Hessische Landgesellschaft mbH
Staatliche Treuhandstelle für ländliche Bodenordnung

Besondere Bestimmungen und Fördermöglichkeiten für den Neubau und Sanierung von JGS- Anlagen

Vortrag:

Hessische Landgesellschaft mbH

Architekt, Dipl.-Ing. Gerhard Rasche

Wilhelmshöher Allee 157-159, 34121 Kassel

Tel.: Nr. 0561 – 3085 - 115, Fax-Nr.: 05613085 -153

E-Mail: gerhard.rasche@hlg.org

Gliederung:

- **Planungsgrundlagen**
  - Begriffsbestimmungen
  - Rechtliche Grundlagen und was ändert sich für Bau und Betrieb?
  - Bedarfsermittlung
  - Standortfrage
- **Bauweise**
  - Unterschiedliche Systeme
  - Behälterbauarten
- **Baukosten**
  - Herstellungskosten von JGS - Anlagen

Begriffsbestimmung: JGS - Anlagen

- **Zu den sog. JGS – Anlagen gehören:**
  - **Ortsfeste Lager- und Sammeleinrichtungen für:**
    - **Gülle**
    - **Mist und Jauche**
    - **Silage und Silagesickersäfte**

  - **mit allen dazugehörigen baulichen und technischen Einrichtungen, wie:**
    - **Rangier- und Bewegungsflächen**
    - **Fördereinrichtungen und Rohrleitungen**
    - **Sicherheitseinrichtungen**
    - **Beschichtungen und Abdichtungen**

Die wichtigsten gesetzlichen Rahmenbedingungen für JGS - Anlagen

- **Das Wasserhaushaltsgesetz: (WHG)**

  Legt Kriterien, die an den Wasserschutz gestellt werden fest
- **Die Düngeverordnung**
- **Die Stoffstrombilanzverordnung**
- **Die Anlagenverordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (AwSV)**

  Klassifiziert wassergefährdende Stoffe und legt Anforderungen fest.
- **Die Technischen Regeln wassergefährdender Stoffe TRwS 792.**

  Regelt die praktische Umsetzung und technische Details.
- **DIN Vorschriften**

  Konkretisiert die Bauvorschriften und Materialeigenschaften

Die Düngeverordnung (DüV): seit 1. Juni 2017

- Die Düngeverordnung präzisiert die Anforderungen an gute fachliche Praxis der Düngung, bundeseinheitlich, und regelt, wie mit der Düngung verbundene Risiken, beispielsweise Nährstoffverluste, zu verringern sind:

AwSV und TRwS DWA - A 792

**Die neue AwSV -
Verordnung über Anlagen
zum Umgang mit
wassergefährdenden Stoffen (wgS)**

vom 18.04.2017, verkündet am 21.04.2017
in Kraft seit 1.08.2017

Bundeseinheitliche gültige Verordnung zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen
Anlage 7 gilt für die Landwirtschaft
Gültig seit 18.4.2017

Arbeitsblatt DWA-A 792

Technische Regel wassergefährdender Stoffe (TRwS) JGS-Anlagen

Entwurf
Frist zur Stellungnahme: 15. Juni 2015

Technische Regeln, der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA), die zur Beurteilungsbasis für JGS – Anlagen ergänzt werden
Gültig seit August 2018

Gründe für die neue AwSV waren:

- **Vereinheitlichung der bisher 16 spezifischen Länderanlagenverordnungen (VAwS)**
- **Zunahme der Nährstoffeinträge in Gewässer und Grundwasser**
- **Zunahme der Schadenshäufigkeit und Schwere der Havarien und Störfälle**
  - **Hauptursache: mangelnde Sorgfalt bei der Bedienung und bauliche Mängel**

Anwendungsbereich TRwS DWA - A 792

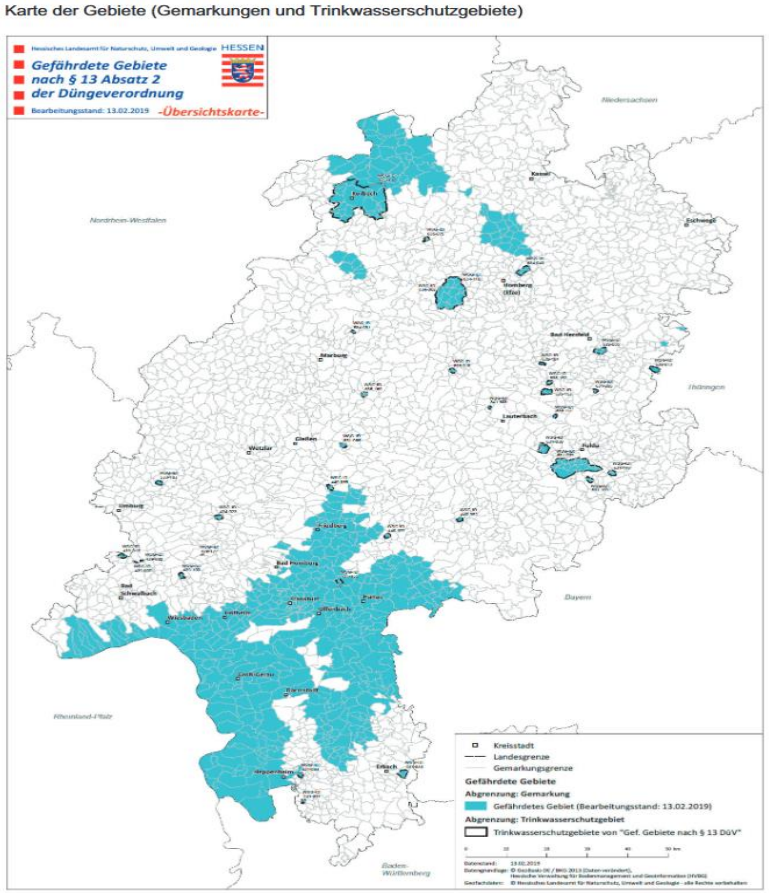
- **Die Umsetzung der AwSV wird durch die „Technischen Regeln für wassergefährdende Stoffe,(TRwS 792)“ konkretisiert.**
- **Sie beinhaltet die technischen und betrieblichen Anforderungen an JGS – Anlagen**
- **Die TRWS gilt für**
  - **Ortsfeste oder ortsfest genutzte Anlagen zum Lagern und Abfüllen von Jauche, Gülle, Silagesickersaft und Festmist (JGS – Anlagen)**
- **Die TRWS gilt nicht für**
  - **Ortsveränderbare Lagerstätten (Feldrandzwischenlager, Freigärhaufen)**
  - **Biogansanlagen**

Stoffstrombilanzverordnung gültig seit 1.1.2018

- **Verpflichtung ab 2018 für tierhaltende Betriebe mit**
  >50 GV oder
  >30 ha LN
  jeweils bei einer Tierbesatzdichte von >2,5 GV/ha
- **ab 2023 für alle Betriebe >20 ha oder >50 GV**

- **Bei Aufnahme von Wirtschaftsdünger aus anderen Betrieben, muss betriebliche Stoffstrombilanz erstellt werden!**
  - **Bei Übernahme in eigene Lagereinrichtung, muß das entspechende Lagervolumen vorgehalten werden**

Hessische AVDÜV: seit 30.08.2019



Gefährdete Gebiete in Hessen

- Untersuchungspflicht von Wirtschaftsdüngern
- Austrag von Ziel - Flächen ist zu verhindern
- Betrieblicher Nährstoffvergleich

Allgemeine Anforderungen an JGS – Anlagen:

- **JGS – Anlagen müssen flüssigkeitsundurchlässig, standsicher und gegen mechanische, thermische und chemische Einflüsse widerstandsfähig sein.**
- **Es dürfen nur Bauprodukte, Bauarten und Bausätze verwendet werden, für die ein baurechtlicher Verwendbarkeitsnachweis vorliegt.**
- **Undichtigkeiten müssen zuverlässig und schnell erkennbar sein.**
- **Bau, Ausführung und Betrieb der Anlage muß den bestmöglichen Schutz der Gewässer vor Verunreinigung bieten.**

Wie gehe ich bei der Planung von JGS- Anlagen vor:

- Bedarf ermitteln
- Standort bestimmen
- Rechtliche Rahmenbedingungen klären
- Baugenehmigung einholen
- Ausführungsvariante festlegen
- Fördermöglichkeiten prüfen
- Ausschreibung und Vergabe der Aufträge
- Baumaßnahme durchführen

Bedarfsermittlung: Notwendige Lagerkapazität nach DüV

Lagerkapazitäten für Wirtschaftsdünger und Gärrückstände sind auf die **Belange des Betriebes** und des **Wasserschutzes** abzustimmen.

- Wirtschaftsdünger und Gärrückstände: Lagerkapazität zur Überbrückung der Sperrfrist
- flüssige Wirtschaftsdünger und Gärrückstände: Mindestlagerkapazität von **6 Monaten**
- Betriebe, die flüssige Wirtschaftsdünger oder Gärrückstände erzeugen ohne eigene Aufbringungsflächen oder mehr als 3 GVE/ha: Mindestlagerkapazität **9 Monate** ab dem 01.01.2020
- Festmist, Kompost: Mindestlagerkapazität **1 Monat**, Mindestlagerkapazität **2 Monate** ab dem 01.01.2020

Soweit der Betrieb nicht über ausreichende Lagerkapazitäten verfügt, ist durch schriftliche **vertragliche Regelungen mit einem Dritten** sicherzustellen, dass die o. g. Stoffe überbetrieblich gelagert oder verwertet werden.

Bedarfsermittlung aus betrieblicher Sicht: DüV

Sperrfristen bei Düngemitteln mit wesentlichen Gehalten an Stickstoff (= alle N-Düngemittel > 1,5 % N in der TM, auch mineralische)

Acker	Grünland	mehrjähriger Feldfutterbau
• nach Ernte der letzten Haupt-frucht bis 31.1.	• 1.11.-31.1.	• 1.11.-31.1. • Aussaat bis 15. Mai

Ausnahme: Festmist von Huf- oder Klauentieren und Komposte 15.12.-15.1.

