

Clever einsilieren ins Fahrsilo



Dr. Hansjörg Nußbaum
Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf

Gliederung

1. Einleitung
2. Gärprozesse
3. Silogestaltung
4. Silobefüllung
5. Siloabdeckung
6. Zusammenfassung



1. Einleitung

Mähen



Zetten/Wenden



Schwaden



Ernte



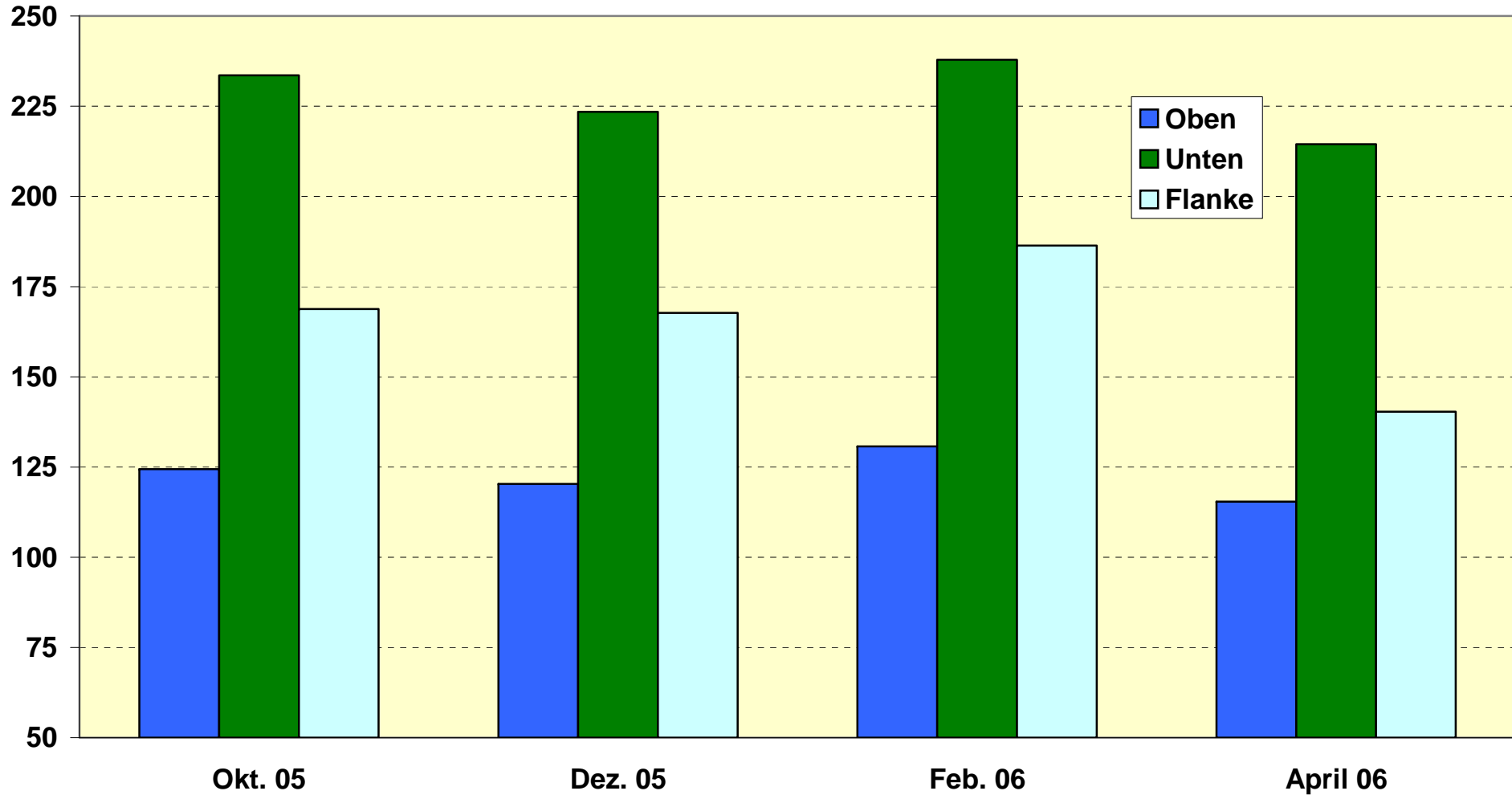
Einlagerung





Verdichtung

kg TM/m³





Dr. Hansjörg Nußbaum, Aulendorf

Deutsche Grünlandtagung 21.06.2007



2. Gärprozesse

Konservierungsprinzip:

