



Fahrsilos

Anlagen zum Lagern und Verladen

Petra Moser, AELF Erding, Fachzentrum Rinderhaltung

11.12.2018

In Zusammenarbeit mit

ALB Bayern e.V. und LfL, Institut für Landtechnik und Tierhaltung

Klaus Hoffmann, AELF Schweinfurth, Fachzentrum Rinderhaltung

AwSV (Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen) **Arbeitsblatt DWA-A 792** (Technische Regel wassergefährdender Stoffe, JGS-Anlagen)

1. Wichtigste Punkte zu Bauteilen und Bauteilarten
2. Fahrsilobauweisen
3. Entwässerung von Fahrsilos
4. Silagesickersaftbehälter
5. Bestehende Anlagen



Wichtigste Punkte

AwSV § 40, 46f, 62, Anlage 7, 2.4

Errichten und Instandsetzen

Fahrsilos mit einem Volumen ab **1 000 m³**

Lagerbehälter für Silagesickersaft mit einem Volumen von **≥ 25 m³**

- 6 Wochen vor Baubeginn dem LRA anzuzeigen
- von einem Fachbetrieb auszuführen
- von einem Sachverständigen abzunehmen
- Behälter $\geq 25 \text{ m}^3$ sind mit einer Leckageerkennung zu versehen
- Unabhängig von diesen Grenzen ist die Erstellung durch Fachfirmen erforderlich z.B. Stahlbetonbau/Überwachungskategorie 2



Wichtigste Punkte

AwSV, Anlage 7, 2.1 / TRwS 792 6.3.2.2

Bauaufsichtliche Verwendbarkeitsnachweise

für Bauprodukte, Bauarten oder Bausätze – Zulassungsverfahren fortlaufend in Bearbeitung

Bei Verwendung von Bauprodukten ohne bauaufsichtlichen

Verwendbarkeitsnachweis: Beantragung einer Ausnahme nach AwSV §16 Abs. 3 bei der Kreisverwaltungsbehörde

Erstellung in Ortbeton und festverbundenen Fertigteilen wird durch **DIN 11622-Teil 2** Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen aus Beton und **DIN 11622- Teil 5** Fahrsilos geregelt

Bestehende Anlagen: AwSV Anhang 7, 7

Mängel sind zu beseitigen, AwSV und TRwS 792 sind zu beachten



Wichtigste Punkte AwSV § 2 (9)3

Feldmieten für Silage

Ortsfest genutzte Einheiten, die länger als 6 Monate an einem Ort betrieben werden, gelten als Anlagen nach AwSV § 2 (9)

Bei der Standortwahl sind weitere rechtliche Vorgaben zu beachten

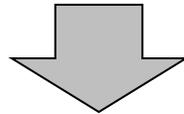


Wichtigste Punkte TRwS 792, 6.2

Beanspruchungsstufe A ist gegeben wenn:

- luft- und wasserdichte Abdeckung des Fahrsilos nach Einbringen des Siliergutes
- Höhe des Futterstocks $\leq 3 \text{ m}$
- der Trockenmassegehalt $\geq 250 \text{ g}$ Trockenmasse pro kg Frischmasse (25 % TS)

Anderenfalls liegt **Beanspruchungsstufe B** vor



Einfluss auf die Verwendbarkeitsnachweise von Fugenabdichtungen und Beschichtungen



Wichtigste Punkte

TRwS 792, 6.3.2.-1 (6)

Beschriftung am Fahrsilo

Deutlich sichtbare und dauerhafte Beschriftung:

- zulässige Füllgutklasse nach DIN 11622-2:2015 Anhang A
- Einzuhaltende Füllhöhe
- Jahr der Errichtung und Errichter
- zulässige Fahrzeuge (z. B. Rad- oder Achslast)



Fugenabdichtung

Fugenabdichtungssysteme:

- Aktuell bauordnungsrechtliche Verwendbarkeitsnachweise für vier verschiedene Systeme vorliegend
- Unterschiede im Material der Fugenabdichtung
- Zulassungsbescheid beachten in Bezug auf die Vorgaben zu z.B. Einbau, Befahrbarkeit, Anschlüsse

Elastomere Fugenbänder:

Zur Zeit in Beantragung für bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis

Fugenblech:

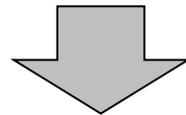
- Bayerische Technische Baubestimmungen (BayTB C 2.15.19) und DIN 11622
- Zur Zeit ein Produkt in Beantragung für bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis



Beschichtungen, TRwS 792, 6.3.2.2

Auf einen **Schutz des Betons durch eine Beschichtung** kann verzichtet werden, bei

- Beanspruchungsstufe A
- Beton zusätzlich den Anforderungen an die Expositionsklasse XF4 nach DIN EN 206-1:2001 in Verbindung mit DIN 1045-2:2008 entspricht; Beton C30/37(LP), XC4, XA3, XF4, WF.



Sind die Anforderungen nicht vollständig erfüllt, ist ein Schutz des Betons durch flüssigkeitsundurchlässige Beschichtungen oder Auskleidungen mit bauordnungsrechtlichen verwendbarkeitsnachweisen erforderlich.



