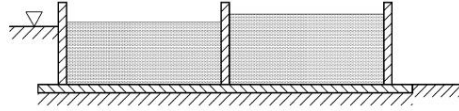


Bild A.1 — Fahrhilfe

Tabelle A.1 — Expositionsklassen für Fahrhilfen

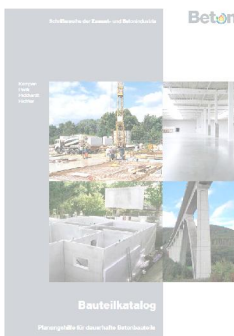
Bauteil	Mindestfestigkeitsklasse C	Expositionsklassen			Feuchtigkeitsklasse W	
		Karbonatisierung XC _i XC _a	Frost/Taumittel XF	Chemisch XA		
Wand	C 35/45	XC4		XF3	XA3 ^a	WF
Bodenplatte, bewehrt	C 35/45	XC4	XC2	XF3	XA3 ^a	WF
Bodenplatte, unbewehrt	C 35/45	—		XF3	XA3 ^a	WF
Bodenplatte, bewehrt, unter Asphaltabdichtung	C 25/30	XC4	XC2	XF1	XA1	WF
Bodenplatte, unbewehrt, unter Asphaltabdichtung	C 25/30	—		XF1	XA1	WF

^a Auf einen zusätzlichen Schutz des Betons vor chemischen Angriff darf unter den Randbedingungen von 6.2 verzichtet werden. Die Mindestdruckfestigkeit ist entsprechend anzupassen.

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Bauteilkatalog



Bilder: www.beton.org

Kampen, Rolf / Peck, Martin / Pickhardt, Roland / Richter, Thomas:

Bauteilkatalog

Planungshilfe für dauerhafte Betonbauteile
8. überarbeitete Auflage 2014

Herausgeber:
BetonMarketing Deutschland GmbH, Erkrath
www.beton.org

Kostenloser Download

Aktuell:

Erschienen: 09/2016

29,80 €

Autor: Thomas Richter, Martin Peck, Roland Pickhardt

Seiten: 48

Auflage: 9. überarb. Aufl.

Format: DIN A4




Bauteilkatalog ist eine Planungshilfe und ersetzt nicht die projektbezogene Planungsleistung. Sie entbindet nicht von der Pflicht zur Prüfung der Normvorgaben und ihrer Gültigkeit für den speziellen Anwendungsfall.

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Überwachungsklassen



Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

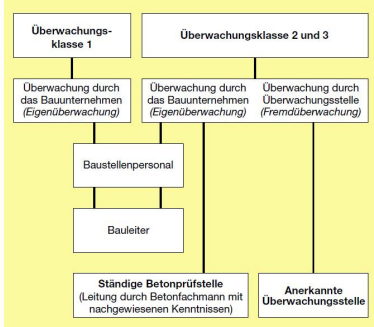
4.9 Überwachungsklassen für Beton			
Gegenstand	Überwachungsklasse 1	Überwachungsklasse 2 ¹⁾	Überwachungsklasse 3 ¹⁾
Festigkeitsklasse für Normal- und Schwerbeton	≤ C25/30 ²⁾	≥ C30/37 und ≤ C50/60	≥ C55/67
Festigkeitsklasse für Leichtbeton der Rohdichteklassen			
D1,0 bis D1,4	nicht anwendbar	≤ LC25/28	≥ LC30/33
D1,6 bis D2,0	≤ LC25/28	LC30/33 und LC25/28	≥ LC40/44
Expositionsklasse nach DIN 1045-2	X0, XC, XF1	XS, XD, XA, XM ³⁾ , XF2, XF3, XF4	–
Besondere Betoneigenschaften		– Beton für wasserundurchlässige Baukörper (z.B. Weiße Wannen) ⁴⁾ – Unterwasserbeton – Beton für hohe Gebrauchstemperaturen T ≥ 250 °C – Strahlenschutzbeton (außerhalb des Kernkraftwerksbaus) – Für besondere Anwendungsfälle (z.B. Verzügelter Beton, Selbstverdichtender Beton, Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) sind die jeweiligen DAStB-Richtlinien anzuwenden	

¹⁾ Das Bauunternehmen muss über eine ständige Betonprüfstelle zur Eigenüberwachung verfügen. Fremdüberwachung durch anerkannte Überwachungsstelle erforderlich.