1. Luftabschluss ⇒ Verdichtung, Abdeckung
2. Ansäuerung ⇒ Substrat, MS-Bakterien, Luftabschluss

Mögliche Verlustquellen durch Fehlgärungen:

- Buttersäuregärung (nasse und dreckige Silage)
- Schimmel (durch Luft)
- Fäulnis (Wasser und Luft)
- Nacherwärmung (Hefepilze + Luft)

Schimmel = Sauerstoff







Luft + Wasser = Fäulnis

Luft + geringer Vorschub = Nacherwärmung



Fazit:

Cleveres Einsilieren optimiert die Verdichtung und unterstützt die Milchsäuregärung:

- 1. Gestaltung der Siloanlage**
- 2. Einsilieren und Walzen**

3. Silogestaltung



Parallelbetrieb



max. 20 bis 30 cm



mind. 35-40 m



Minimum 6,0 bis 6,5 m

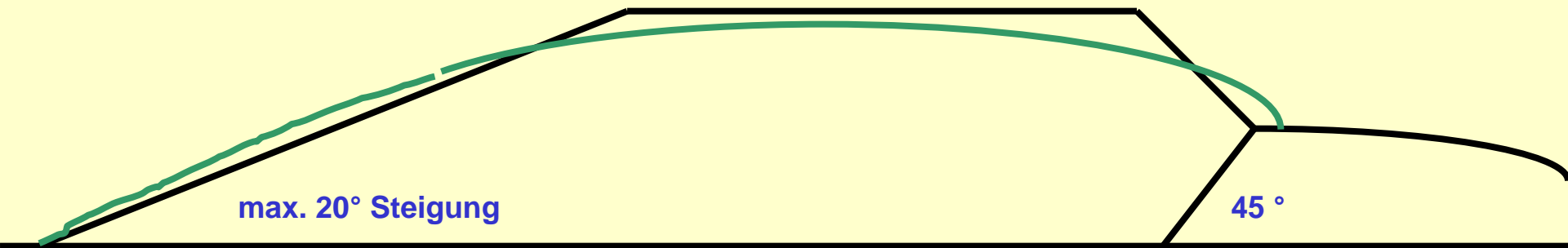
Programm zur Ermittlung der optimalen Silohöhe

	Anzahl	kg GF-TS/Tier und Tag	Anteil an GF-TS %
Milchkühe	56	14	66
Jungvieh < 1 Jahr	25	5	80
Jungvieh 1-2 Jahre	25	9	90
Masttiere	0	3	0
Summe kg TS /Woche:			5739,6
Raumgewicht der Silage kg FM/m ³	595		
Raumgewicht der Silage kg TM/m ³	220,15		
TS-Gehalt %	37,0	Anzahl der Wochen (Fütterungsperiode)	Sommer/Winter 25
Silagebedarf m ³ /Woche	26,07	Lagerraumbedarf m ³ (in der Periode)	651,7806
Mindestvorschub Meter/Woche	1,50	Silolänge Meter (bei 10% Überfüllung)	33,75
Silobreite Meter	8,00		
Silohöhe Meter maximal	2,17		



Silobau

Optimale Wandform !





Dr. Hansjörg Nußbaum, Aulendorf

Deutsche Grünlandtagung 21.06.2007



Schräg stehende Wände = bessere Verdichtung

Abstand zwischen den Kammern > 1 Meter





The photograph shows a cross-section of a roof edge. A concrete slab is on the left, leading to a drainage channel. The channel is filled with a layer of straw or dry grass, which is labeled as 'Dränage'. Above this layer is a layer of soil with some green grass. To the right of the drainage channel is a layer of dark, frost-secure backfill, labeled as 'Frostsichere Hinterfüllung'. The backfill is covered with a black membrane and a white plastic bag. The entire construction is on a concrete base.