- bis 1.10. zu Zwischenfrüchten, Winterraps und Feldfutter bei einer Aussaat bis 15. September
- zu Wintergerste nach Getreidevorfrucht bei einer Aussaat bis 1.10.
- bis 1.12. zu Gemüse,- Erdbeer- und Beerenobstflächen

Bedarfsermittlung: Gülleanfall in der Tierhaltung

• Milchkuh 10.000 Liter	ca.	25,0 cbm / Jahr
• Jungrinderaufzucht 0 – 27 Monate	ca.	10,0 cbm / Jahr
• Bullenmast 80 – 700 kg	ca.	7,0 cbm / Jahr
• ZS mit Ferkelaufzucht – 28 kg	ca.	6,0 cbm / Jahr
• Mastschwein	ca.	1,5 cbm / Jahr

Berechnung der Lagerkapazität in Hessen:

Eingabeblatt Rindvieh

Bauherr: Beispiel
Bauvorhaben: Neubau eines Milchviehstalles

Tierart	Anzahl Tiere je Haltungsverfahren				
	Gülle	Tiefstreu-Zweiraum	Tiefstreu - Einraum	Anbindung/Festmist	Tretmist
	Anzahl Tiere	Anzahl Tiere	Anzahl Tiere	Anzahl Tiere	Anzahl Tiere
Milchkuh 6.000 kg					
Milchkuh 8.000 kg					
Milchkuh 10.000 kg	100	20			
Jungvieh 0-27 Monate	60		60		
Kälber 0-16 Wochen					
Bullenmast 45-625 kg					
Bullenmast 45-700 kg					
Bullenmast 80-700 kg					
Bullenmast 200-700 kg					
Mutterkuh 500 kg/0,9 Kalb mit 180 kg Absetzgewicht					
Mutterkuh 700 kg/0,9 Kalb mit 220 kg Absetzgewicht					
Fresser 80-250 kg, 2,5 Umtriebe/a					
Kälbermast 50-250 kg, 2,1 Umtriebe/a					
Tiere je Haltungsverfahren	160	20	60		
Tiere insgesamt	**240**				

Berechnung sonstiger Abwässer des Betriebes

Bauherr: Beispiel
Bauvorhaben:

Niederschlagswasser von verschmutzen Flächen	Größe	anfallende Wassermenge
	[m²]	[m³]
Hofflächen		
verschmutzte Fahrsiloplatte anteilig*	500	122,5
oder 3% von Silagelagerkapazität [m³]		30,0
Personenzahl für häusliche Abwässer [150 l je Person und Tag]		
notwendige Lagerkapazität		**153 m³**

* Eingabe hier nur, wenn der Silagesickersaft im Güllebehälter gelagert werden soll.
Kann er nach Rücksprache mit der Unteren Wasserbehörde anderweitig beseitigt werden oder verwertet werden, ist eine Lagerung im Güllebehälter nicht notwendig.
.

Lagervolumen nach der Düngeverordnung

Übersichtsblatt zur Berechnung der Lagervolumen für Jauche, Gülle, Silagesickersaft und Festmist

Berechnung nach:

Mindestmengen nach DüVO	x	Empfehlung des VLK*3	

Bauherr: Beispiel

Bauvorhaben:

Notwendige Lagerdauer Gülle:	**6**	Monate
angestrebte Lagerdauer Festmist:*1	**2**	Monate

Jahresniederschläge: 700 mm

davon anrechenbar für 6 Monate: 245 l je m²

Lagervolumen Gülle/Jauche/Abwasser	[m³]
Rindvieh	1.611
Schweine	
Sonstige Tiere	
sonstige Abwässer	153
Niederschlagswasser von Festmistlagern	
notwendiges Lagervolumen	1.764
vorhandenes Lagervolumen:*2	
erforderlicher Neubau	1.764
geplanter Neubau	
Summe vorh. und geplantes Lagervolumen	
Differenz	**-1.764**

Lagervolumen Festmist	[m³]
Rindvieh	103
Schweine	
Pferde	
Geflügel	
Schafe	
Sonstige Tiere	
notwendiges Lagervolumen	103
vorhandenes Lagervolumen	
geplantes Lagervolumen	
Differenz	**-103**

- **Lagerzeitraum: Jauche / Gülle: 6 Monate**
- **Lagerzeitraum: Mist: 2 Monate**

- **Lagervolumen: Jauche / Gülle 1.764 cbm**
- **Lagervolumen Mist 103 cbm**

Lagervolumen nach VLK und bei AFP - Förderung

Übersichtsblatt zur Berechnung der Lagervolumen für Jauche, Gülle, Silagesickersaft und Festmist

Berechnung nach:

Mindestmengen nach DüVO		Empfehlung des VLK*3	X

Bauherr: Beispiel

Bauvorhaben:

Notwendige Lagerdauer Gülle:	**9**	Monate
angestrebte Lagerdauer Festmist:*1	**4**	Monate

Jahresniederschläge: 700 mm

davon anrechenbar für 9 Monate: 368 l je m²

Lagervolumen Gülle/Jauche/Abwasser	[m³]
Rindvieh	3.145
Schweine	
Sonstige Tiere	
sonstige Abwässer	214
Niederschlagswasser von Festmistlagern	
notwendiges Lagervolumen	3.358
vorhandenes Lagervolumen:*2	
erforderlicher Neubau	3.358
geplanter Neubau	
Summe vorh. und geplantes Lagervolumen	
Differenz	**-3.358**

Lagervolumen Festmist	[m³]
Rindvieh	369
Schweine	
Pferde	
Geflügel	
Schafe	
Sonstige Tiere	
notwendiges Lagervolumen	369
vorhandenes Lagervolumen	
geplantes Lagervolumen	
Differenz	**-369**

Lagerzeitraum: Jauche / Gülle: 9 Monate
Lagerzeitraum: Mist 4 Monate

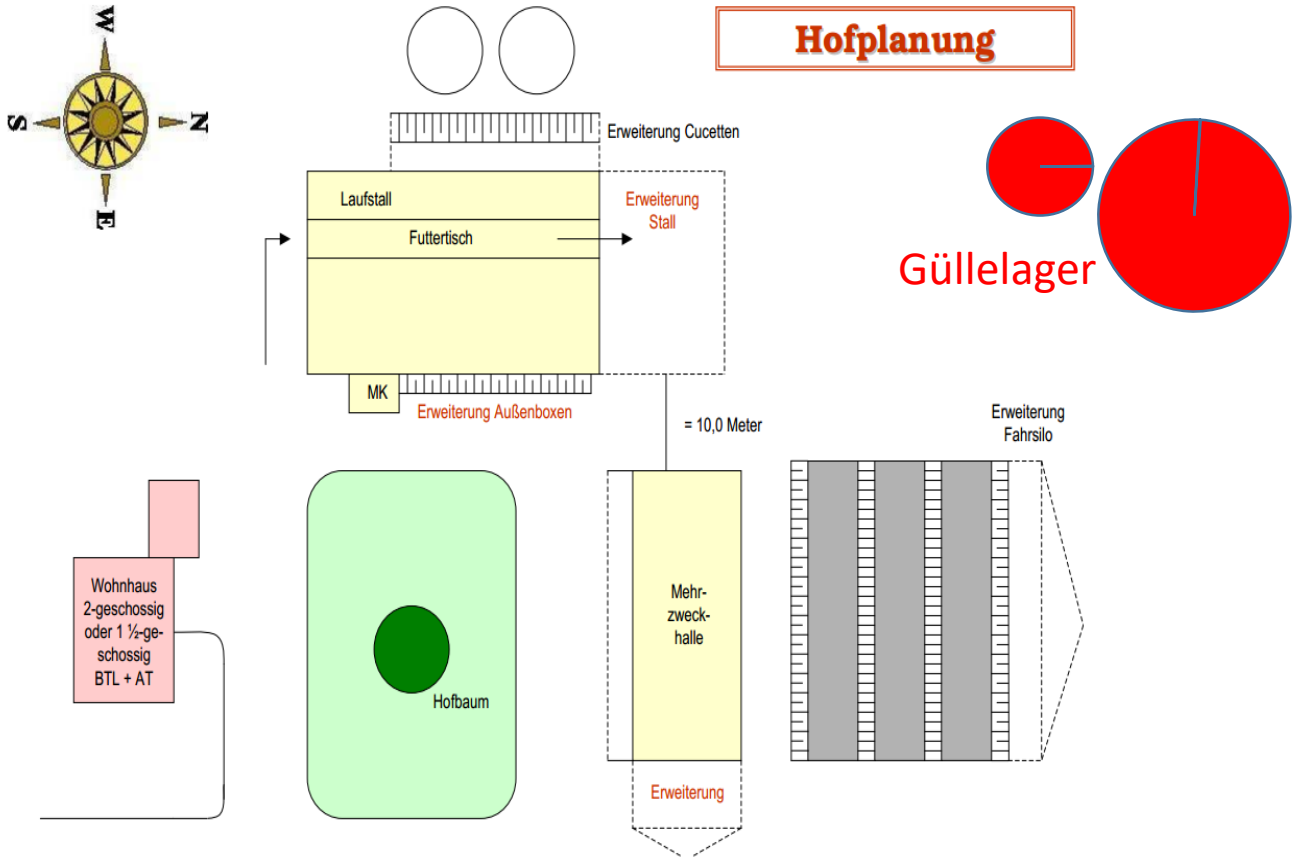
Lagervolumen: Jauche / Gülle: 3.358 cbm
Lagervolumen Mist 369 cbm

Ca. 2 – fache Lagermenge bei geförderten Maßnahmen!
Zus. Abdeckung von offenen Behältern !!

Standort: Baurechtliche Vorgaben für JGS - Anlagen

- **JGS – Anlagen sind baugenehmigungspflichtig außer Fahrsiloanlagen!**
  - **Für Fahrsiloanlagen ist eine wasserrechtliche Genehmigung einzuholen**
- **Güllelager über 6.500 cbm der Anlage sind nach BImSch – Gesetz zu genehmigen: Genehmigungsbehörde ist der RP**
- **Grundsätzliches Bauverbot in:**
  - **Überschwemmungsgebieten**
  - **WSZ 1 und 2**
  - **Heilquellenschutzgebieten**
  - **Naturschutz-, Landschaftsschutz-, ökologischen Vorranggebieten**
- **Mindestabstand zu Gewässern: 20 m**
- **Mindestabstand zu Brunnen: 50 m**
- **Mindestabstand zu Grundwasser > 0,50 m**

Anforderungen an den Standort auf dem Betrieb:



- **Erweiterungsfähigkeit aller Bereiche**
- **Himmelsrichtung beachten**
- **Mögliche Aufrüstung zur Biogasanlage ?**

Planung: Bodengutachten ist Pflicht!