²⁾ Spannbeton der Festigkeitsklasse C25/30 ist stets in Überwachungsklasse 2 einzuordnen.

³⁾ Gilt nicht für übliche Industrieböden.

⁴⁾ Beton mit hohem Wassereindringwiderstand darf in die Überwachungsklasse 1 eingeordnet werden, wenn der Baukörper maximal nur zeitweilig aufstauendem Sickerwasser ausgesetzt ist und wenn in der Projektbeschreibung nichts anderes festgelegt ist.



Überwachungsklasse 1

Überwachung durch das Bauunternehmen (Eigenüberwachung)

Überwachungsklasse 2 und 3

Überwachung durch das Bauunternehmen (Eigenüberwachung) | Überwachung durch Überwachungsstelle (Fremdüberwachung)

Baustellenpersonal

Bauleiter


Ständige Betonprüfstelle (Leitung durch Betonfachmann mit nachgewiesenen Kenntnissen)

Anerkannte Überwachungsstelle

Bild 1: Organisation und Verantwortlichkeiten der Überwachung des Einbaus von Betonen nach Eigenschaften der Überwachungsklassen 1, 2 und 3

Zement-Merkblatt
Betontechnik
B 5 1.2011

Überwachen von Beton auf Baustellen



Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Nachbehandlung von Beton



Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

Nachbehandlung

Schutz des jungen Betons vor zu frühem Austrocknen (DIN 1045-3) maßgeblich bei Festigkeitsentwicklung des Betons und für eine dichte Oberfläche



poröse Betonoberfläche durch zu frühes Ausschalen

Maßnahmen

- Belassen des Betons in der Schalung
- Abdecken durch Folien, oder wasserspeichernde Abdeckungen
- kontinuierliches Besprühen mit Wasser
- Nachbehandlungsmittel aufsprühen
- Nachbehandlungsdauer einhalten

Nachbehandlung sollte nur durch UNTERNEHMER erfolgen!

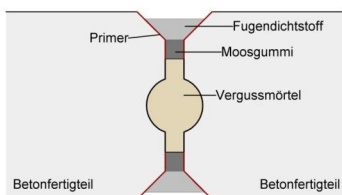
Wichtig zur GEWÄHRLEISTUNG der Betonqualität!

Dauer der Nachbehandlung (Tabelle DIN 11 622-2)
Oberflächennaher Beton muss 70% der Festigkeit aufweisen

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Fugenausbildung Betonfertigteile

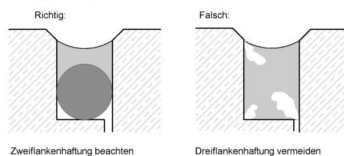


Fugen bestehen aus:

- Dichtstoff
- Grundierung zur Haftverbesserung
- Hinterfüllmaterial
- (Dichtstofffüllmengenbegrenzung u. Vermeidung von Dreiflankenhaftung)

Wandfuge Betonfertigteile

Verarbeitungshinweise



Fugendichtstoffe

74.62-147	SABA Ecoséal AC als Bestandteil des SABA-Fugenabdichtungssystems zur Verwendung in L- und
74.62-151	Sikaflex TS plus als Bestandteil des Sika-Fugenabdichtungssystems zur Verwendung L- und A-Ar
74.62-152	TOK-Sil Resist als Bestandteil des DENSO-Fugenabdichtungssystems zur Verwendung in L- und A-Ar

Fugenausbildung

- Haftung an gegenüberliegenden Flanken
- keine Dreiflankenhaftung, sonst ist Verformbarkeit reduziert

Mindestfugenbreite:

- Fugenbreite > 10 mm
- Abhängig von Bauteilgröße
- den zu erwartenden Temperaturunterschieden

Eigenüberwachung - Silobewirtschaftung



Quelle: SGD Nord

undichte Fugen müssen saniert werden!