Dränage

Frostsichere Hinterfüllung



Zufahrt und Rangierplatte befestigen



3. Silobefüllung und Walzen



Bergeleistung: theoretisch bis 50 t TM/h
Praxiswerte bis 40 t TM/h



bis 10 ha pro Stunde

Engpass Verdichtung



1 Walzfahrzeug max. 15 – 20 t TM je Stunde
Walzgewicht = Bergeleistung in t je h /3 bis 4

Grassilage



1. Aufwuchs (3,5 t TM/ha): 4 bis 5 ha/h
Folgeaufwuchs (2,5 t TM/ha): 5 bis 7 ha/h

Maissilage

Häcksler: bis zu 3 ha/h



15 t TM/ha

1,3 bis 1,6 ha/h (parallel)

0,9 bis 1,2 ha/h (absätzlich)

**Engpass Verdichtung
je Walzfahrzeug max. 20 – 25 t TM/h**







Fazit Silobefüllung



Eine hohe Verdichtung wird erreicht durch:

- hohen Reifendruck (2,0 bis 3,5 bar)
- keine Zwillingsbereifung ($\text{Druck} = \text{Gewicht} / \text{Aufstandsfläche}$)
- dünne Schichten (max. 30 cm frisch eingebracht)
- dreimalige Überfahrt je Schicht (an jeder Stelle)
- je Walzfahrzeug (bei ausreichendem Gewicht) nicht mehr als 15-20 t TM (Gras) bzw. 20-25 t TM (Silomais) je Stunde
- Walzbeginn ab dem ersten Erntefahrzeug
- 1 Stunde Nachwalzen nach dem letzten Erntefahrzeug