AwSV

Arbeitsblatt DWA-A 792

1. Wichtigste Punkte zu Bauteilen und Bauteilarten
- 2. Fahrsilobauweisen**
3. Entwässerung von Fahrsilos
4. Silagesickersaftbehälter
5. Bestehende Anlagen



Betonbauweise

TRwS 6.3.2.2:

- Die Bodenplatten sind als ungerissene Konstruktion zu bemessen
- Bei bewehrten Betonbodenplatten ist die **rechnerische Biegerissbreite** auf 0,2 mm zu begrenzen
- Beton **Bodenplatte** C35/45, XC4 (bei Stahlbeton), XA3, XF3, WF, zzgl. Schutz des Betons
- Beton **Wand** C35/45, XC4, XA3, XF3, WF, zzgl. Schutz des Betons
- Beton Überwachungskategorie 2 (beton für Wasserundurchlässige Baukörper)

DIN 11622-Teil 2 Gärfuttersilos, Güllebehälter, Behälter in Biogasanlagen aus Beton

DIN 11622- Teil 5 Fahrsilos



Bodenplatten aus Asphalt

Regelwerke zum Einbau von Asphalt:

- **ZTV Asphalt-StB 07/13** (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen aus Asphalt)
- **TL Asphalt-StB 07/13** (Technische Lieferbedingungen für Asphaltmischgut für den Bau von Verkehrsflächenbefestigungen)
- **ZTV SoB-StB 04:2007** (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau)

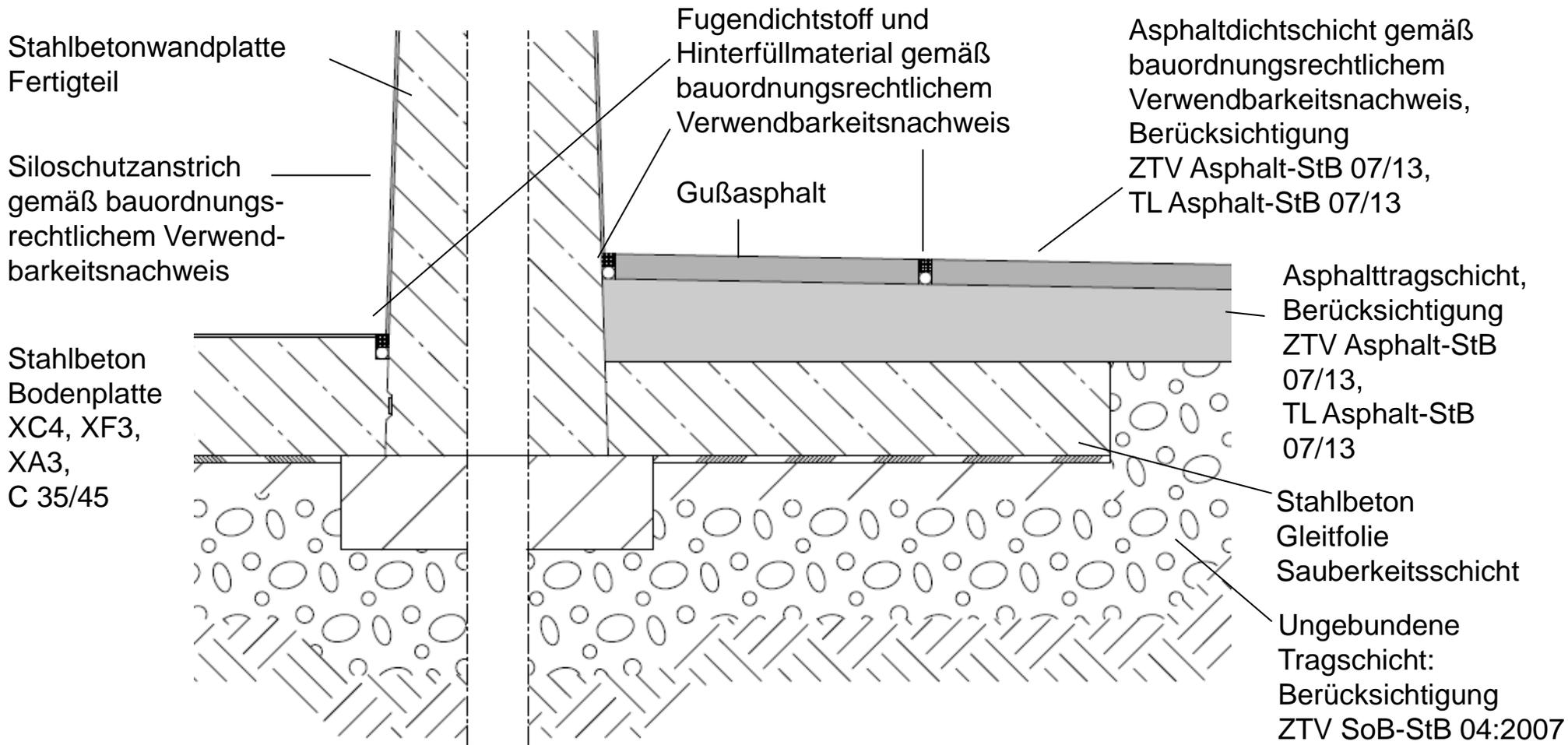
Bauordnungsrechtlicher Verwendbarkeitsnachweis