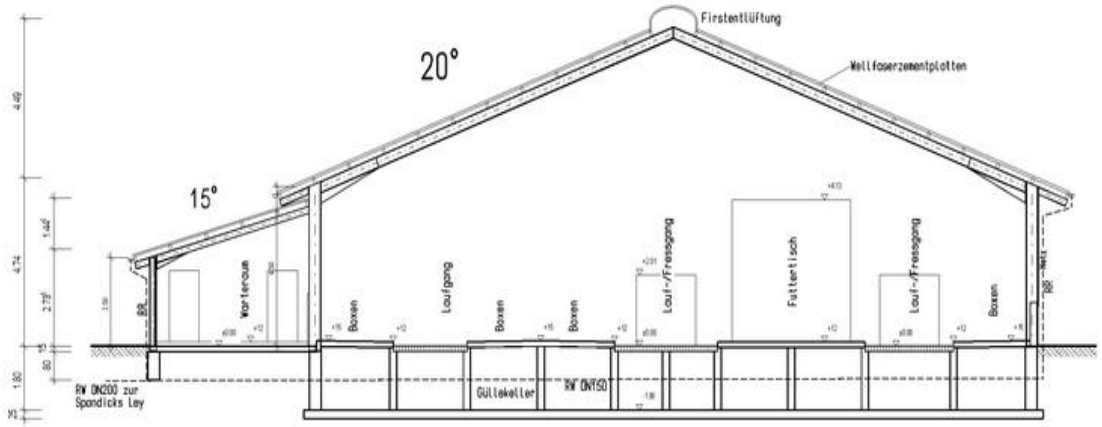
- Veränderung bei einer Bodenplatte d = 32 m
  - Baugrund 1 70 MN/m² Standard
  - Baugrund 2 40 MN/m² + 5.100,- €
  - Baugrund 3 10 MN/ m² + 13.700,- €

Bauweise: Güllebehälterbauarten

- **Sohlen:**
  - **Grundsätzlich bewehrte Stahlbetonsohlen**
    - **Ausnahme Folienerdbecken**

- **Wandmaterialien:**
  - **Monolithischer Beton (vor Ort gegossen)**
  - **Betonfertigteile**
  - **Betonformsteine**
  - **Stahl, verzinkt und beschichtet**
  - **Edelstahl**

Bauweise: Unterstalllagerung



Schnitt A - A

Unterstalllagerung

Bauweise: Schalungssteine

Betonschalungssteine

Quelle: Pallmann

- Behälter aus Betonschalungssteinen sind nur mit zusätzlicher Abdichtung durch Auskleidung oder Innenbeschichtung zugelassen !!

Bauweise: Außenlagerung

Oberirdische Güllebehälter

Unterirdische Güllebehälter

Folienerdbecken

Die Behälterform bestimmt das Nutzvolumen

Tabelle: Nutzvolumen unterschiedlich großer Güllebehälter (Referenzhöhe jeweils 6 m)

Volumen gesamt (m³)	2.000			3.000	
Bauhöhe (m)	4	5	6	5	6
Oberfläche (m²)	500	400	333	600	500
Volumen für Niederschläge und Freibord (m³)	275	220	183	330	275
nutzbares Volumen (m³)	1.725	1.780	1.827	2.670	2.725
Volumendifferenz zur Bauhöhe 6,0 m (m³)	-98	-47	-	-55	-

- ***Nutzbarer Inhalt*** **bei gleichem Gesamtvolumen ca:**
  - **Hohe Behälter: ca. 6,00 m ca. 90 %**
  - **Niedrige Behälter: ca. 4,00 m ca. 85 %**
  - **Folienerdbecken: ca. 60 %**

Bauweise: Ortbetonbehälter

Quelle: Wolf Sytem

Monolithische Betonbehälter

- Standartlösung
- 10 - 20.000 cbm
- Einbausituation:
  - Tief- und Hochbehälter
  - Hanglage
- Befahrbare Decke möglich
- Foliendach möglich

Bauweise: Betonfertigteile

Betonfertigteile

Quelle: Drössler

- Vorgefertigte Betonelemente
- 75 - 20.000 cbm
- Einbausituation:
  - Hochbehälter
- Abdeckung mit Foliendach

Bauweise: Beschichtete Stahlbehälter

Stahlbehälter, glatt bzw. gewellt

Quelle: Farmatic

- Stahlteile, beschichtet
- 85 - 7.500 cbm
- Einbausituation:
  - Hochbehälter
- Abdeckung mit Foliendach
- Aufstockbar
- Demontierbar

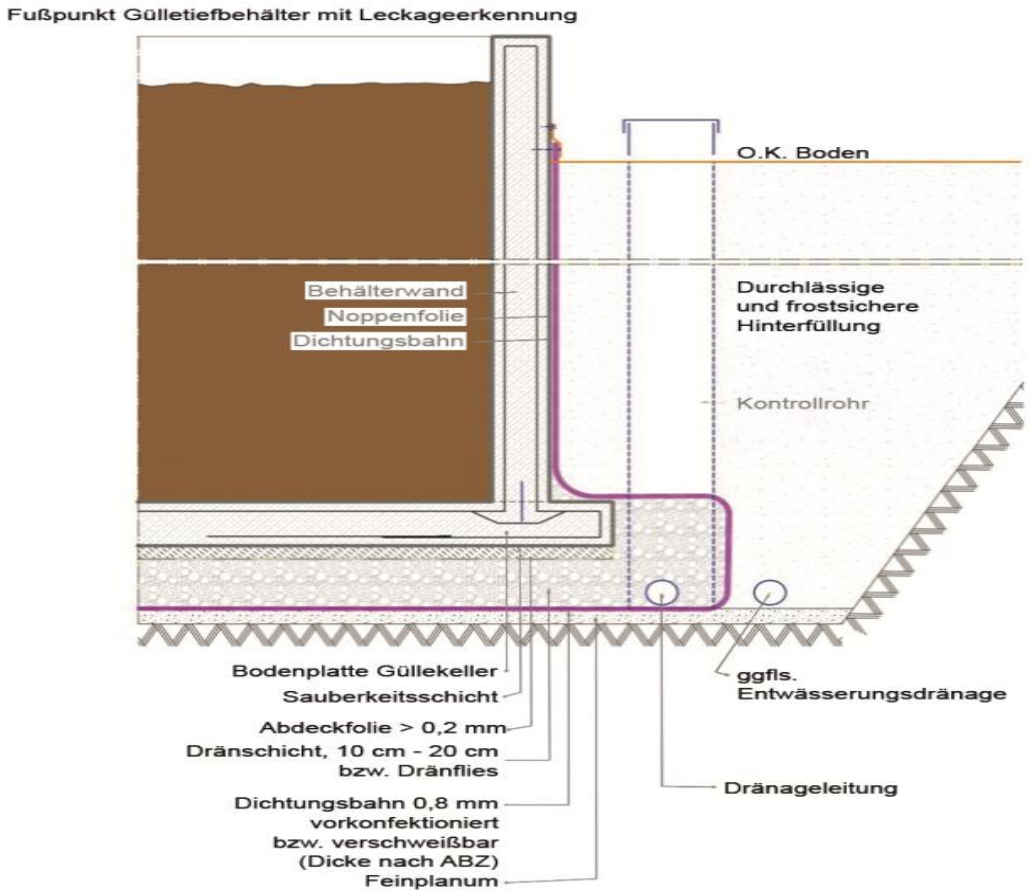
Bauweise: Edelstahlbehälter

Behälter aus Edelstahl

Quelle: Stallkamp

- Platten glatt, oder gewellt
- 75- 8.500 cbm
- Einbausituation:
  - Hochbehälter
- Abdeckung mit Foliendach
- Aufstockbar
- Demontierbar

Güllebehälter: Leckerkennungsdrain:



- Vorschrift:
  Leckerkennungssystem für einwandige Sammel- und Lagereinrichtungen mit einem

  Gesamtvolumen > 25 cbm

Leckerkennungsdrain:

Leckageerkennung mit Flächenabdichtung

keine Leckageerkennung nötig bei

- Fahrsilos
- Festmistplatten
- Behältern bis 25 m³
- Räumerlaufbahnen
- Güllekellern, -kanälen
  - bis 0,75 m Stauhöhe Schweine
  - bis 1,0 m Fließmistkanäle Rinder
  - bei Dichtheitsprüfung mit Vollfüllung

Güllebehälter: Mittelstütze

- Eine Betonstütze zur späteren Ergänzung eines Foliendaches sollte bei der Erstellung eines Güllebehälters mit eingeplant werden.