Kontrolle der Verdichtung



Dr. Hansjörg Nußbaum, Aulendorf



5. Siloabdeckung



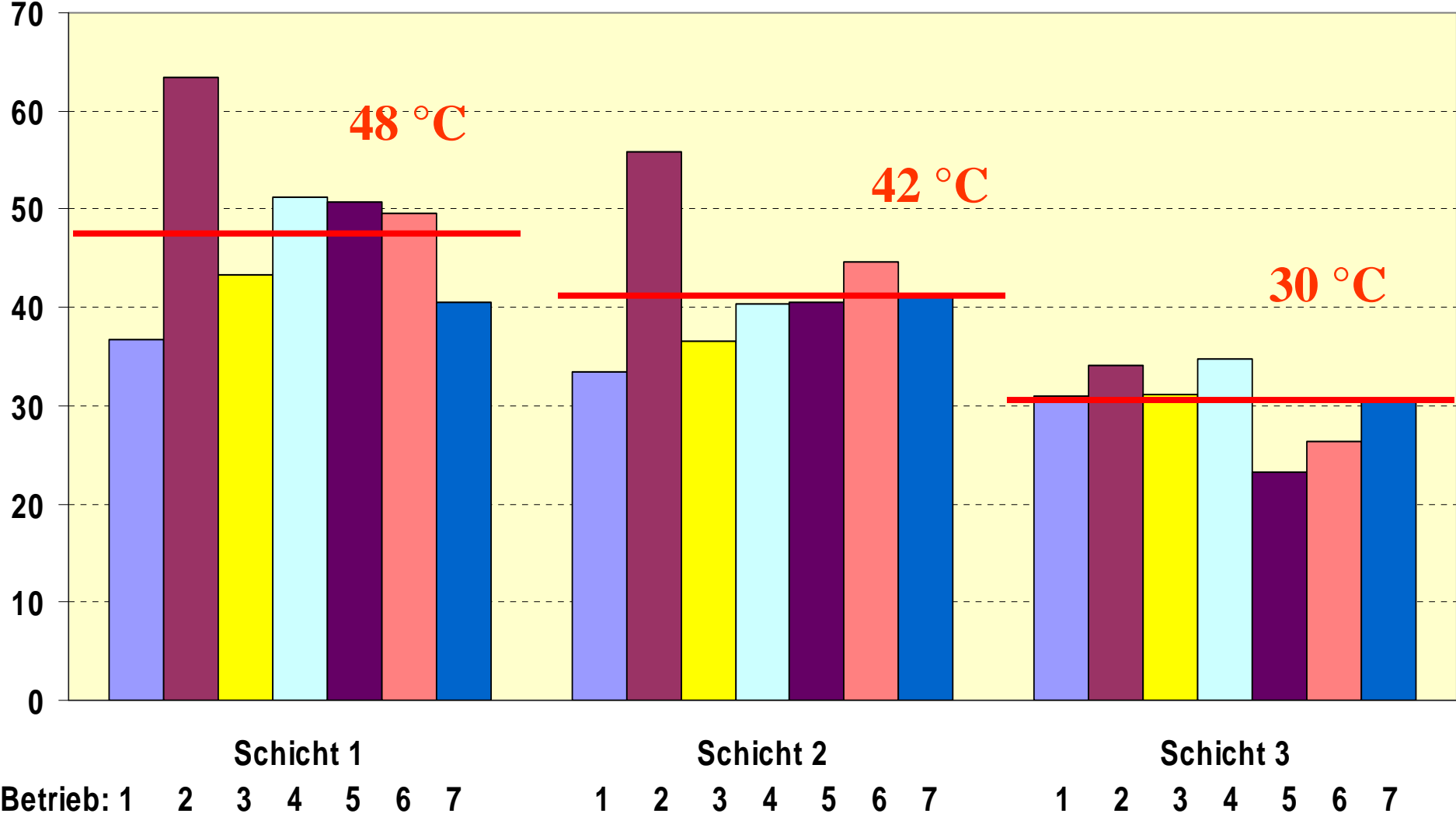