- Aktuell ein vorliegender Verwendbarkeitsnachweis bei DIBt



Fahrsilos aus Betonfertigteilen

Beispiel I-Wand



Fahrsilos aus Ortbeton

Wände im 90°-Winkel zur Bodenplatte

Bodenaufbau

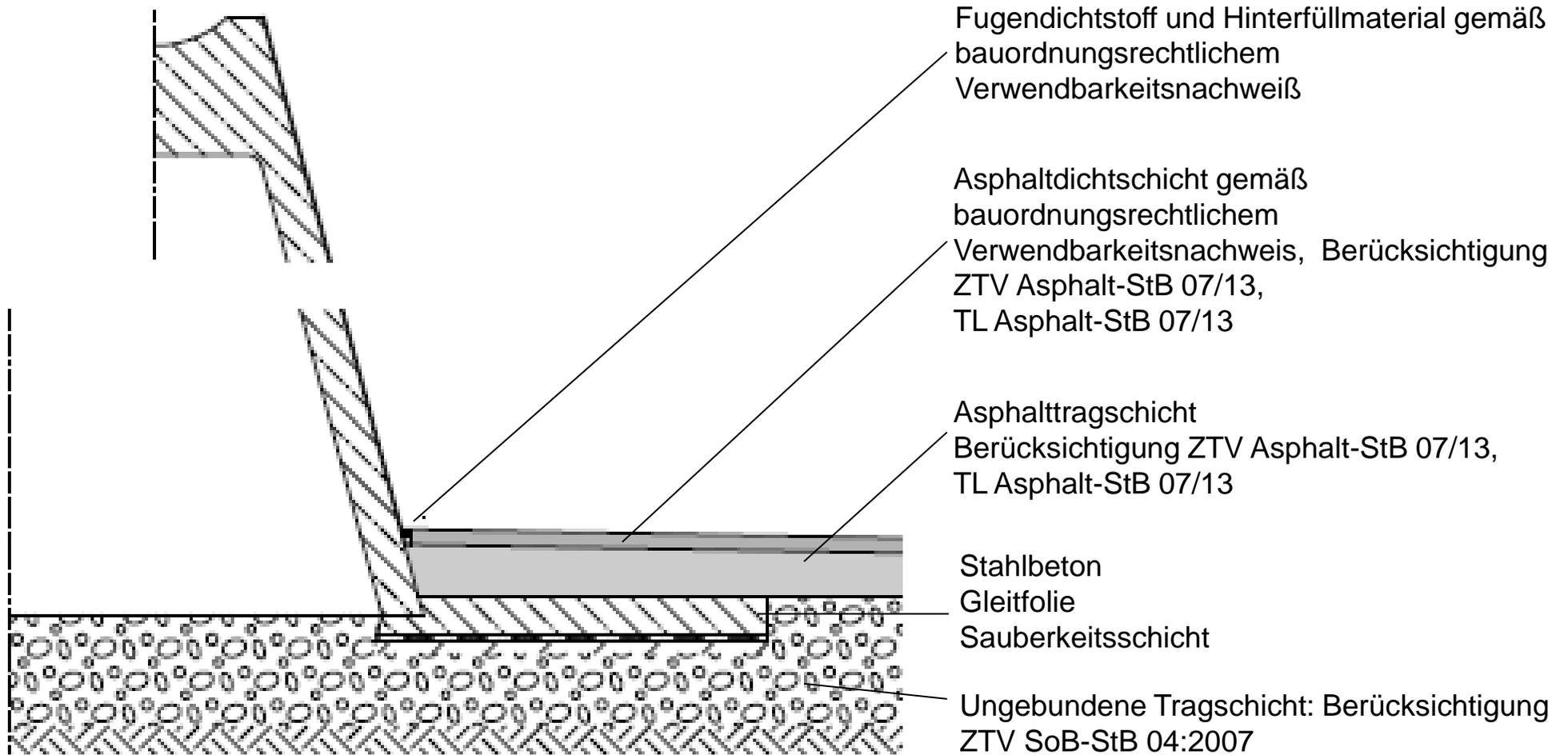


Wandplatten



Fahrsilos aus Betonfertigteilen

Beispiel A-Wand



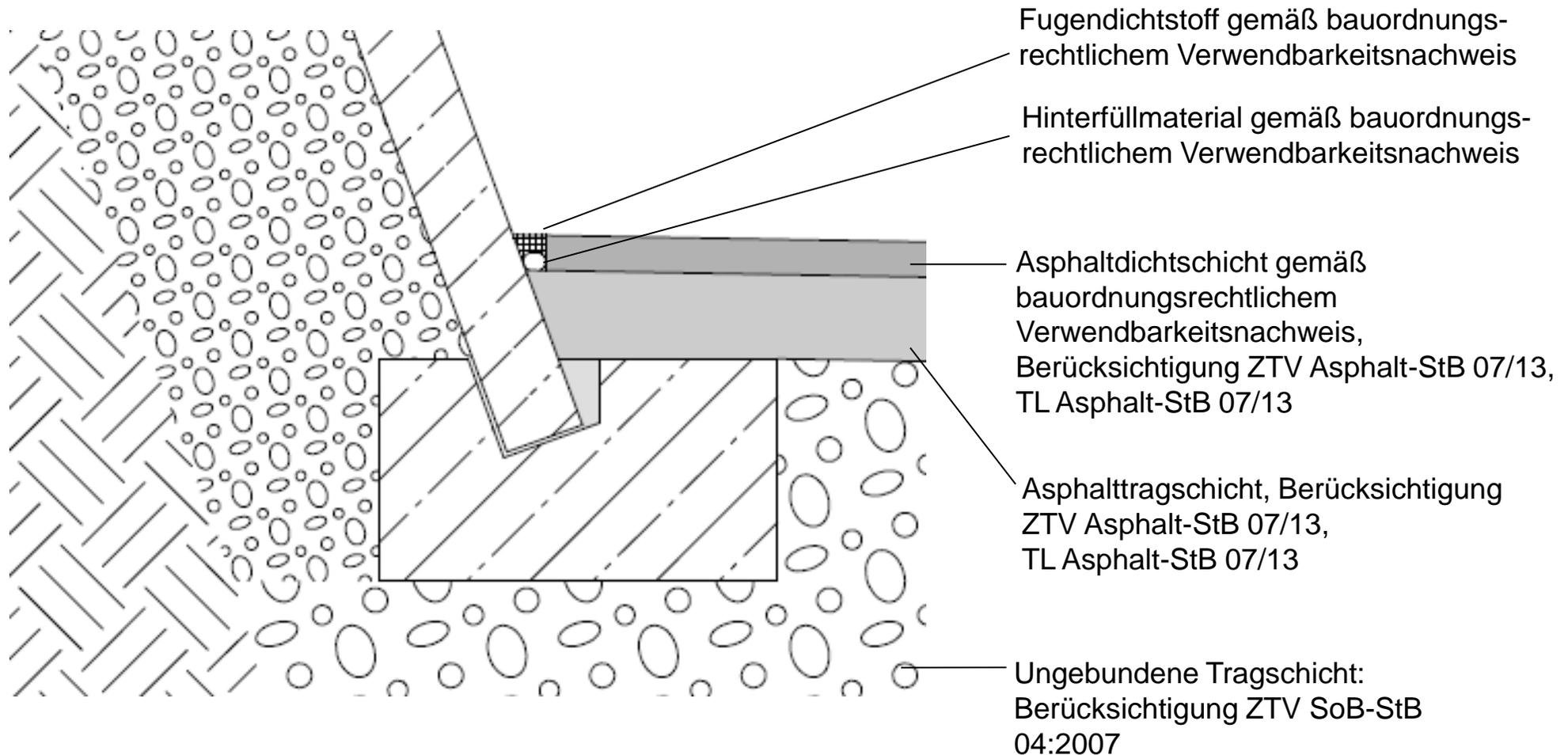
Fahrsilos mit geneigten Wänden

Traunsteiner Silos

- Diese Bauweise ist
 - nicht durch DIN 11622-5 abgedeckt
 - zulässig, wenn ein bauaufsichtlicher Verwendbarkeitsnachweis vorliegt und
 - die Details und Bestimmungen aus der Zulassung beachtet werden
- Besonderes Augenmerk ist auf die Verdichtung und Anlage der Erdwälle zu richten



Fahrsilos mit geneigten Wänden Traunsteiner Silos



Quelle Grundlage Zeichnung: Fa. Böck

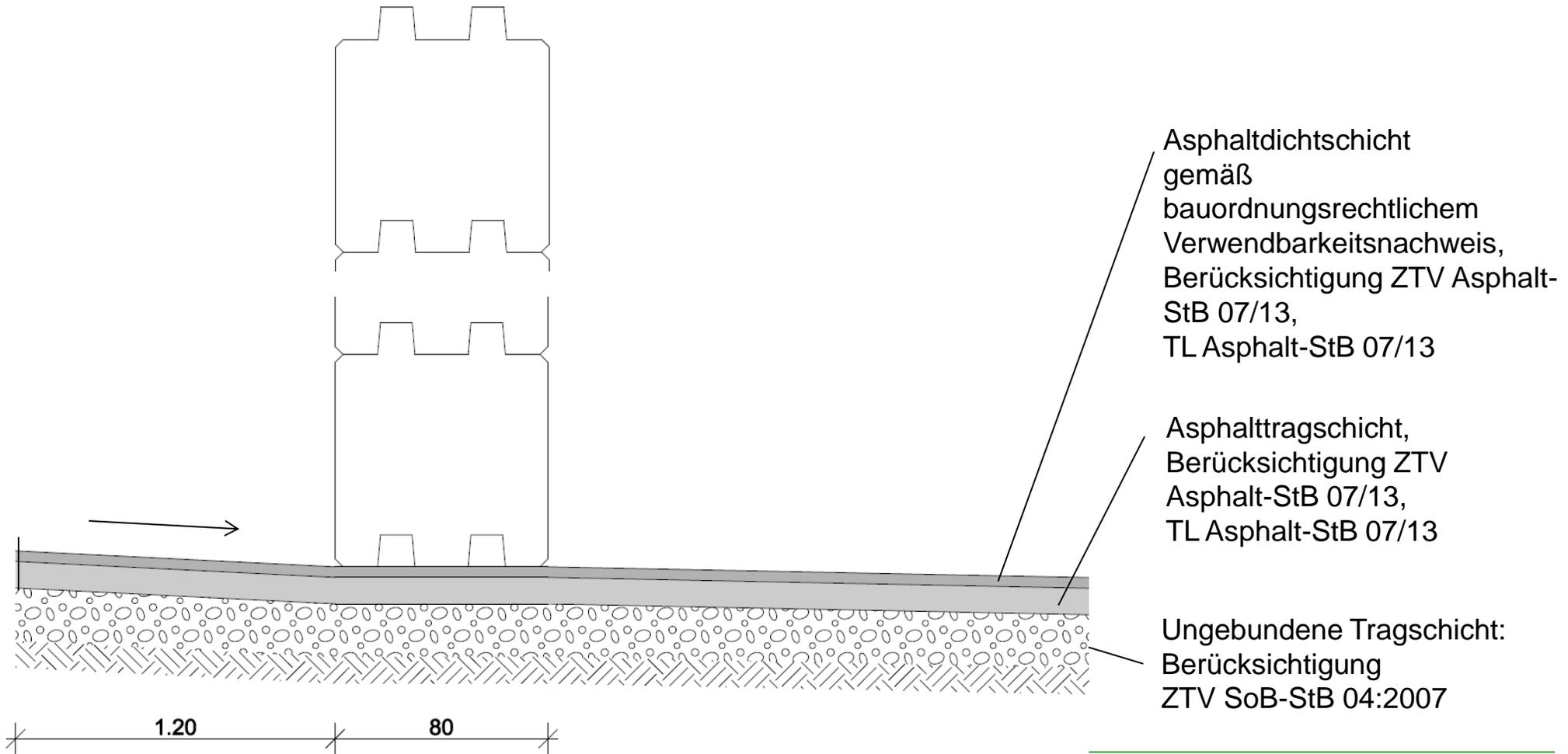
Silierplatten

- Ausführungen in Beton oder Asphaltbauweise gemäß Normenvorgaben, technischen Regelwerken, bzw. bauordnungsrechtlichem Verwendbarkeitsnachweis
- Ordnungsgemäße Ableitung von Niederschlagswasser, Silage-sickersäften und deren Mischungen muss gewährleistet sein
- Schutz vor Eindringen von Oberflächenwasser von der umgebenden Fläche (z.B. Aufkiesung, Wiese) und dem Rückfluss
- Rohrleitungen, Schächte usw. gemäß gesetzlicher Vorgaben, technischen Regelwerken, bzw. bauordnungsrechtlichem Verwendbarkeitsnachweis



Silberplatten

Mit Trennwänden z.B. aus Legioblock®-Steinen



Entwässerung von Fahrsilos, TRwS 792

- **Unterscheidung** zwischen
 - verunreinigtem Niederschlagswasser
 - nicht verunreinigtem Niederschlagswasser
 - Silagesickersaft
 - Mischung der einzelnen Flüssigkeiten
- In der **TRwS 792** werden
 - drei unterschiedliche **Systeme** als Beispiele dargestellt
 - Berechnungsbeispiele für die anfallenden Flüssigkeiten erläutert



