

Fahrsiloanlagen – planen und bauen

Alfons Fübeker Landwirtschaftskammer Niedersachsen



- Was ist zu bedenken
- Welche Ausführung
- Investitionskosten

Silagelagerstätten

Alfons Fübeker
FB Energie, Bauen, Technik

Fahrsiloanlage: Betriebliche Anforderungen

Größe der Fahrsiloanlage

- Futtermenge (Tierzahl / Fläche / Ertrag)
- Vorschub (Silo: Höhe / Breite / Länge)
- Anzahl Silos im Anschnitt (Mais, Gras...)
- Verkehrsfläche

Bauliche Ausführung

- eine oder mehrere Platten/Kammern
- Platten aus Beton oder Asphalt
- Seitenwände (ohne/mit schräg/gerade)
- Abwassersystem (belastet, unbelastet)

Silagelagerstätten

Alfons Fübeker
FB Energie, Bauen, Technik

Ermittlung der Silogröße /-breite (Basis Tierzahl)

Kühe	80	200		
Nachzucht	80	200		Nachzucht gleiches Silo?
Silagebedarf	2.400	6.000	m ³ /Jahr	
Grasanteil	50	50	%	Rationsanteile Mais/Gras?
	1.200	3.000	m ³ /Jahr	evtl. Übermengen ?
	23	58	m ³ /Woche	
Vorschub	2,0	2,0	m/Woche	Vorschub Winter 1,5 / Sommer 2,5
Anschnittfläche	12	29	m ²	
Silohöhe im Mittel		2,0	m	
max. Silobreite	6	14	m	
Silohöhe im Mittel		3,5	m	
max. Silobreite	3	8	m	

Futterbedarf pro Jahr: ca. 20 m³/Kuh, ca. 10 m³ /Tier (Nachzucht)

Silagelagerstätten

Alfons Fübeker
FB Energie, Bauen, Technik

Quer- und Längsgefälle

Quergefälle 2 % (Silobreite 10 m)



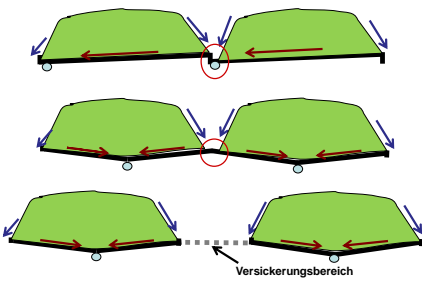
Längsgefälle 1 % (Silolänge 60 m)



Silagelagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

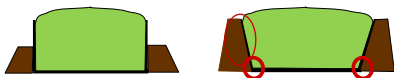
Siloplatte ohne Wände (Regenwasser, Sickersaft)



Silagelagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Siloseitenwände



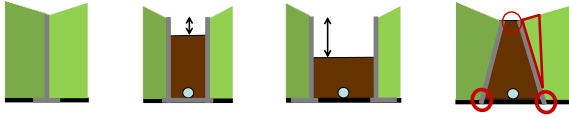
gerade

schräg

Silagelagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Bauarten von Silomittelwänden



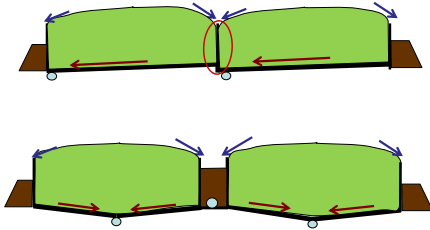
T - Elemente U - Elemente 2 L - Elemente schräg

- Bewirtschaftung (Walzen, Zu- und Abdecken, Materiallager, Futterentnahme)
- Durchfahrt mit leichten Fahrzeugen
- Unfallgefahr (Absturzsicherung)

Silagelagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Siloplatte mit Wände (Regenwasser, Sickersaft)

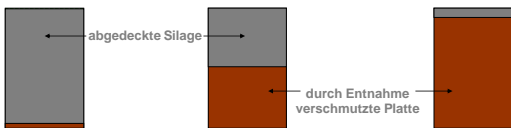


Silagelagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Anfall von stark und schwach belastetem Niederschlagsabfluss bei Silagelagerung auf einer Platte