Güllebehälter: Abdeckung

Quelle: Suding

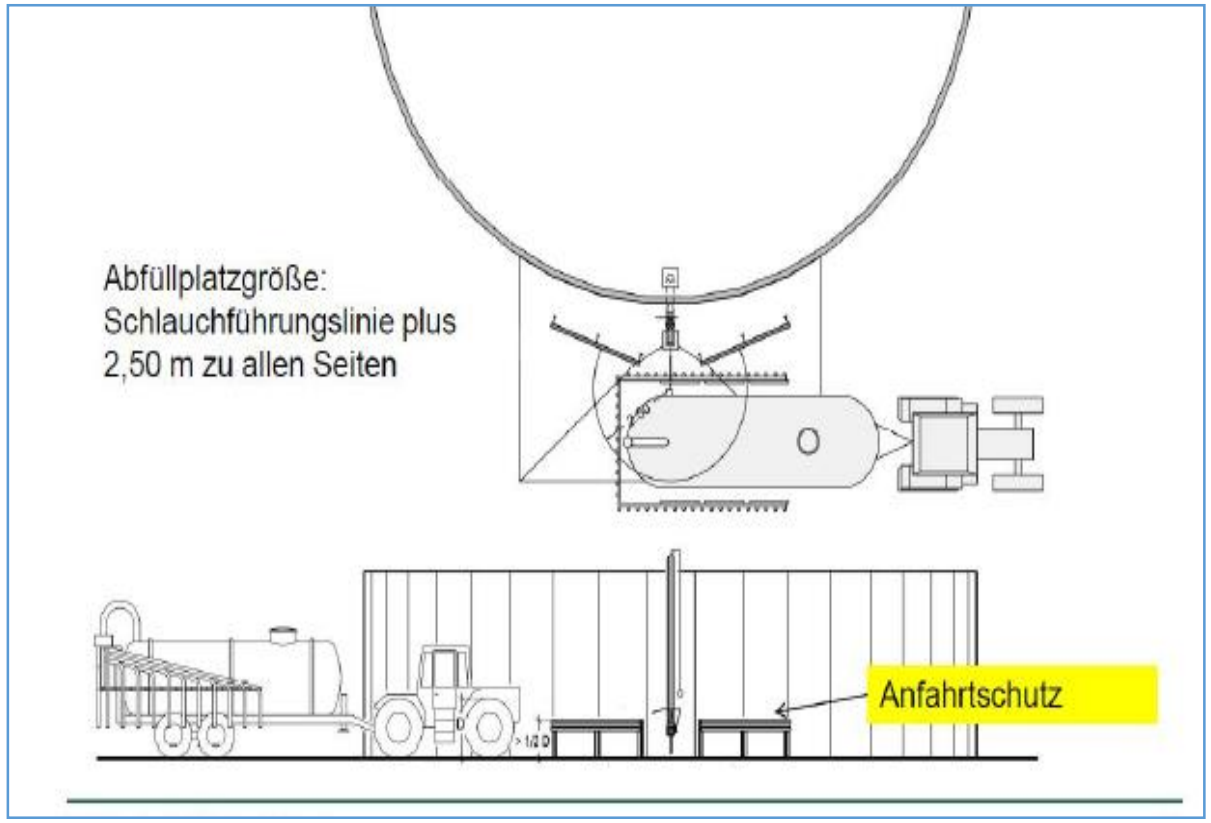
Foliendach

- Förderkriterium in Hessen ab 2016
  - **Aufbau eines festen Daches oder Foliendaches ist Pflicht.**
  - **Künstliche Schwimmdecken, sowie vergängliches Material, wie Granulate oder Strohhäcksel sind nicht zugelassen.**
  - **Bestandsbehälter müssen ebenfalls abgedeckt werden. Hier sind Schwimmkörper und Schwimmfolien zugelassen.**

Güllelager: Abfüllplatz

- **Der Abfüllplatz besteht aus:**
  - **wasserundurchlässiger Sohle**
  - **Sammelgrube für Tropfverluste**
  - **Andockstationen für die Entnahme**
  - **Anfahrschutz**

Güllelager: Abfüllplatz



Quelle: LWK, Nienhaus

- **Transportfahrzeuge müssen auf befestigten,wasserundurchlässigen Flächen stehen.**
- **Koppel- und Spritzverluste müssen sicher aufgefangen werden können.**
- **Größe der Fläche = Schlauchlänge + 2,50 m.**
- **Befüllvorgang ist zu überwachen.**

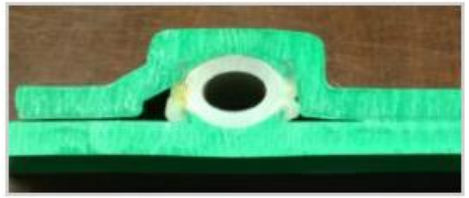
Rohrleitungen und Verbindungen

- Rohrleitungen müssen längskraftschlüssig durch Schweißen oder Kleben verbunden werden. Sind die Rohrleitungen einsehbar, sind auch Schraub- und Flanschverbindungen zulässig
- Bei Rohrleitungen zur Ableitung von nicht verunreinigtem Niederschlagswasser von Silos sind auch Abwasserleitungen mit Steckmuffenverbindung zulässig
- Unterschiedliche Setzungen zwischen Rohrleitungen und anschließenden Bauwerken sind planungsseitig zu berücksichtigen
- DIN EN 1610 „Verlegung von Abwasserleitungen …“ beachten

Polyethylen - hoher Dichte – Rohre (PE-HD)

Rohrleitungen und Verbindungen

VOR der Verschweißung



NACH der Verschweißung

PP – Kanalrohre (KG 2000)
IP- plus – System der Fa. SABUG

Quelle: SABUG GmbH

Entnahmeeinrichtungen:

- **Entnahme möglichst von oben über die Behälterkante mit Belüftungsventil.**
- **Bei Entnahme durch die Behälterwand sind zwei äußere und eine innere Absperreinrichtung nötig.**
- **Entnahme durch die Behältersohle ist nicht erlaubt**

Bauweise: Offene Güllelagune

Folienerdbecken

- Doppelte Folien mit Leckdrainage
- 500 - > 20.000 cbm
- Einbausituation:
  - Tiefbehälter
- Abdeckung mit Schwimmdecken
- Umzäunung

Bauweise: Güllelagune mit Abdeckung

Quelle: Huesker

Folienerdbecken

- Doppelte Folien mit Leckdrainage
- 100 - > 5.000 cbm
- Einbausituation:
  - Tiefbehälter
- Abdeckung mit geschl. Abdeckung
- Umzäunung

Erstellung eines Mistlagers

gestern

heute

- Ein Mistlager besteht aus:
  - **Wasserundurchlässige, bewehrte Betonsohle und Betonwänden**
  - **Jauchegrube für Jauche und Sickerwasser**
  - **Evtl. Überdachung**

Erstellung eines Mistlagers

Stalllagerung

Offene Mistplatte

Überdachte Miste

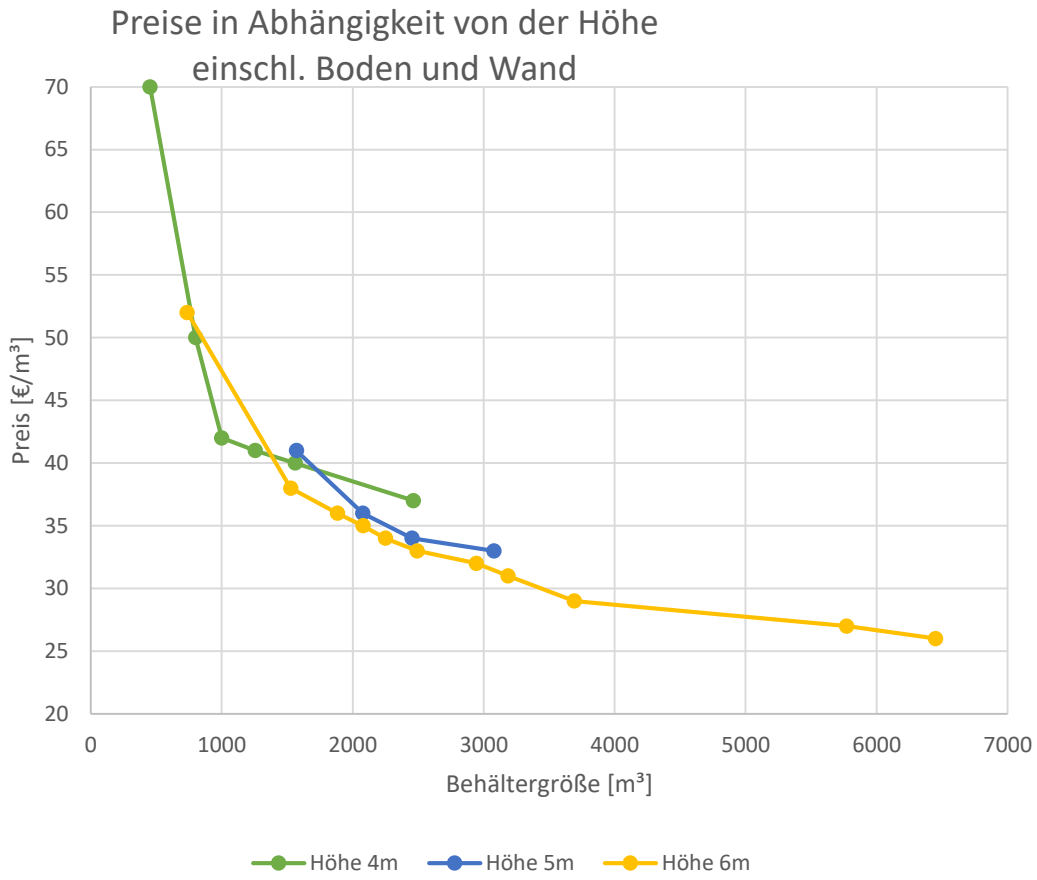
Quelle: Hamann- Lahr

Betrieb einer Feldmistlagerstätte ist erlaubt, wenn:

- **Vorrotte > 4 Wochen auf befestigter Dunglege erfolgt,**
- **Standort jährlich gewechselt wird,**
- **Anlage der Miste auf mögl. kleiner Fläche,**
- **Lagerdauer < 6 Monate beträgt.**
- **Verbote der Lagerung**
  - **Auf stillgelegten Flächen**
  - **Auf Flächen mit Schutzgebietsauflagen**
  - **An Gewässern mit Abstand < 10 m,**
  - **auf drainierten Flächen**

Baukosten: Güllebehälter, Ortbeton, Netto

Rauminhalt m³	Höhe 4m	Höhe 5m	Höhe 6m
	Preis in €/m³		
452	70		
800	50		
1000	42		
1256	41		
1560	40		
2463	37		
1570		41	
2077		36	
2454		34	
3078		33	
736			52
1526			38
1884			36
2078			35
2250			34
2492			33
2945			32
3185			31
3694			29
5772			27
6451			26



Baukosten Güllelager: Netto: ca.