AwSV

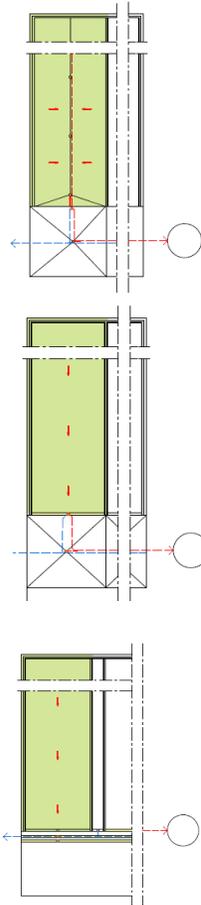
Arbeitsblatt DWA-A 792

1. Wichtigste Punkte zu Bauteilen und Bauteilarten
2. Fahrsilobauweisen
- 3. Entwässerung von Fahrsilos**
4. Silagesickersaftbehälter
5. Bestehende Anlagen



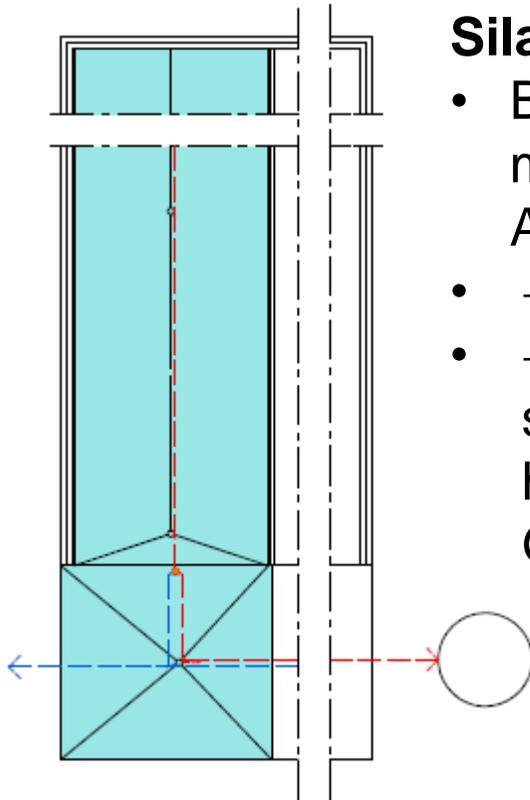
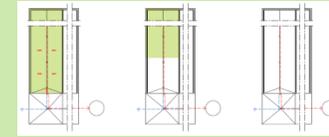
Drei Beispiele der TRwS 792 zur Entwässerung, Fahrsilo gefüllt und abgedeckt

- Bei allen drei Systemen fließt bei kompletter Füllung und Abdeckung des Silos der **Silagesickersaft**
 - zu Abläufen oder Rinnen und
 - wird dem Silage Sickersaftbehälter zugeführt
- **Niederschlagswasser** von den **Folienabdeckungen**
 - soweit möglich über die Silokanten abgeleitet
- **Niederschlagswasser** von **nassgereinigten Silozellen**
 - Entsorgung von gering verunreinigtem Niederschlagswasser unter Beachtung der wasserrechtlichen Vorgaben (z.B. Versickerung in der belebten Bodenzone mit wasserrechtlicher Erlaubnis)
- Die **Fahrflächen** werden je nach System und Verschmutzung unterschiedlich behandelt



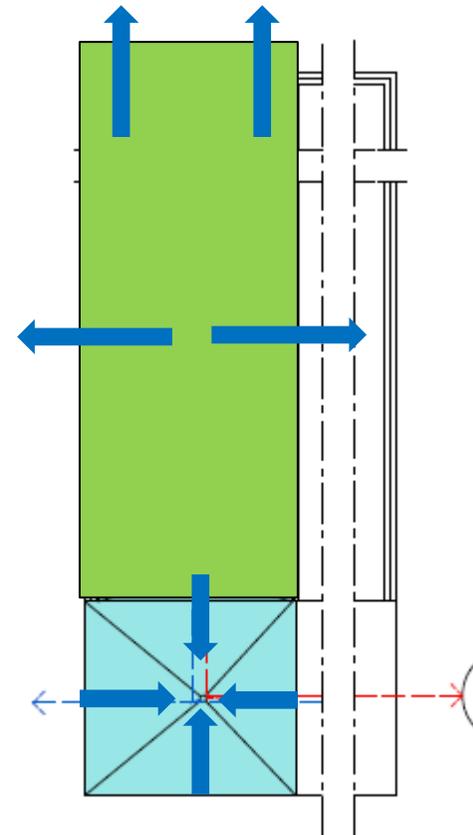
Entwässerung Über Trennschächte

Silage komplett mit Folie abgedeckt



Silagesickersaft:

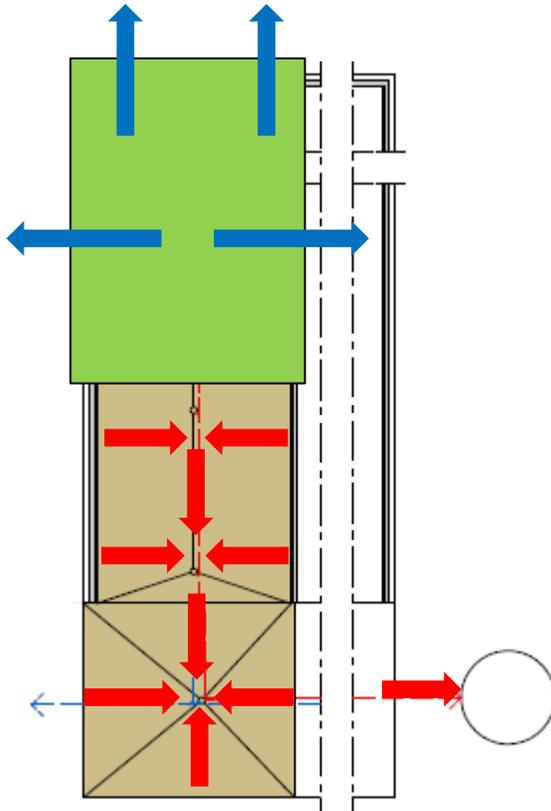
- Bodenplattenmitte mit Abläufen (offen)
- → Trennschicht
- → Silagesickersaftbehälter oder z.B. Güllegrube