Anforderung an die Asphaltsschichten

keine technischen Baubestimmungen für Fahrhilfen in Asphaltbauweise >>
abZ erforderlich

Asphalt 2-lagig nach **TL Asphalt-Stb 07**

Deckschicht (Dichtschicht) 4 cm Tragschicht 10 oder 14 cm

- **Hohlraumgehalt max. 3,0 Vol. % bei Asphaltbeton als Dichtschicht**
- **Alternativ Gussasphalt verwenden**



Foto: LWKNRW

- **kein Kalkstein, Dolomit, Recycling-Baustoffe** als Gesteinskörnung und Füller
- **Säurebeständigkeit gegenüber Gärtsaft** (pH-3,9 bis 4,7)
- **Einbau nicht unter 3 °C Lufttemperatur,**
- **kein Regen**
- **Saubere und trockene Unterlage**
- **Spritzemulsion für Verbund von Trag- mit Deckschicht**

Baukosten Asphaltbauweisen

Gesamtkosten Walzasphalt

Fläche: 20 m x 100 m = 2000 m²

(im Mittel)

2.000 m ² Asphalttragschicht	14,00 €/m ²	=28.000,- €
2.000 m ² Bit. Bindemittel aufspr.	0,30 €/m ²	= 600,- €
2.000 m² Asphaltbeton 0/8	11,00 €/m²	=22.000,- €
300 m Naht herstellen	5,50 €/m	= 1.650,- €
<u>220 m Fuge Asphalt/Beton</u>	<u>13,00 €/m</u>	<u>= 2.860,- €</u>
Summe:		=55.110,- €

zzgl. MwSt

Gesamtkosten Gussasphalt

Fläche: 20 m x 100 m = 2000 m²

2.000 m ² Asphalttragschicht	14,00 €/m ²	=28.000,- €
2.000 m² Gussasphalt	17,00 €/m²	=34.000,- €
300 m Naht im GA	4,80 €/m	= 1.440,- €
<u>220 m Fuge GA / Beton</u>	<u>13,00 €/m</u>	<u>= 2.860,- €</u>
Summe:		=66.300,- €

zzgl. MwSt

Quelle: Dipl.-Ing Holger Ohe, Ems-Jade Asphalt 2007; hochgerechnet auf 2018 Nienhaus

Fugenausbildung Asphaltbauweise

Quelle: Heft Walzasphalt zur Abdichtung in der Landwirtschaft

Bildquelle: Landwirtschaftskammer NRW

1 Betonflanke
 2 Asphaltflanke
 3 Heißflüssiger Fugenverguss
 4 Unterfüllstoff
 5 Primer für Betonflanke
 6 Primer für Asphaltflanke

Weitere Hinweise siehe ZTV Fug-StB
 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Fugen in Verkehrsflächen)

Referat Bau und Technik
 Referent:
 Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
 Stand: 23 Januar 2018

Entwässerung - Trennung von sauber u. verunreinigt

sauberes Niederschlagswasser

- besenreine mit anschl. Nassreinigung gereinigte Siloflächen und Rangierflächen
- Siloabdeckung und Anschnittflächenabdeckung

Versickerung über die belebte Bodenzone oder Versickerungsmulde

Sauberes Niederschlagswasser von verunreinigten Bereichen fernhalten!
 Unterteilung in verschiedene Entwässerungsabschnitte

Verunreinigt

- verunreinigtes Niederschlagswasser
- (mit Jauche, Gülle, Silagesickersaft)
- auffangen, notwendige Lagerkapazität
- berechnen und nachweisen
- 50% der Grundfläche gleichzeitig
 geöffnete Silokammern + Abfüllplätze
- Gärsaftanfall 3% des Silagevolumens

- Gefälle der Bodenplatte in Richtung Ablauf mindestens 2 %

Referat Bau und Technik
 Referent:
 Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
 Stand: 23 Januar 2018

Entwässerung - Trennung von sauber u. verunreinigt

keine Trennung möglich



Rangierfläche nur bei richtiger
Gefälleführung als Ableitfläche
für Gärstoff nutzbar!



Quelle: Bauberatung NRW Mittelrhein
Dipl.-Ing. Arch. Nienhaus

ohne Unterteilung:

→ Regenwasser der gesamten Platte
muss aufgefangen werden

→ sofern ein Silo geöffnet ist oder
Gärstoff anfällt

Daher: Die **Flächen**, auf denen
belastete Abgänge entstehen, sind
möglichst gering zu halten!