• Kleingruben bis	ca. 50 cbm	ca.	300,- € / cbm
• Güllegrube, Ortbeton	ca. 1.000 cbm	ca.	80,- € / cbm
• Güllegrube, Ortbeton	ca. 2.000 cbm	ca.	60.- € / cbm
• Güllebehälter aus Betonfertigteilen:		ca.	+ 15 %
• Güllebehälter aus verz. Stahlblechen		ca.	+- 0 %
• Güllebehälter aus Edelstahl		ca.	+ 20 - 30 %
• Foliendach je m Durchmesser		ca.	1.200,- € / m
• Mistplatte / Sohle		ca.	100,- € / qm
• Mistplatte / Wände		ca.	100,- € / qm

Pflichten des Betreibers zur Anzeige und Überwachung

- **Anzeigepflichtige Anlagen sind der Unteren Wasserbehörde mind. 6 Wochen vor Beginn der Arbeiten anzuzeigen.**
- **Der Betreiber hat einen zertifizierten Fachbetrieb zu beauftragen.**
- **Anzeigepflichtige Anlagen müssen vor Inbetriebnahme durch einen Sachverständigen geprüft werden.**
- **Der ordnungsgemäße Betrieb und die Dichtigkeit, sowie die Funktionsfähigkeit sind regelmäßig zu überwachen und zu dokumentieren.**

Beauftragung: Fachbetriebe nach § 62 AwSV

Betreiberpflichten (Neuanlagen)

	Größe der Anlage	Anzeigepflicht bei Errichtung, Stilllegen, Wesentliche Änderung	SV-Prüfung vor Inbetriebnahme u. auf Anordnung der Behörde	Fachbetriebs-pflicht
Silagesickersaft	> 25 m³	X	X	X
Sonstige JGS Anlagen	> 500 m³	X	X	X
Festmist, Siliergut	> 1.000 m³	X	X	X
Erdbecken	Alle	X	alle 5 Jahre	X

Überwachungsklasse 2
(Fremdüberwachung mit Probekörper und Überwachungsbericht ca. 1.000€)

Weiterbetrieb bestehender Anlagen vor 1.8.2017

- **Vorschriften gelten ab sofort, also auch für, vor Inkrafttreten der Verordnung genehmigte Anlagen**
- **Für JGS –Anlagen, die vor dem 1.8.2017 errichtet wurden, gilt im Wesentlichen Bestandsschutz bei Anlagenvolumen < 1.500 cbm.**
- **Behörden können Sachverständigenprüfung nur bei dem Verdacht auf erhebliche Mängel anordnen.**
- **Bei Anlagen mit einem Volumen > 1.500 cbm, die den Anforderungen nicht entsprechen, kann die Behörde technische und organisatorische Anpassungsmaßnahmen fordern.**

Fahrsiloanlagen: Einflüsse für eine optimale Grundfutterqualität

Gute fachliche Praxis

- Pflanzenbestand
- Optimaler Erntezeitpunkt
- Einhaltung der bekannten Silierregeln

Kaum beachtet:

- **Die Gestaltung und vor allem die Dimensionierung eines Fahrsilos hat wesentlichen Einfluss auf die Silagequalität**

Unterschiedliche Lösungen

Dimensionierung einer Fahrsiloanlage

- **Bedarf ermitteln (Tierzahlen/Biogasanlagenbedarf)**
  - **Je Milchkuh 20 – 22 m³ / Jahr**
  - **Je Jungvieh 10 – 12 m³ / Jahr**
- **Anzahl der Kammern festlegen (Anzahl Schnitte/Futtersorten)**
- **Mindestvorschub ca. 1,50 m / Woche im Winter und 2,5 m / Woche im Sommer**
- **Mindestbreite ca. 7,00 m, wegen Parallelbetrieb Abladen und Walze**
- **Mindestlänge > 40 m, wegen gleichmäßiger Ablage vom Häckselwagen**
- **Rangier- und Beladefläche ca. 15 m**

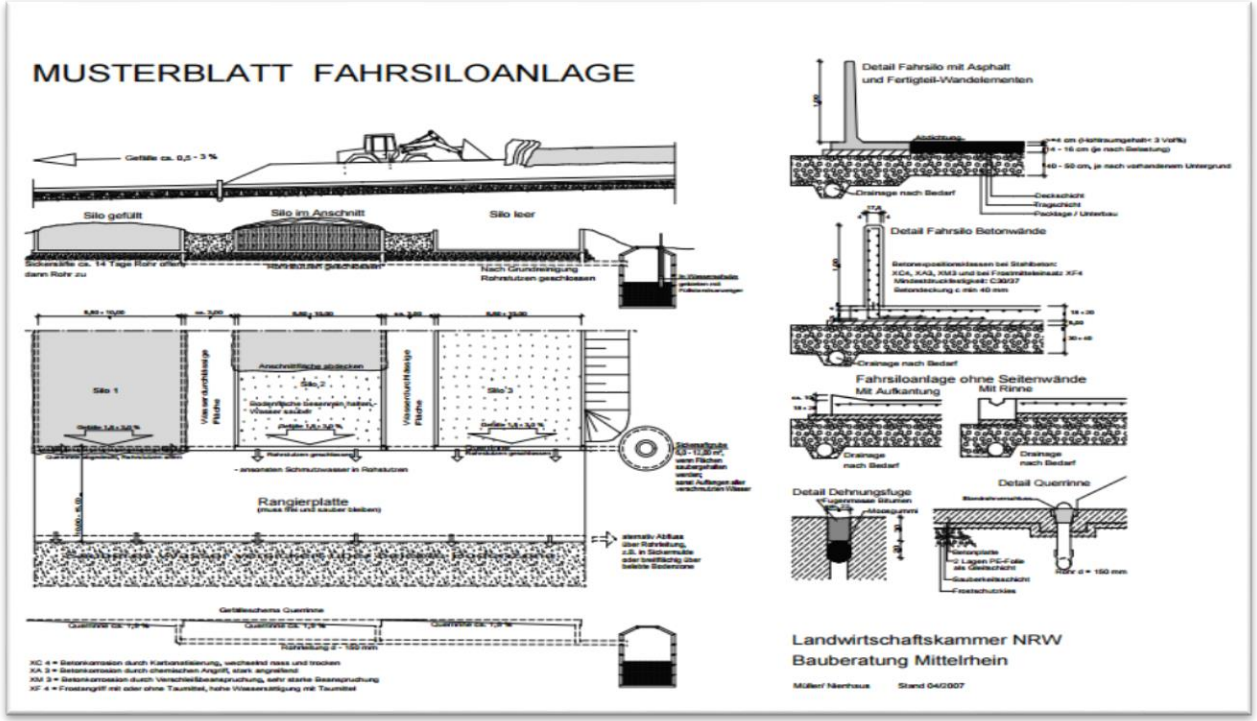
Berechnung des Silobedarfs

Beispiel:

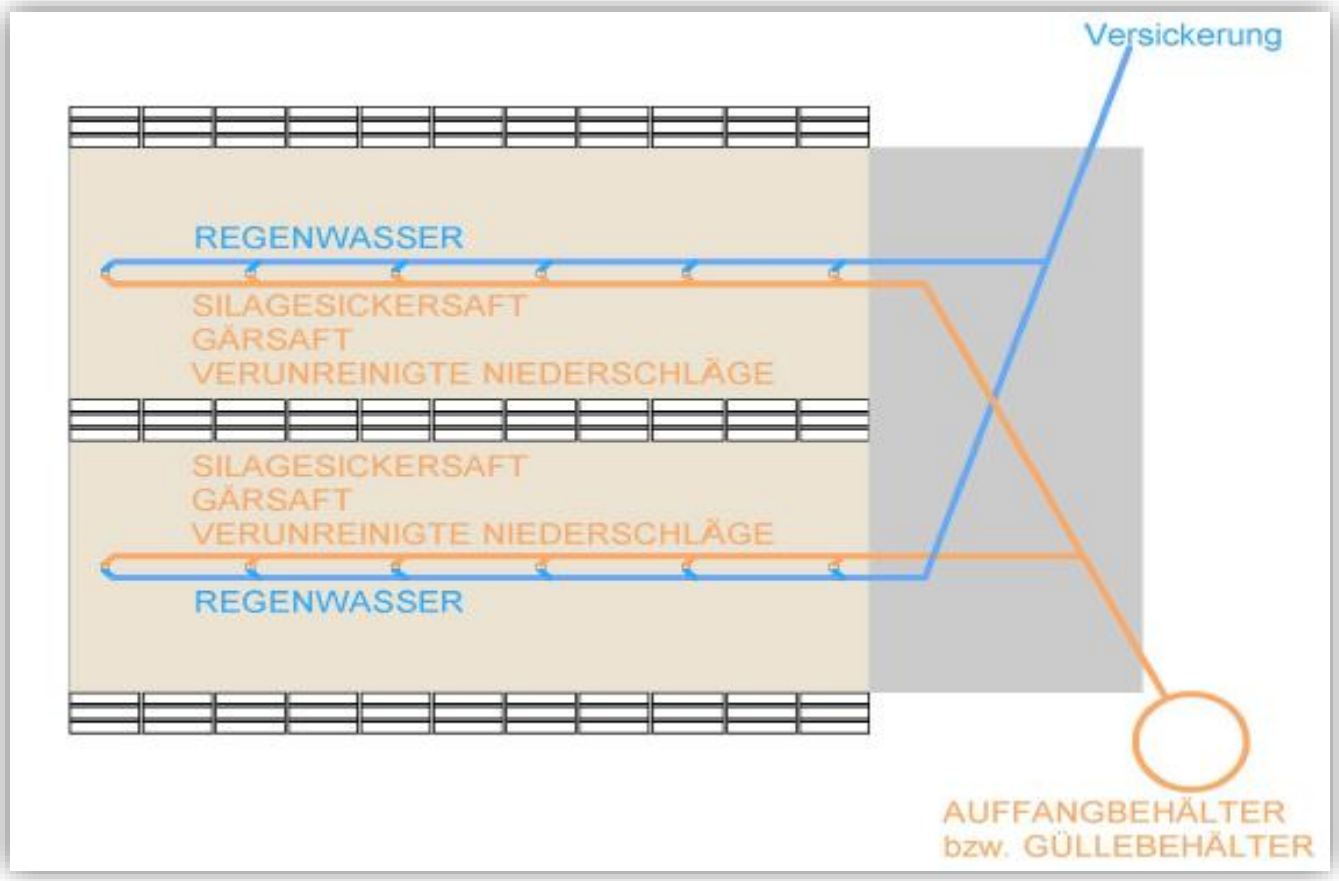
- 200 GV x 20 kg Grassilage je Tag x 7 Tage
- Futterbedarf / Woche = 28 Tonnen pro Woche
- 28 t Grassilage / 0,65 t pro m^3 = 43 cbm
- Winterfütterung
  - 43 cbm / 1,50 m Vorschub = 29 m^2 Siloquerschnitt
    - Silokammer 12 m Breite x 2,50 m Höhe
- Sommerfütterung
  - 43 cbm / 2,50 m Vorschub = 18 m^2 Siloquerschnitt
    - Silokammer 7 m Breite x ca. 2,50 m Höhe

Bauteile eines Fahrsilos

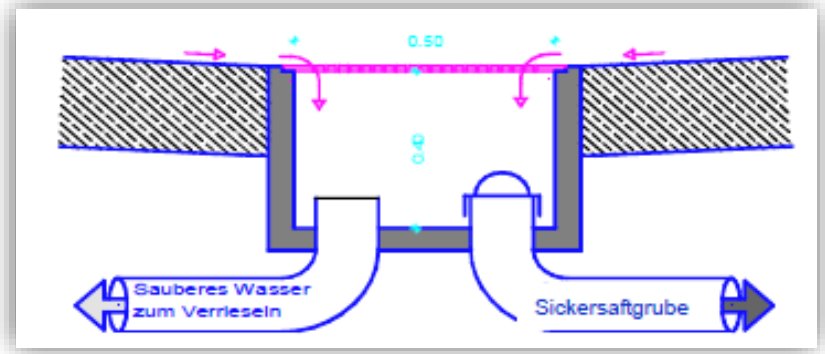
- Erbau und Schotter
- Bodenplatten
  - Beton
  - Asphalt
- Wände
  - Beton
- Entwässerungssystem
  - Rohre, Gärsaftabscheider, Einläufe, Sammelbehälter