Oktober → September

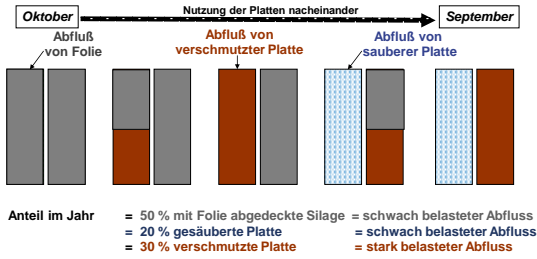


Anteil im Jahr = 50 % mit Folie abgedeckt. Silage = schwach belasteter Abfluss
= 50 % verschmutzte Platte = stark belasteter Abfluss

Silagelagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Anfall von stark und schwach belastetem Niederschlagsabfluss bei Silagelagerung auf zwei Platten

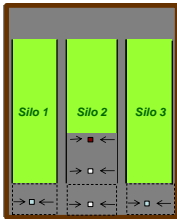


Silagelagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Silo im Anschnitt

Abflüsse getrennt auffangen



- Zur Reduzierung von belastetem Wasser Unterteilung der Siloanlage in **Segmente / Kammern** möglich
- **Sichere Trennung** des Wassers aus den sauberen und verschmutzten Bereichen notwendig.
- ▶ Verfahren verlangt viel Sorgfalt und ständige Reinigungsarbeiten
- ▶ Die verunreinigten Flächen möglichst klein halten

Silagelagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Trennsystem für schwach und stark belastete Abflüsse



Silagelagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Schwach belastetes Niederschlagswasser



- Muldenversickerung** (Anhaltswerte Versickerungsflächengröße)
- gut durchlässigen Böden = 10 % der entwässerten Fläche
 - mittel durchlässigen Böden = 15 % der entwässerten Fläche
 - gering durchlässigen Böden = 20 % der entwässerten Fläche



- NRW (einige Landkreise):**
- Verregnung auf Dauergrünland
 - erlaubt für 9 Mon. z. T. 12 Monate im Jahr
 - vorab beschichtetes Absetzbecken (z.B. 6 m³ Betonbehälter) mit Tauchpumpe

Silagelagerstätten

Allons Fübbecker
FB Energie, Bauen, Technik

Behälter für stark belastete Abflüsse



- Wenn häufiger in ein Güllebehälter umgepumpt wird, sind **Sammelbehälter** (ca. 5 - 10 m³) mit einer **automatischen Pumpe** erlaubt (Befüllung bis max. 90 %)
- Behälter ohne Pumpe dürfen max. bis 2/3 befüllt werden
- **Expositionsklassen:** XC4 (Bewehrungskorrosion), XA3 (Chemie), XF3 (Frost) Schutzbeschichtung erforderlich (bei XF4 und XA3 ohne erlaubt)
- **Alternativ säurefeste Kunststoffbehälter**



- Lagervolumen ist abhängig vom Gärसानfall und verunreinigten Oberflächenwasser**
- Gärsaft: 3 % des Silagevolumen der größten Kammer
 - Verunreinigtes Oberflächenwasser: Niederschlag (minus 15 % Verdunstung) von 50 % der Grundfläche der gleichzeitig geöffneten Silos. Abweichungen z.B. geringere Mengen sind nachzuweisen.
 - (Lagerdauer: min. 3 Monate bzw. mit Wirtschaftsdünger zusammen min. 6 Monate)

Kosten gerader Silomittelwände



T – Elemente
ca. 300 €/m



U – Elemente
ca. 400 €/m



(2) L – Elemente
ca. 550 €/m

Wandhöhe 2 m, incl. Aufstellung, Transport, Verfugen, Schotterfüllung

Silagelagerstätten

Allons Fübbecker
FB Energie, Bauen, Technik

Silo mit und ohne Wand



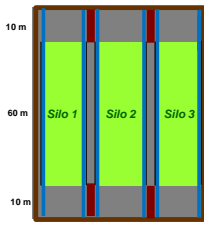
- Flächenbedarf
- Verdichtung an der Schräge
- Wasserabführung