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Auffangbehälter - Bauausführung



Betonbehälter:

Expositionsklassen, XC4, XF3, XA3 mit
Schutzbeschichtung

Kunststoffbehälter (z.B. GfK, PE)

Leckageerkennung bei Behälter > 25m³

Baugenehmigung für Behälter
wassergefährdende Stoffe >10m³ (RLP)

Kein Ab-/ Überlauf ins Freie
Füllstandsanzeige



Quelle: Fahrsilobau Haus Düsse

Alternative
Behälterinnenauskleidung
mit Zwischenraumüberwachung

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Güllebehälter, Gärrestbehälter n. TRwS 792 Behälter für Biogas n. TRwS 793-1



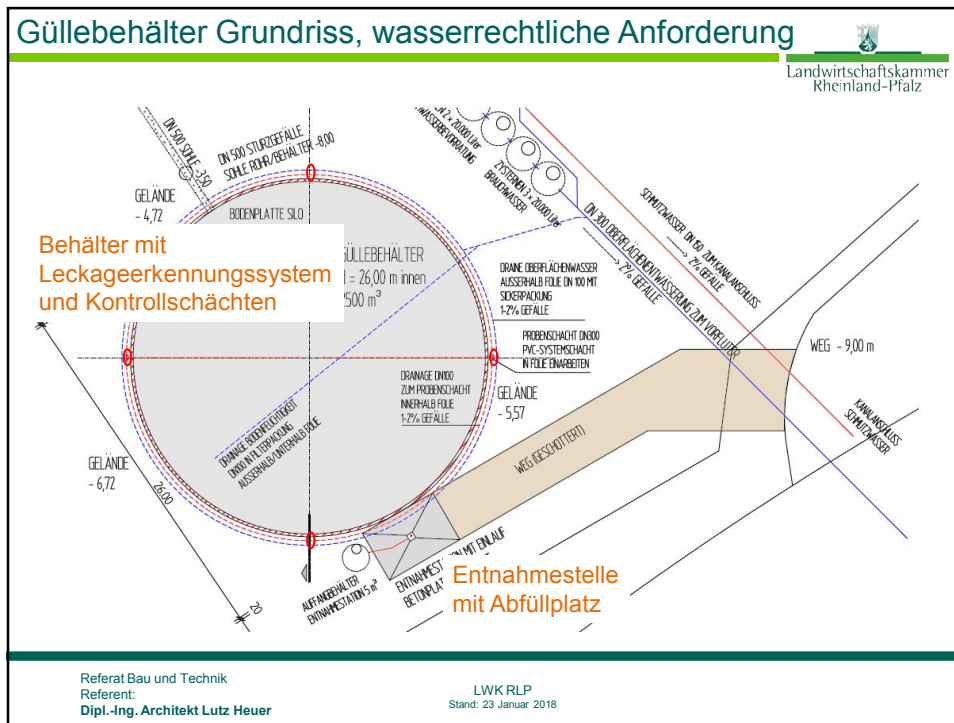
AwSV, TRwS 792

Güllebehälter

Einleitung von Silagesickersaft, verunreinigte Niederschläge
Silagesickersaftanteil höher als 10% im Güllebehälter,
Anforderung wie beim Silagesickersaftbehälter

Lagerung von Silagesickersaft und verunreinigten Niederschlägen
im separaten Auffangbehälter 3 Monate
(TRwS 792 4.1 Lageranlagen für Silagesickersaft)

Lagerung von Silagesickersaft und verunreinigten Niederschlägen
im Güllebehälter / Gärrestbehälter 6 Monate (9 Monate)



Anforderungen Behälter für Biogas aus StB-Beton



Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

DIN 11622-2

- Rissbreitenbeschränkung 0,2mm
- Voraussetzung für eine ausreichende Gasdichtheit des Behälters
- Beton mit einem Wasserzementwert $w/z \leq 0,45$
- sowie eine fachgerechte Verarbeitung und Nachbehandlung,

- statischer Nachweis, ggf. Auftriebssicherheit nachweisen
- Behälter über 20m³ Mindestbauteildicke 18 cm Ortbetonbauweise, bei Fertigteilen ggf. 16 cm




Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Zusätzliche Anforderungen für Fermenter DIN 11622-2



- Trennrisse im Gasbereich schließen
- Schutz des Betons im gesamten Gasraum gegen Angriff durch biogene Schwefelsäure
- Auskleidung bzw. Beschichtung müssen ausreichend tief in das Substrat eintauchen.
- unzulässige Überdrücke müssen verhindert werden

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Fußpunkt Betonbehälter Fertigteilwände Bodenplatte in Ortbeton n. DIN 11622



- Arbeitsfuge muss rau mattfeucht frei von Verunreinigungen, Rückständen und Trennmitteln sein
- das Korngerüst muss freiliegen
- Beton im Bereich der Arbeitsfuge nachbehandeln, bis die Betonfestigkeit mindestens 70 % beträgt
- Betonieren der Bodenplatte mit spezieller Anschlussmischung