Niederschlagswasser

- von der Folie zum nassgereinigten Rangierbereich
- von der Rangierfläche selbst
- gesammelt
- über Trennschicht gemäß den wasserrechtlichen Vorschriften abgeleitet

Entwässerung über Trennschächte Fahrsilo zum Teil entleert

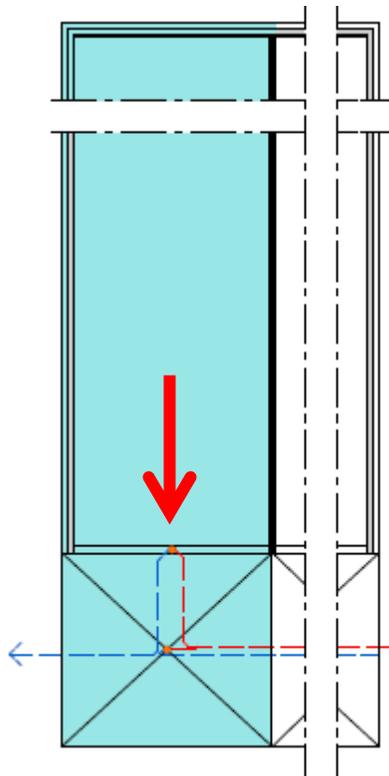


Niederschlagswasser

- der zum Entleeren ständig befahrenen Silofläche wird über die Abläufe zum Trennschacht geleitet und mit
- dem Niederschlagswasser des Abfüllplatzes (Trennschacht mittig) dem Silagesickersaftbehälter oder der Güllegrube zugeleitet

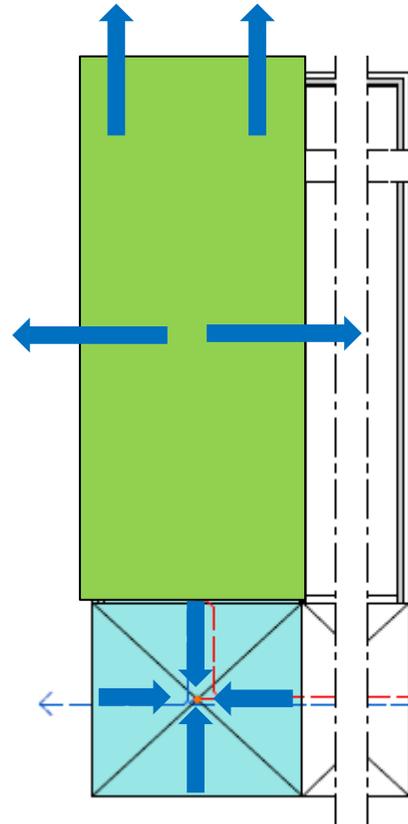


Entwässerung über Trennschächte und 1 Rinne, Silage komplett mit Folie abgedeckt



Silagesickersaft:

- Bodenplatten mit Gefälle in Richtung Abfüllplatz
- → Rinne
- → Trennschacht
- → Silagesickersaftbehälter oder z.B. Güllegrube

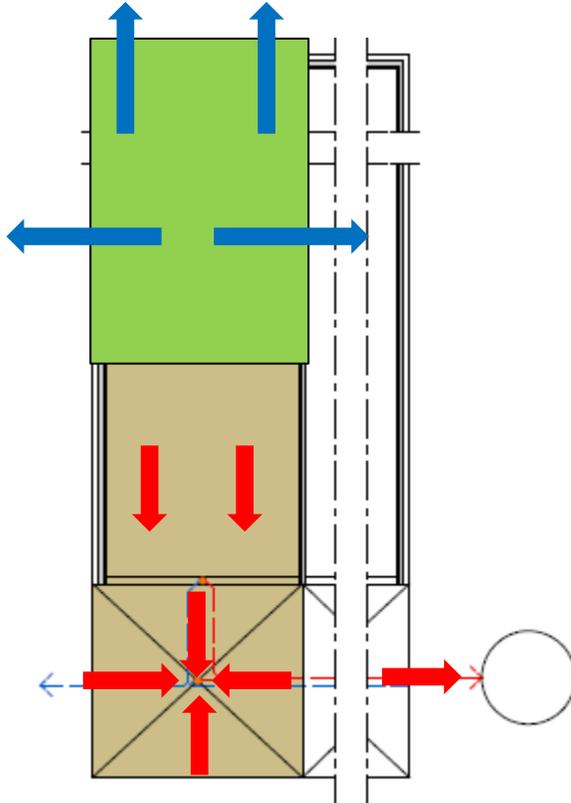


Niederschlagswasser

- vom nicht verschmutzten Abfüllplatz
- gesammelt (Rinne)
- gemäß den wasserrechtlichen Vorschriften abgeleitet (1)

(1: (z.B. Versickerung in der belebten Bodenzone mit wasserrechtlicher Erlaubnis (Kreisverwaltungsbehörde))