Entwässerung über Trennsysteme

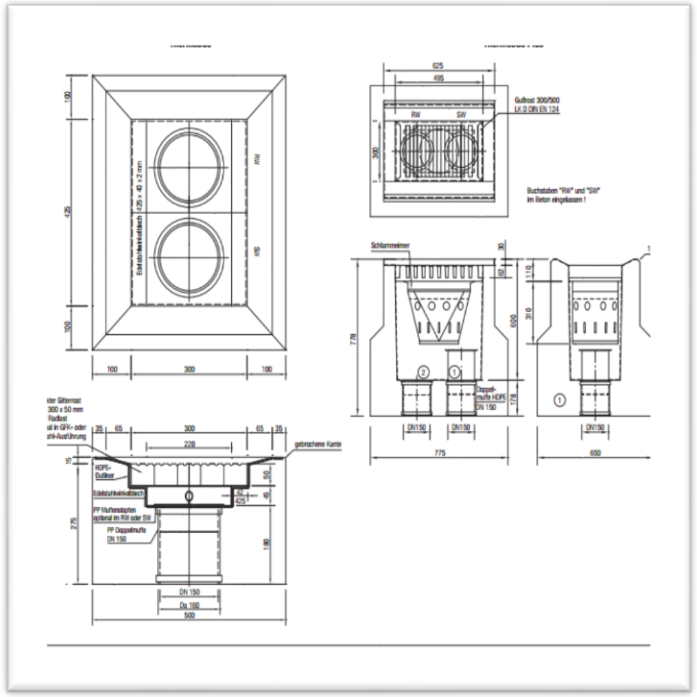


Quelle: Heuer



- **Trennsystem**
  - **Gär- und Sickerwasser werden gesammelt**
  - **Sauberes Regenwasser wird versickert**

Trennsystem über Gärsaftabscheider



Sickersaftsammelgrube

Sickersaftgrube empfohlen 3 % des Silagevolumens
Mindestens 3 cbm

Sohlen für Fahrsiloanlagen

Stahlbetonsohle

Walzasphaltsohle

Betongüte für Fahrsiloanlagen

Gärfutter-Flachsilo

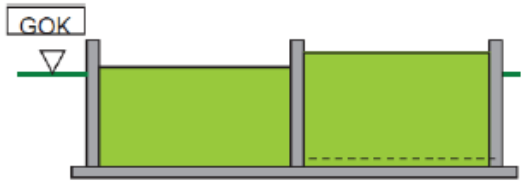


Bild A.1 — Fahrsilo

Tabelle A.1 — Expositionsklassen für Fahrsilos

Bauteil	Festigkeits-klasse	Expositionsklassen				Feuchtig-keitsklasse
		Karbonati-sierung		Frost/ Taumittel	Chemisch	
	C	XC_i	XC_a	XF	XA	W
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 35/45	XC4	XC2	XF1	XA1	WF

Entwurf DIN 11622-5 2013-08

Gärfutter-Flachsilo

Ein zusätzlicher Schutz des Betons vor chemischem Angriff ist erforderlich.

Auf einen zusätzlichen Schutz des Betons darf nur verzichtet werden wenn alle folgenden Voraussetzungen erfüllt sind:

— Expositionsklasse XF4 anstelle von XF3;

— luft- und wasserdichte Abdeckung des Fahrsilos nach Einbringen des Siliergutes;

— Höhe des Futterstocks ≤ 3 m;

— Füllgutklassen 1 und 2a nach Tabelle A.1;

Art des Füllgutes	
Füll-gut-klasse	Beispiele
1	stark vorgewelktes Grünfutter [b] mit TM [a] > 40 %
2a	vorgewelktes Grünfutter[b] mit TM[a] von 25 bis 40 % : · Silomais · Kolbenmais (ungeschrotet)[c] · Feuchtgetreide

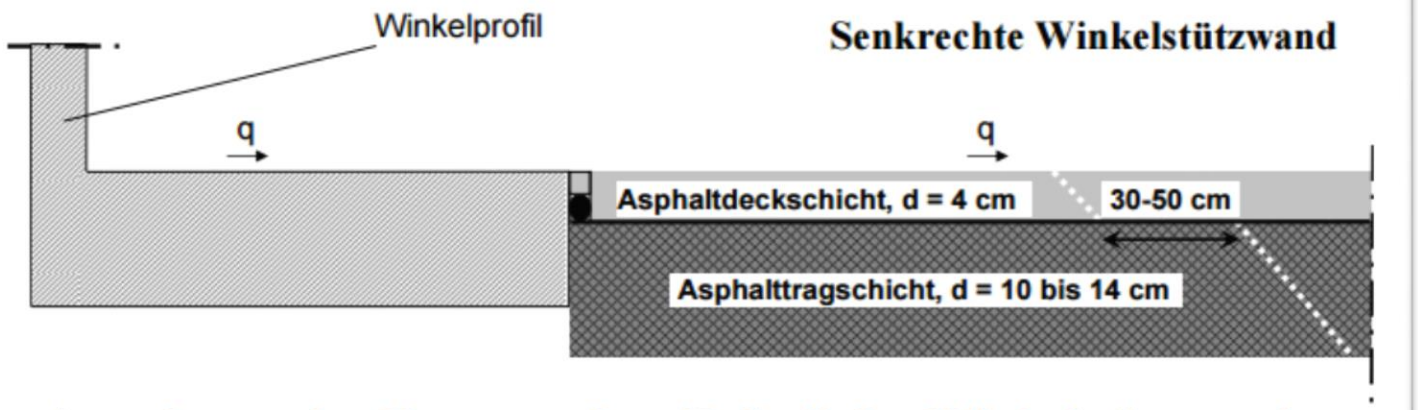
Beschichtungsmaterialien für Fahrsiloanlagen

Kosten u. Lebensdauer von Beschichtungen

Material	Materialkosten €/m²	Lebensdauer Boden [Jahre]	Lebensdauer Wand [Jahre]
Silolack / Bitumenanstrich	1 – 1,5	1	1 - 2
Kunstharzdisp.	2 – 4	1 – 2	3
Epoxydharz	3 – 6	4	5
Gussasphalt (4cm) *	25 – 35	10 – 20	-
Beton-Verschleiß-Schicht (4 cm) *	15 – 25	8 – 10	-
Beton-Verschleiß-Schicht (8 cm) *	20 – 30	8 – 15	-

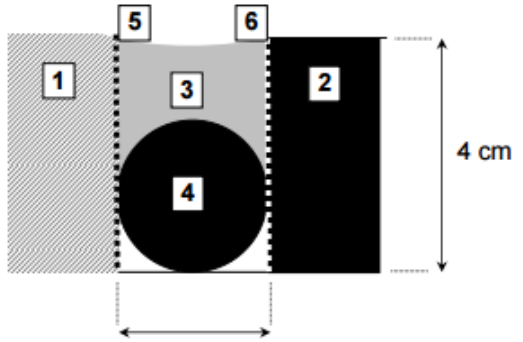
* inkl. Verarbeitung durch Fachfirma

Silobodenplatte aus Walzasphalt



- **Anordnung der Fuge vor dem Fußteil der Winkelstützwand**
- **Beim Einbau bis vor das aufgehende, senkrechte Betonteil ist davor ein Gussasphaltstreifen vorzusehen.**
  Eine Fuge ist dann zwischen Beton und Gussasphalt und zwischen Gussasphalt und Walzasphalt vorzusehen.