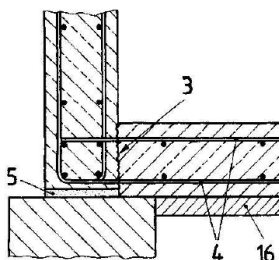


Bild 3 — Behälterwand aus Stahlbetonfertigteilen, Stahlbetonsohle nachträglich betoniert

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Ausführung mit Fugenbänder



- Fugenbänder sowie Fugenbleche mit Verwendbarkeitsnachweis
- Beständigkeit gegenüber JGS
- Fugenbandbreite je nach Flüssigkeitsdruck mind. 25 cm (30cm 35cm) in der Mitte des Betonquerschnitts einbauen
- Fugenblech / bänder -Verbindung durch: Verschweißen, Verkleben oder Klemmen
- Lage der Fugenbleche -bänder vor dem Betonieren kontrollieren

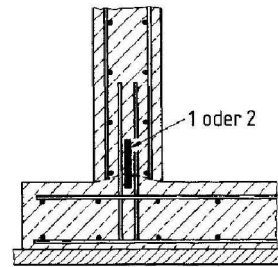


Bild 2 — Behälter aus Ortbeton (gelenkig)

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

DIN 11622-2 Expositionsklasse Güllebehälter, Gärrestlager



B.3 Behälter für Biogasanlagen, gedeckt, außen gedämmt

Für gedeckte, außen gedämmte Behälter für Biogasanlagen (siehe Bild B.3) gelten die Expositionsklassen nach Tabelle B.3.

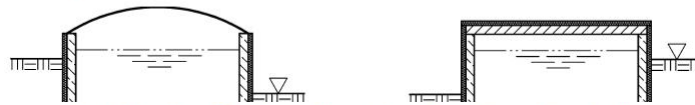



Tabelle B.3 — Expositionsklassen für gedeckte außengedämmte Biogasbehälter

Bauteil	Ausführung	Mindestfestigkeitsklasse C	Expositionsklassen			Feuchtigkeitsklasse W
			Karbonatisierung XC ₁ XC ₃	Frost/Tau-mittel XF	Chemisch XA ^b	
Außenwand, Decke im Gasbereich, Innenwand /-stütze	mit Auskleidung	C 25/30	XC2		XA1 ^b	WF
Außenwand, Decke im Gasbereich	mit Beschichtung	C 35/45	XC4	XC3	XA3	WA
Innenwand /-stütze im Gasbereich	mit Beschichtung	C 35/45	XC4	—	XA3	WA
Außenwand im flüssigkeitsberührten Bereich	—	C 25/30	XC4	XC3	XA1 ^c	WA
Innenwand /-stütze im flüssigkeitsberührten Bereich	—	C 25/30	XC4	—	XA1 ^c	WA
Bodenplatte	—	C 25/30	XC4	XC2	XA1 ^c	WA

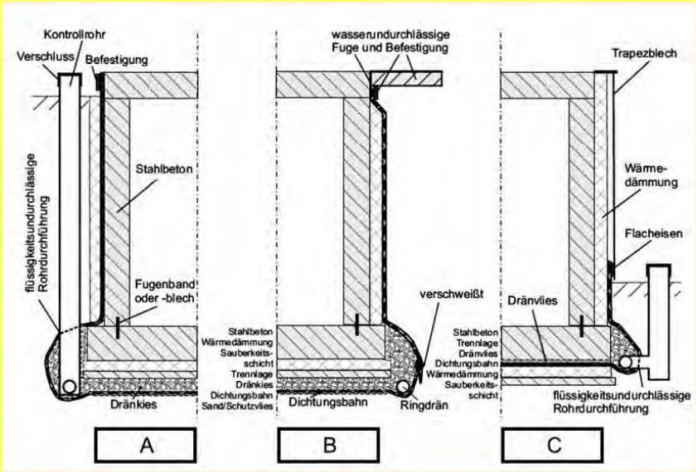
Ref
Ref
Dip

TRWS 793-1 Leckageerkennungssystem



Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

22 (2) Die Kontrolleinrichtung ist gegen das Eindringen von Niederschlagswasser zu sichern
23 durch Abdecken).