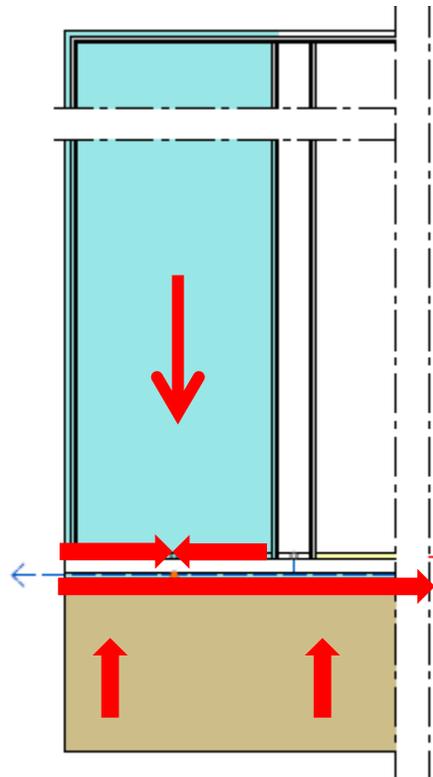
Entwässerung über Trennschächte und 1 Rinne, Fahrsilo zum Teil entleert



Niederschlagswasser

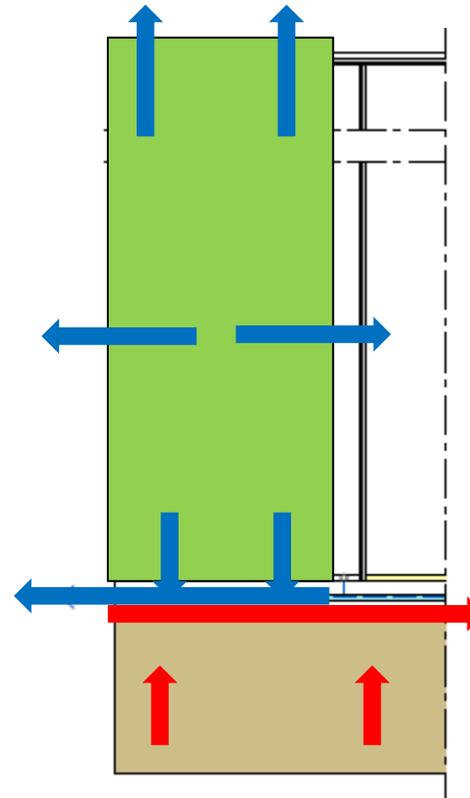
- der zum Entleeren ständig befahrenen Silofläche wird über das Gefälle der Bodenplatte in Richtung Rinne geleitet und wie auch
- das Niederschlagswasser des Abfüllplatzes (Trennschacht mittig) dem Silagesickersaftbehälter oder der Güllegrube zugeleitet

Entwässerung über 3 Rinnen, Silage komplett mit Folie abgedeckt



Silagesickersaft:

- Bodenplatten mit Gefälle in Richtung Abfüllplatz
- → Rinne
- → Trennschacht
- → Silagesickersaftbehälter oder z.B. Güllegrube

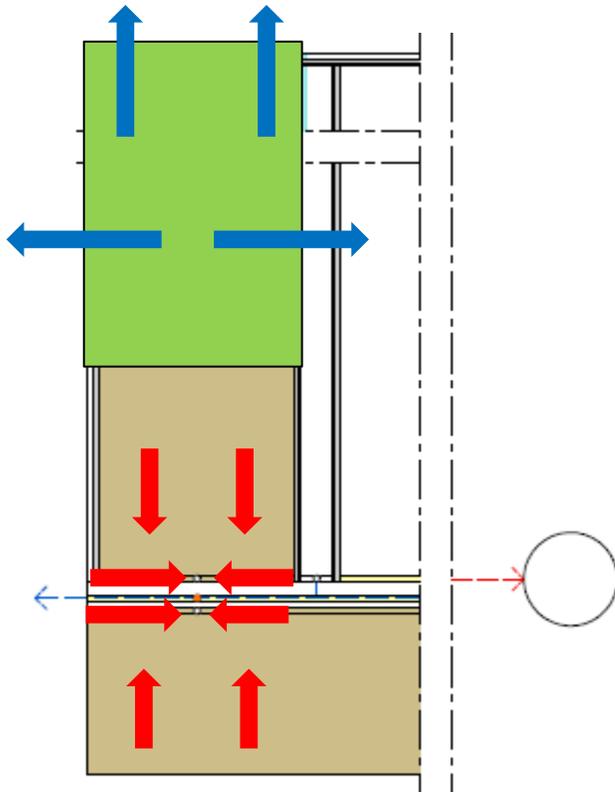


Niederschlagswasser

der verunreinigten Abfüllplatzfläche

- Gefälle in Richtung
- → Rinne
- → Trennschacht
- → Silagesickersaftbehälter oder z.B. Güllegrube