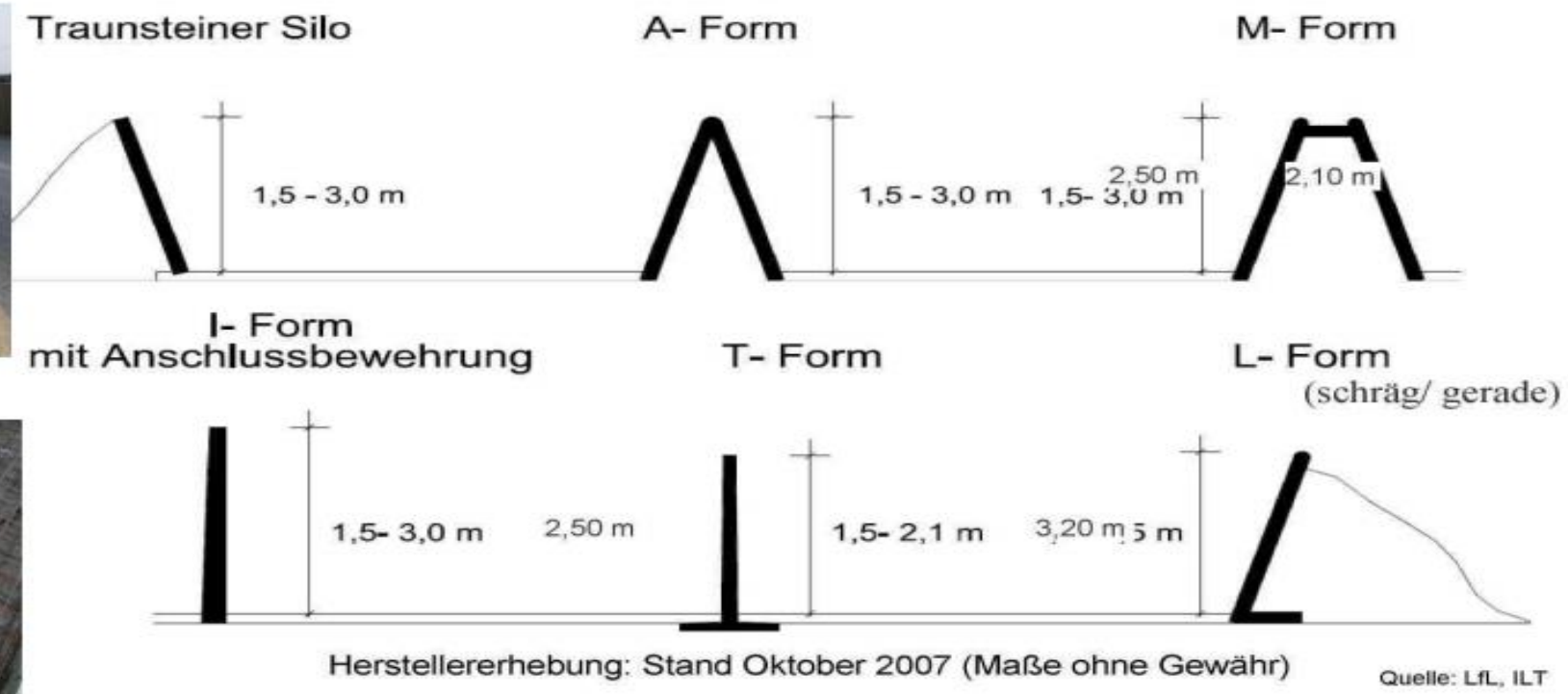
Ausbildung von Fugen



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

Wandkonstruktionen

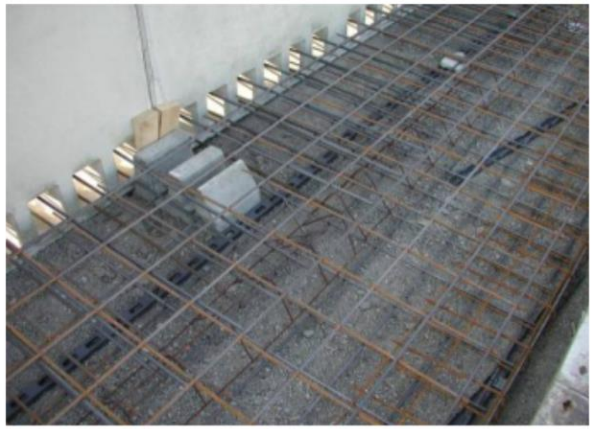
Quelle: Haus Riswick



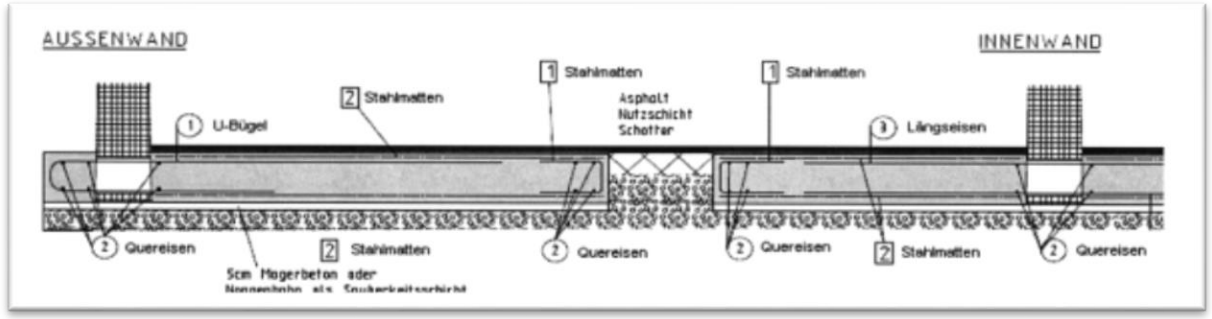
Schnitte Betonfertigteilwände

Quelle: LfL, ILT Simon

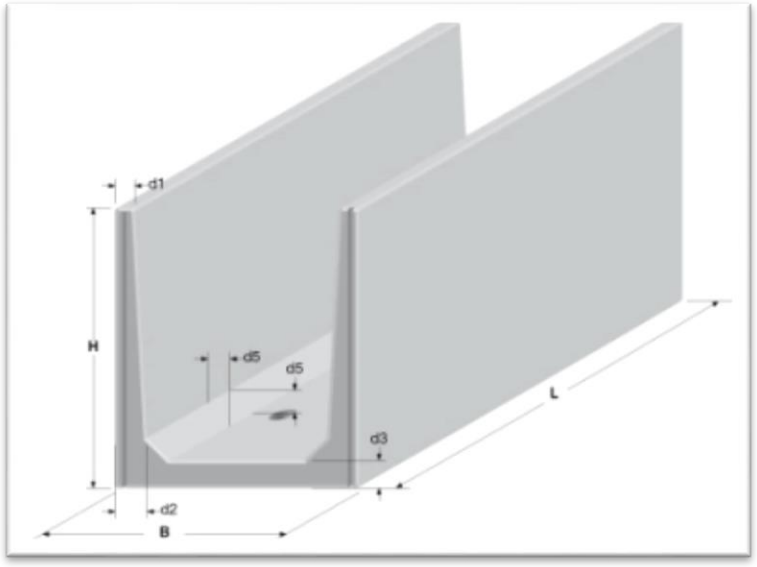
Stahlbetonfertigteilwände



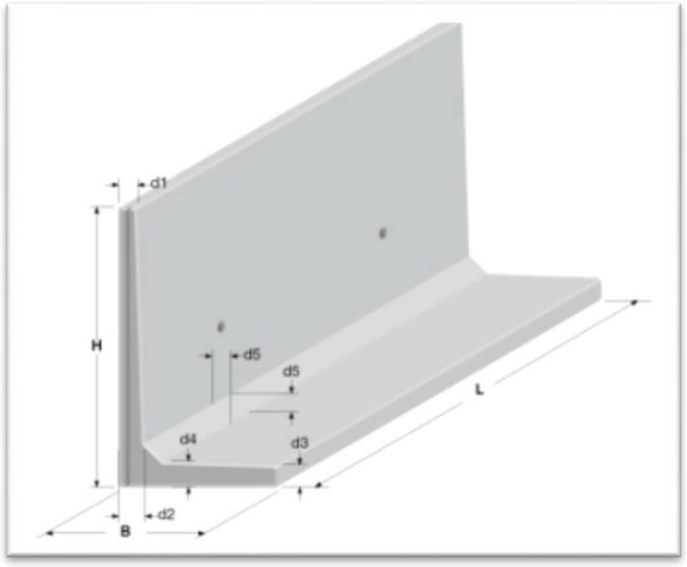
- **Kombination**
  - **Stahlbetonfertigteile**
  - **Winkelstützfüße in Ortbeton**



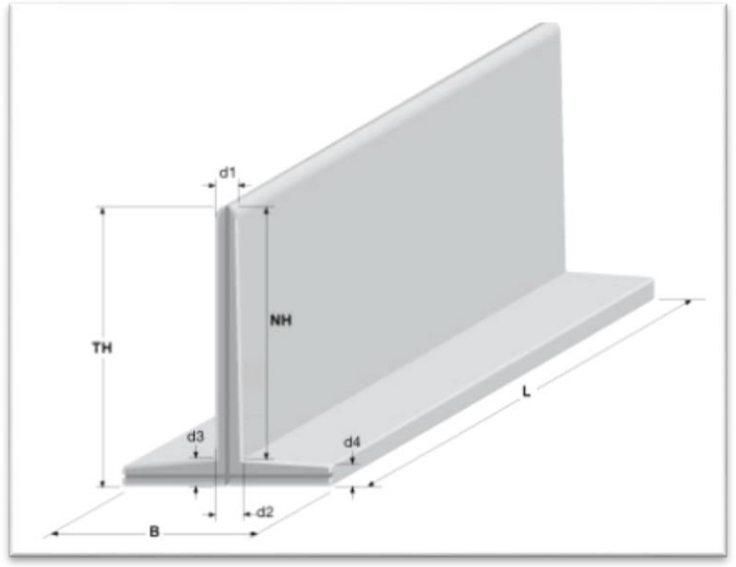
Stahlbetonfertigteile



- U-Form
  - Mittelteile



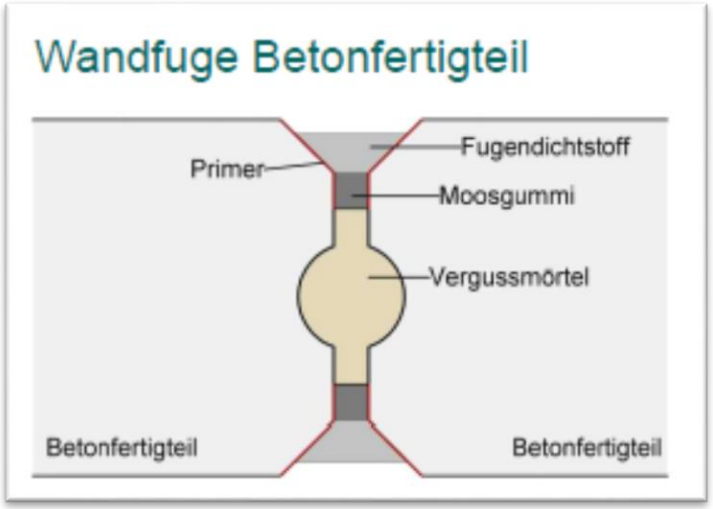
- L-Form
  - Randbereich



- T-Form
  - Mittel und Wandbereich

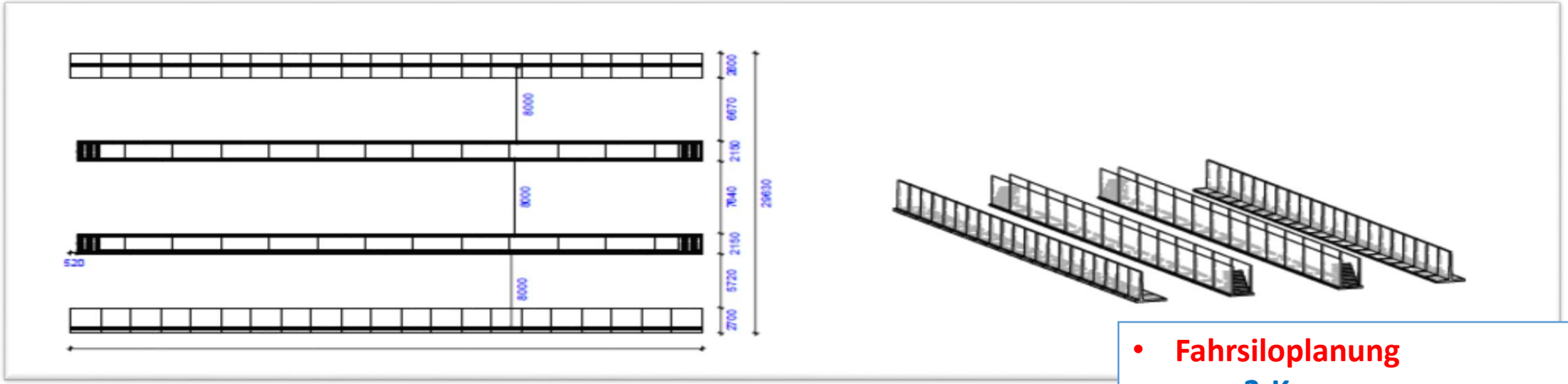
- **Höhe: T- und L-Elemente bis ca. 5,00 m**
- **Höhe: U-Elemente bis ca. 3,00 m**
- **Länge: ca. 2,00 – 4,00 m**