24
25 **Bild 2: Beispielhafte Prinzipskizzen von Leckageerkennungssystemen (Grafik: H. MÖHRLE)**

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

TRWS 792, 7 Leckageerkennungssysteme ab 25 m³

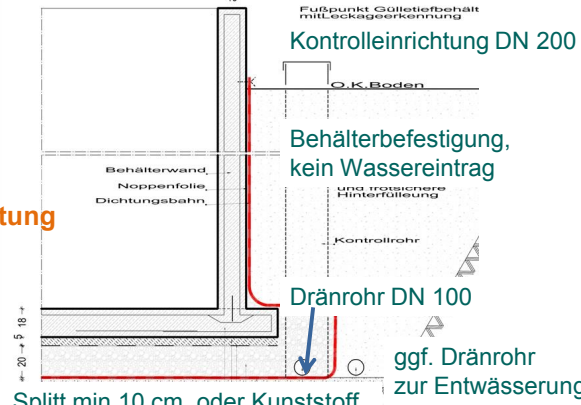


Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

Leckageerkennungssystem im nichteinsehbaren Bereich bis zum maximal zulässigen Füllstand

Untergrundabdichtung

Betonbodenplatte
Sauberkeitsschicht
Schutzfolie PE 0,2



Fußpunkt Götterbehalt mit Leckageerkennung

Kontrolleinrichtung DN 200

O.K. Boden

Behälterbefestigung, kein Wassereintrag

Behälterwand, Noppenfolie, Dichtungsbahn

und ortsichere Hinterfüllung

Kontrollrohr

Dränrohr DN 100

ggf. Dränrohr zur Entwässerung

Dränschicht aus Kies, Splitt min 10 cm, oder Kunststoff

Kunststoffdichtungsbahn, vorkonfektioniert 1mm oder verschweißbar 1,5 mm Dicke nach abZ

Feinplanum 3-5cm, Sand od. Schutzvlies

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Leckageerkennung

Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz



Dipl.-Ing. Architekt Jürgen Nienhaus

2017_09_27

26

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018



Hochbehälter mit Leckageerkennungssystem

Landwirtschaftskammer
Rheinland-Pfalz

- Folienabdichtung am Behälterrand oberhalb der Ringdrainage befestigen
- kein Eindringen von Niederschlagswasser in die Kontrolldrainage
- Standrohre (DN 200) zur Probenentnahme
- Behälter > 10 m Ø zwei Kontrolleinrichtungen, 20 m Ø vier Kontrolleinrichtungen



Abb. Quelle: Ökobit

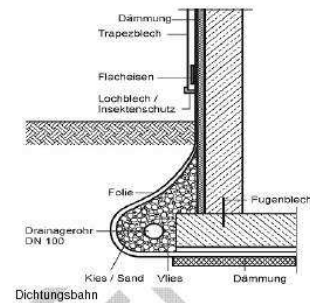



Abb. Quelle: Biogashandbuch RLP

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018


Inhalte...


 Landwirtschaftskammer
 Rheinland-Pfalz


...
Umwallung
 ...

Referat Bau und Technik
 Referent:
 Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
 Stand: 23 Januar 2018




TRwS 793-1, 7.0 Umwallung Rückhaltung


 Landwirtschaftskammer
 Rheinland-Pfalz

- Rückhaltevolumen: Fassungsvermögen des größten Behälter oberhalb des Geländes
- Lageranlagen für feste Gärsubstrate, Gärresten müssen nicht innerhalb der Umwallung liegen
- im Schadensfall Rückhaltung ausgetretener Flüssigkeit min. 72 h
- Sohle bindiger Boden oder befestigt
- Grundwasserabstand $\geq 1.0\text{m}$
- kein statischer Nachweis bis zur Wallhöhe von 1,5 m, Neigung 1:2
- Bepflanzung ohne Tiefwurzler
- **keine Fachbetriebspflicht**

Referat Bau und Technik
 Referent:
 Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
 Stand: 23 Januar 2018



Inhalte...


 Landwirtschaftskammer
 Rheinland-Pfalz

...
Abfüllplatz
 ...