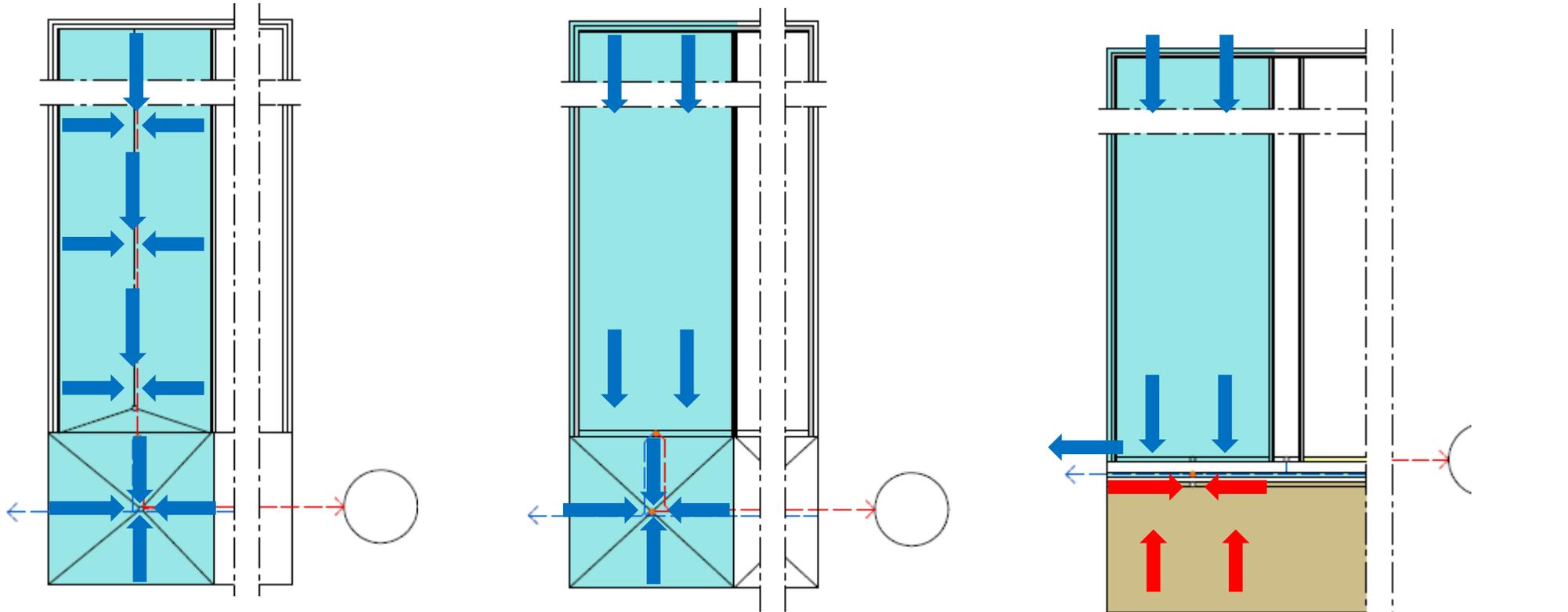
Entwässerung über 3 Rinnen Fahrsilo zum Teil entleert



Niederschlagswasser

- der zum Entleeren ständig befahrenen Silofläche wird über das Gefälle der Bodenplatte in Richtung Rinne geleitet und wie auch
- das Niederschlagswasser des Abfüllplatzes (Gefälle in Richtung Rinne) dem Silagesickersaftbehälter oder der Güllegrube zugeleitet

Entwässerung Fahrsilo geleert und nass gereinigt



Das Wasser der nassgereinigten Flächen wird gemäß den wasserrechtlichen Vorschriften abgeleitet (z.B. Versickerung in der belebten Bodenzone mit wasserrechtlicher Erlaubnis)

Trennung zwischen gereinigter und verunreinigter Fläche

Rohrleitungen und Formstücke

TRwS 792

- Rohrverbindungen sind längskraftschlüssig auszuführen
- Unterirdische Rohrleitungen dürfen nur mit nicht lösbaren Verbindungen ausgeführt werden
- Kunststoffrohrleitungen müssen
 - entsprechend Richtlinie DVS 2204-1:2011 **geklebt** bzw. Richtlinie DVS 2207-1:2015 **geschweißt** sein und
 - von Personen mit einem gültigen Qualifikationsnachweis gefügt werden.
- Bauaufsichtliche Zulassungen aktuell:
 - Bauaufsichtliche Zulassungen für doppelwandige unterirdische Rohrleitungen
 - Bauaufsichtliche Zulassungen für einwandige unterirdische Rohrleitungen sind beantragt



Rohrleitungen und Formstücke

TRwS 792

- **Bauordnungsrechtlicher Verwendbarkeitsnachweis:**
 - Derzeit ist noch keine Zulassungen für Rohrleitungen und Formstücke erfolgt
 - In den **Medienlisten 40 (DIBt)** werden folgende Kunststoffrohre als für JGS-Anlagen zulässig aufgeführt:
 - **PE**
 - **PVC-U**
 - **GFK**



AwSV

Arbeitsblatt DWA-A 792

1. Wichtigste Punkte zu Bauteilen und Bauteilarten
2. Fahrsilobauweisen
3. Entwässerung von Fahrsilos
- 4. Silagesickersaftbehälter**
5. Bestehende Anlagen



Silagesickersaftbehälter

TRwS 792

- Einleitung in Gülle- oder Jauchebehälter:
 - beim erforderlichen Fassungsvermögen zu berücksichtigen
 - ausreichende Verdünnung sicher zu stellen
 - bei unbeschichteten Behältern max. 10% der Behälterfüllung
- Kein Ab- oder Überlauf des Behälters ins Freie
- Füllstand: Inaugenscheinnahme oder Füllstandsanzeigeeinrichtung
- Betonbehälter: DIN 11622-2:2015
- Alternativ Behälter mit bauordnungsrechtlichem Verwendbarkeitsnachweis



Silagesickersaftbehälter

TRwS 792

- Fassungsvermögen von Silagesickersaftbehältern abgestimmt auf
 - Belange des jeweiligen landwirtschaftlichen Betriebs und
 - des Gewässerschutzes
- Düngeverordnung (DüV) regelt die Mindestlagerzeit
- Gärsaftmenge: 3% des Silagevolumens
- Verunreinigtes Niederschlagswasser
 - Mittelwert der jährlichen Niederschlagsmenge des Gebiets
 - 15 % Verdunstung



AwSV

Arbeitsblatt DWA-A 792

1. Wichtigste Punkte zu Bauteilen und Bauteilarten
2. Fahrsilobauweisen
3. Entwässerung von Fahrsilos
4. Silagesickersaftbehälter
5. **Bestehende Anlagen**



AwSV, Anlage 7, 2.4, Bestehende Anlagen, Instandsetzung

- Instandsetzen einer JGS-Anlage durch
 - Fachbetrieb nach § 62
 - sofern der Betreiber nicht selbst die Anforderungen an einen Fachbetrieb erfüllt
- Dies gilt nicht für
 - Anlagen zum Lagern von **Silagesickersaft** mit einem Volumen **< 25 m³**
 - sonstige JGS-Anlagen mit einem Gesamtvolumen **< 500 m³**
 - für Anlagen zum Lagern von Festmist oder **Siliergut** mit einem Volumen **< 1 000 m³**