Fugenausbildung



- **Fugen von Betonfertigteile müssen fachgerecht abgedichtet werden.**
- **Fugen bestehen aus**
  - **Dichtstoff**
  - **Grundierung**
  - **Hinterfüllmaterial**

Baukostenschätzung



- **Fahrsiloplanung**
  - 3-Kammern
  - Länge 52,00 m
  - Wandhöhen 2,50 m
  - Volumen: 3.120 cbm
  - Vorplatz 15,00 m
  - Wände: Betonfertigteile
  - Sohle: Walzasphalt

Baukostenschätzung

Kostenberechnung nach DIN 276

Neubau einer Fahrsiloanlage (2016-03-09)

Leistungsverzeichnisse

- Gesamt, Brutto: 293.000,00 EUR
- enthaltene MwSt. (19,0 %): 46.781,51 EUR
-

- ** = Bedarfs- bzw. Eventualposition

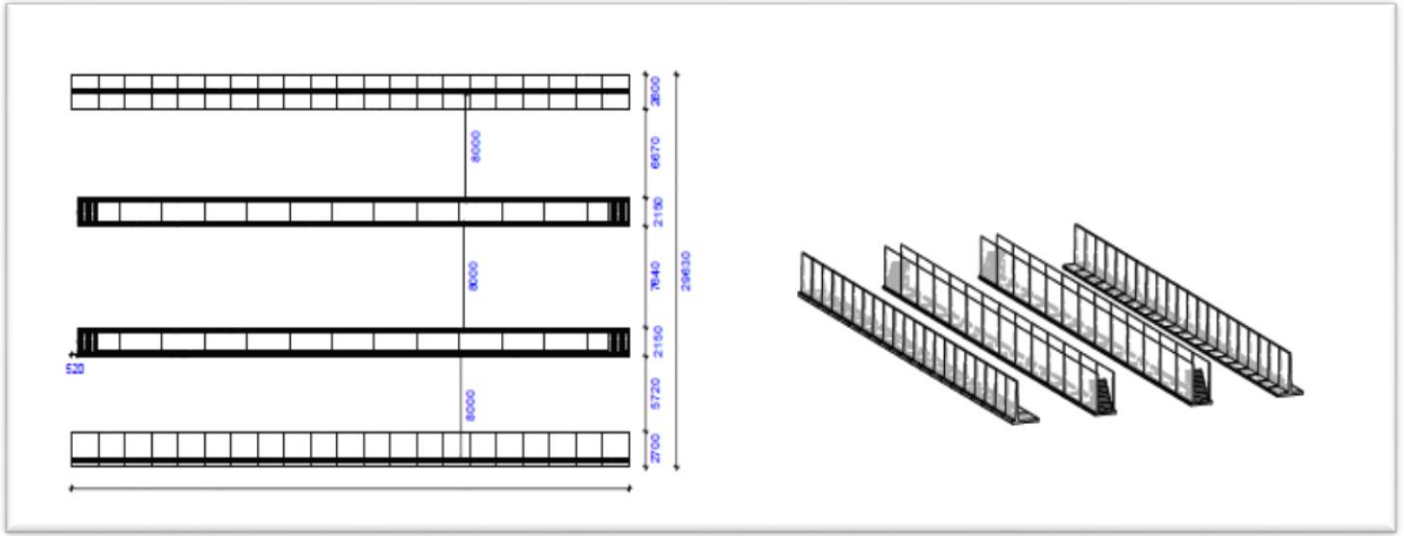
Nr. / OZ	Bezeichnung	Menge/Einheit	EP	Gesamt (GP)
1	Fahrsilo 3 Kammern 52,00 x 8,00 x 2,50 m			293.000,00
1.4	Titel - 5000 Außenanlagen			271.040,00
1.4.	- 5392 Fahrsiloanlage 3 Kammern x 52,0 x 8,0 m x 2,5(			262.540,00
1.4..1	Mutterboden abschieben/ Silo / Rangierflächen	2.500 m²	1,20	3.000,00
1.4..2	Erdaushub Planum geschabt	2.500 m²	6,00	15.000,00
1.4..3	Erdaushub für Rohrleitungsgraben und Gruben	1 Psch	4.000,00	4.000,00
1.4..4	Drainageleitungen	1 Psch	1.500,00	1.500,00
1.4..5	Geotextil, Filtervlies 300	2.500 m²	1,50	3.750,00
1.4..6	Sauberkeitsschicht, Schotter Fahrsiloanlage, Vorplätze	2.500 m²	12,00	30.000,00
1.4..7	Bodenplatte in Walzasphalt, Silo, Vorplätze	1.900 m²	35,00	66.500,00
1.4..8	Fahrsilowände, Fertigteile H = 2,50 m, Angebot	1 m²	99.000,00	99.000,00
1.4..9	Fugenabdichtung	330 m	15,00	4.950,00
1.4..10	Beschichtung Wand, Epoxydharz	780 m²	8,00	6.240,00
1.4..11	Silagegrünfutterschneider	1 Psch	5.000,00	5.000,00
1.4..12	Sickerrinne, Abdeckung	30 m	120,00	3.600,00
1.4..13	Sickersaugschacht 12 cbm erstellen	1 Psch	5.000,00	5.000,00
1.4..14	Rohrleitungen inkl. Einläufe	250 m	40,00	10.000,00
1.4..15	Geländer, Sicherheitseinrichtungen, verz.	1 Psch	5.000,00	5.000,00
1.4.	- 5290 Hofbbefestigung			5.500,00
1.4..1	Zufahrten, Rangierflächen, Schotter	300 m²	15,00	4.500,00
1.4..2	Sickermulde für Regenwasser	1 Psch	1.000,00	1.000,00
1.4.	- 5120 Pflanzmaßnahmen			3.000,00
1.4..1	Erstellung der Ausgleichsmaßnahme (Bepflanzung)	1 Psch	2.000,00	2.000,00
1.4..2	Geländebearbeitung, Verfüllen, anböschen	1 Psch	1.000,00	1.000,00
1.5	Titel - 7000 Baunebenkosten			21.960,00
1.5.2	- 7311 Architektenhonorar			12.000,00
1.5.2.1	Bauantrag, Ausschreibung, Bauleitung ca.	1 Psch	12.000,00	12.000,00
1.5.3	- 7350 Tragwerksplanung			2.000,00
1.5.3.1	Tragwerksplanung / Ausführungsplanung	1 Psch	2.000,00	2.000,00
1.5.4	- 7710 Prüfung der Tragwerksplanung			3.000,00
1.5.4.1	Prüfung der Tragwerksplanung	1 Psch	3.000,00	3.000,00
1.5.5	- 7900 Allgemeine Baunebenkosten			4.960,00
1.5.5.1	Lagepläne, Absteckung,	1 Psch	2.000,00	2.000,00
1.5.5.2	Boden- und Gründungsgutachten, Nachweise Bodenpressung	1 Psch	2.000,00	2.000,00
1.5.5.3	Unvorhergesehenes und Rundung	1 Psch	960,00	960,00

Gesamtsumme: Neubau einer Fahrsiloanlage

Gesamtsumme, Brutto	293.000,00 EUR
enthaltene MwSt. (19,0 %)	46.781,51 EUR

- **Kostenschätzung**
  - **293.000,- € brutto**
  - **3.120 cbm Nutzvolumen**
  - **94,- € Baukosten je cbm Volumen**

Baukosten bei unterschiedlichen Nutzhöhen



- **Fahrsiloplanung**
  - **3-Kammern**
  - **Länge 52,00 m**
  - **Wandhöhen 2,00 m**
    - **Volumen 2.500 cbm**
  - **Wandhöhe 2,50 m**
    - **Volumen rd. 3.000 cbm**
  - **Wandhöhe 3,00 m**
    - **Volumen rd. 3.740 cbm**

• **Fahrsiloanlage: Wandhöhe 2,00 m**	**Volumen:**	**2.500 cbm**	**=**	**Baukosten:**	**106,- € / cbm**
• **Fahrsiloanlage: Wandhöhe 2,50 m**	**Volumen:**	**3.000 cbm**	**=**	**Baukosten:**	**94,- € / cbm**
• **Fahrsiloanlage: Wandhöhe 3,00 m**	**Volumen:**	**3.740 cbm**	**=**	**Baukosten:**	**87,- € / cbm**

Förderkriterien in Hessen

- **Förderobergrenzen** für separate Lagerstätten für flüssige Wirtschaftsdünger,
  - **Lagervolumen 60,- € / cbm**
  - **Abdeckung mit Zeltdach 110,- € / qm**
  - **Feste Abdeckung 130,- € /qm** **Zuschuß 40 %**
- **Förderobergrenzen für separate, Festmistlagerstätten**
  - **Nur Festmistlagerstätte 75,- € / qm**
  - **Überdachung von Festmistlagerstätten 130,- € / qm** **Zuschuß 20 %**
- **Förderobergrenzen für neue Fahrsiloanlagen**
  - **Fahrsiloanlage für Gärfutter 80,- € / cbm** **Zuschuß 20 %**

Fazit:

- **Aktuelle Rahmenbedingungen sind nicht grundsätzlich neu, erfordern aber bei vielen Betrieben Handlungsbedarf!**
- **Für Neuanlagen ergeben sich zusätzliche Anforderungen, wie Fachbetriebspflicht und Sachverständigenprüfung!**
- **Altanlagen bis 1.500 m³ genießen im Wesentlichen Bestandschutz!**
- **Die Betreiberpflichten erhöhen sich deutlich!**
- **Die Anlagen werden sich durch die Anforderungen verteuern!**
- **Die Kontrollen werden zunehmen und Verstöße geahndet!**

Vielen Dank für
Ihre Aufmerk-
samkeit!
NOCH
FRAGEN?