Referat Bau und Technik
 Referent:
 Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
 Stand: 23 Januar 2018



TRwS 793-1 5.1, Aufbereitung Gärsubstrate,
 Dosiereinrichtungen, Abfüllanlagen, TRwS 792, 6.5.3


 Landwirtschaftskammer
 Rheinland-Pfalz

- Flüssigkeitsundurchlässige Flächen
- Abfüllen und Entleeren der Anlage muss überwacht werden
- Sicherheitseinrichtungen müssen überprüft werden
- freigesetzte Stoffe und verunreinigte Niederschläge müssen aufgefangen werden
- 1% Gefälle
- Niederschlagswasser fernhalten
- Anfahrtschutz



Abfüllflächen mit geringer Beanspruchung 10 Abfüllvorgänge / Jahr
 Ortbeton oder Asphaltbauweise, keine weiteren wasserrechtlichen Anforderungen

Referat Bau und Technik
 Referent:
 Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
 Stand: 23 Januar 2018

TRwS 792, Abfüllflächengröße

Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz

Abfüllplatzgröße:
Schlauchführungslinie plus
2,50 m zu allen Seiten

Dipl.-Ing. Architekt Jürgen Nienhaus 2017_09_27 31

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Inhalte...

Landwirtschaftskammer Rheinland-Pfalz

...

Betreiberpflichten

...

Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

TRwS 793-1, 11 Betreiberpflichten

- wöchentliche Kontrolle auf Dichtheit und ordnungsgemäßen Zustand (Schieber, Rohrleitungen, Abfüllanlagen)
- monatliche Kontrolle des Leckageerkennungssystems (Ammoniumschnelltest)
- Kontrolle der Umwallung nach Starkregenereignissen, min. jedoch halbjährlich
- Dokumentation der Kontrolle, Aufbewahrung der Unterlagen bis zur Sachverständigenprüfung
- Sachverständigenprüfung gemäß AwSV § 47
- **Betreiberpflichten für Gärrestelager nach TRwS 792**

Inhalte...

...

Sachverständigenprüfung

...



TRWS 793-1, 12 Sachverständigenprüfung



Beauftragung des Sachverständigen vor Baubeginn Prüfung aller Anlagen

Prüfung vor Inbetriebnahme

1. **Ordnungsprüfung**, Überprüfung Einhaltung der Vorschriften und Auflagen

Dokumentation

- Anzeige und Antragsunterlagen
- Ausführungsunterlagen, Anlagentechnische Unterlagen
- Betriebsanleitung für technische Einrichtungen
- Baugrundgutachten
- Statischer Nachweis
- Verwendbarkeitsnachweise
- Protokolle Dichtheitsprüfung
- Bescheinigung der Anlagenhersteller

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

TRWS 793-1, 12 Sachverständigenprüfung



2. **Technische Prüfung**, Dichtheit einschließlich Beschichtungen und Funktionsfähigkeit der Sicherheitseinrichtungen je nach Baufortschritt

- Behälter Dichtheit, Zustand eventuell Mängelbeseitigung
- Kontrollschächte der Leckageerkennung
- Funktion von Überfüllsicherungen
- Auslaufschutz z.B. Hebesicherung
- Vorhandensein eines wirksamen Anfahrsschutzes
- Erforderliches Gefälle von Siloplaten, Abfüllplätzen, Festmistplatten

3. **Wiederkehrende Prüfung**

alle 5 Jahre, in Wasserschutzgebieten alle 30 Monate

**Prüfbericht an die zuständige Behörde (AwSV 6.4)
ggf. Aufforderung zur Mängelbehebung**

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

Dichtheitsprüfung (TRwS 792, TRwS 793)



Zwei Teilprüfungen durch Sachverständigen

1. Teilprüfung vor Befüllung mit Substrat bei freistehendem, nicht verfüllten Behälter

Wasserprüfung mit Füllstand 50 cm
(Messgerätegenauigkeit 0,1mm)

2. Teilprüfung nach Vollfüllung, spätestens nach einem Jahr
Sichtprüfung außen / innen

bei gedämmten Behältern Einbeziehung der Wanddämmung in die Leckageerkennung

Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018



Kapitel 1 § 2 Anlagenbegriff „ortsfest“ (18.04.2017)



Sachgerechte Zwischenlagerung von Silage
Ordnungsgemäße Zwischenlagerung von Festmist

Neue Merkblätter in der Erarbeitung

- gemäß AwSV maximal ein halbes Jahr
- kein Ersatz für fehlende betriebliche Lageranlagen nur in Ausnahmefällen
- Begrenzung der maximalen Lagerhöhe
(weitere Details unbekannt)



Referat Bau und Technik
Referent:
Dipl.-Ing. Architekt Lutz Heuer

LWK RLP
Stand: 23 Januar 2018