Silagerstätten

Alfons Fübeker
FB Energie, Bauen, Technik

Kosten/Nutzen Abschätzung bei Silowänden

Beispiel: Siloanlage mit ca. 4.500 m³ für 150 Kühe mit Nachzucht (2 m Wandhöhe)



Bauart Zwischenwände: T / U / 2 x L
 - Investition Silowände = 65.000 € / 80.000 € / 95.000 €
 - Einsparung Investition Fläche = ca. 50.000 €
 - Mehrkosten pro Jahr = 1.100 € / 2.250 € / 3.400 €
 erforderl. Zeitersparnis/Jahr = 75 Std. / 150 Std. / 225 Std.
 Kosten: 7,5 %/Jahr, Lohn: 15 €/Std.

bessere Verdichtung und Entnahme, weniger
Futtermittelverluste, sicheres Arbeiten

— Einsparung Siloplatz/Rangierfläche
 — Rangierflächenbedarf bei U u. L-Elementen

Silagerstätten

Alfons Fübeker
FB Energie, Bauen, Technik

Investitionskostenabschätzung

Silofläche (incl. Rangierfläche)	Silolagerplatz		€/m ²
	ohne Wände	mit Wände	
Erdarbeiten/Unterbau	20	20	€/m ²
Oberflächenwasser	10	10	€/m ²
Belastetes Wasser	15	15	€/m ²
Boden (Asphalt)	35	35	€/m ²
Wände	-	30	€/m ²
Summe	80	110	€/m²

(ohne Baustelleneinrichtung, Versickerungsbecken) Nettopreise

- Bei einer mittleren Silohöhe von 2,0 m liegt die Investition bei 60 bis 70 €/m²
- Bei einer mittleren Silohöhe von 3,5 m liegt die Investition bei 35 bis 40 €/m²

Silagerstätten

Alfons Fübeker
FB Energie, Bauen, Technik

Investitionskostenabschätzung

Silolagerplatz mit Wände

Kuhzahl (mit Nachzucht)	80	200
Futtermenge (incl. 20 % Übermenge)	2.880 m ³ /Jahr	7.200 m ³ /Jahr
2,0 m mittlere Silohöhe	Investition 198.000 €	495.000 €
	Silobreite* 6 m	14 m
3,5 m mittlere Silohöhe	Investition 113.000 €	283.000 €
	Silobreite* 3 m	8 m

* bei 2,0 m Vorschub und 50/50 Mais/Gras (2 Silos)

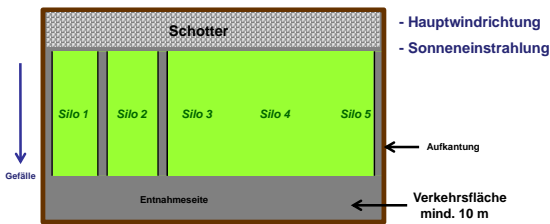
- je Kuh (incl. Nachzucht) liegt die Investitionssumme bei 2.000 – 2.500 €
- die Jahreskosten betragen bei 9.000 kg Milchleistung etwa 1,5 bis 2,0 Cent/l Milch

Alternativen zum Fahrsilo: Rundballen, Hochsilo, Siloüberdachung?

Silolagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Silolagerstätte



z.B. 2 große Kammern Mais/Gras für Winterfütterung und schmale, flachere Silos für Sommerfütterung (= höheren Vorschub)

Silolagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik

Befüllung



- Erlaubte Steigung/Anfüllung:
z.B. 28° = ca. 50 % = 50 cm/m (unterschiedliche Firmenangaben von 15° bis 28°)
 - Bei Nichtbeachtung erlischt Garantiespruch
 - Deshalb ausreichende Statik der Wand beachten
- Parameter bei der Berechnung der Wandbelastung: Achslast (10 – 20 t), Anfüllwinkel (15 – 28°), TS-Gehalt ab 25 %, kein Randabstand, freistehende Aufstellung

Silolagerstätten

Alfons Fühbeker
FB Energie, Bauen, Technik