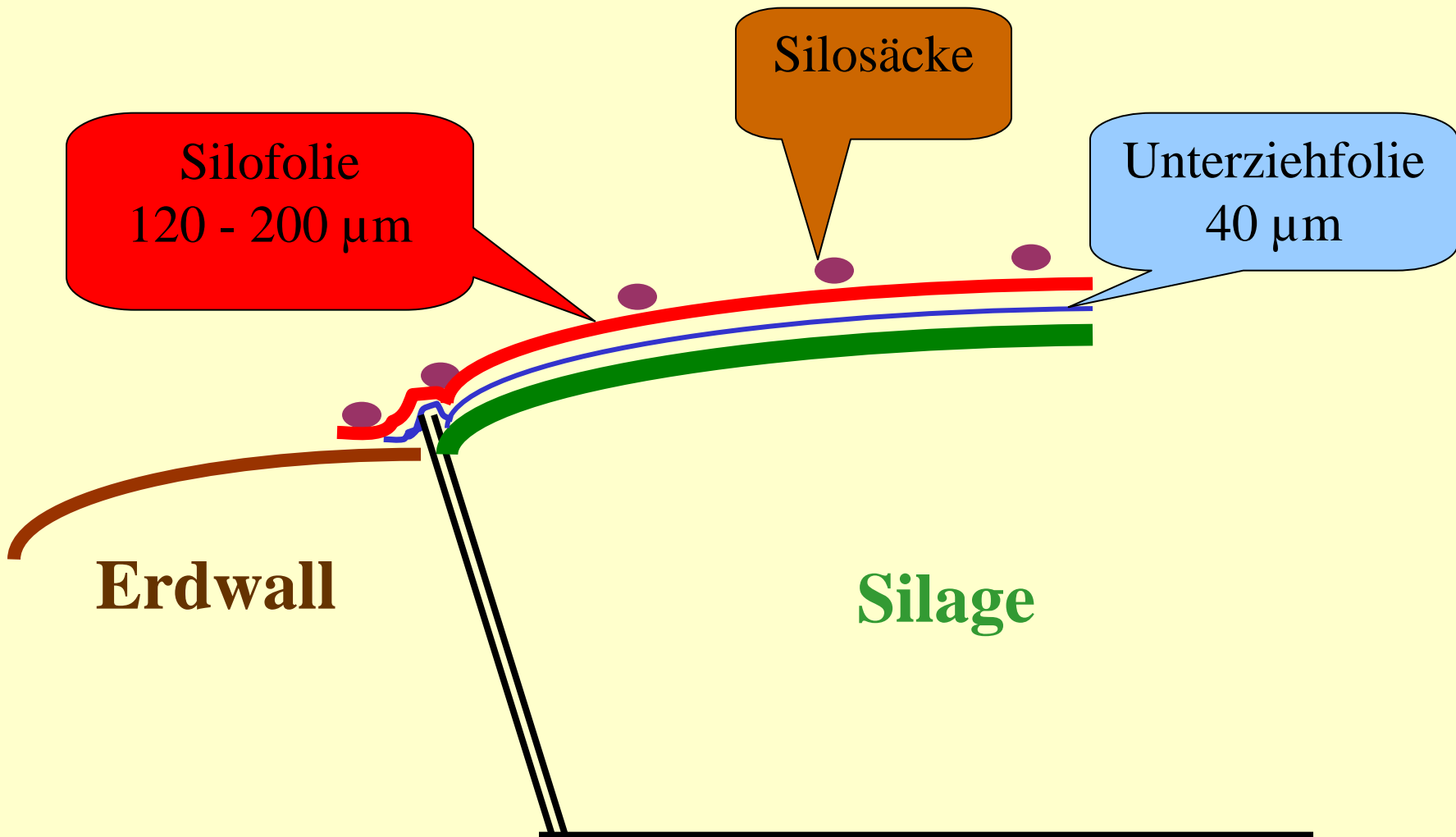


Maximaltemperaturen °C in den Silagen während des Winters

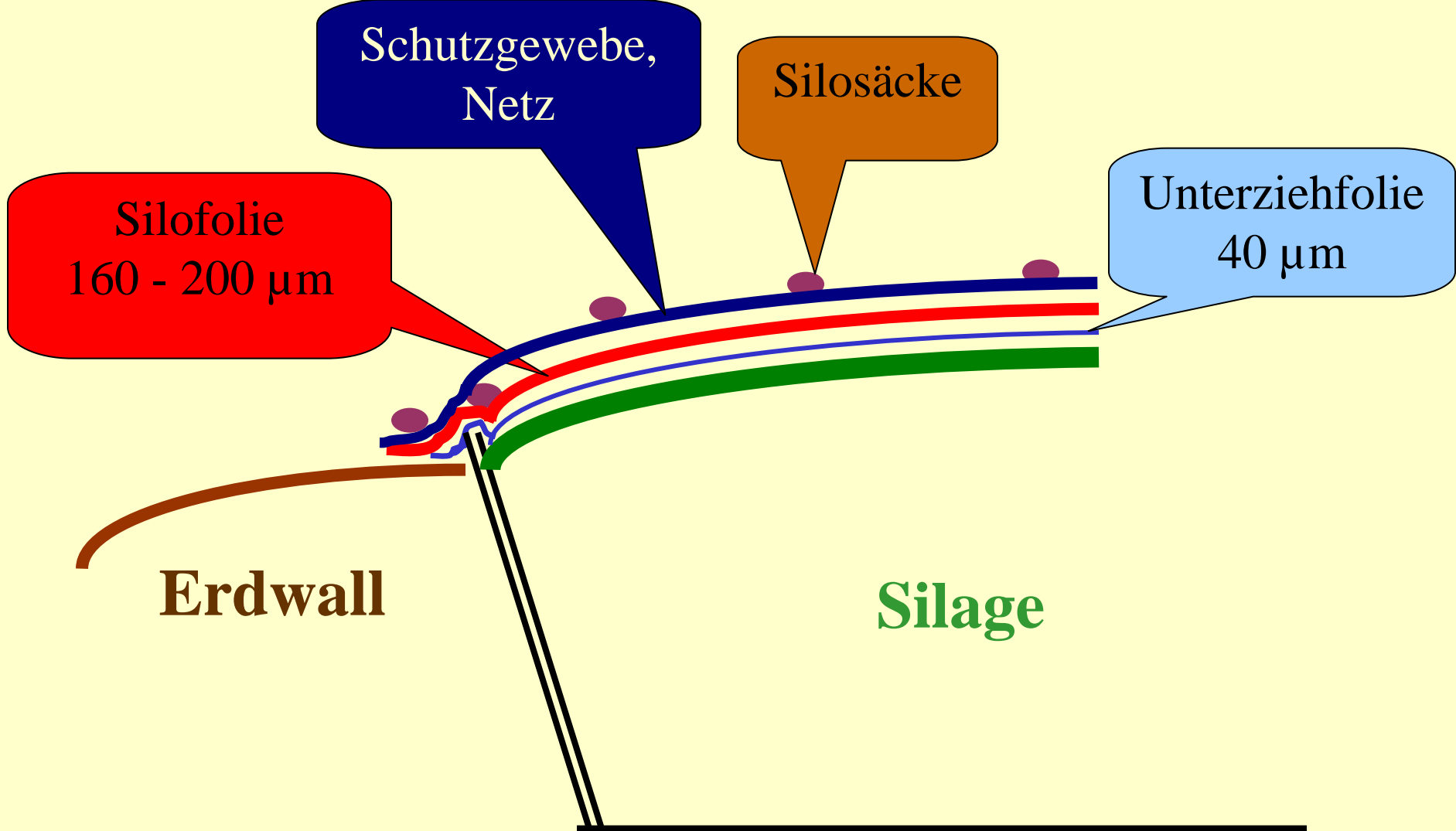
°C







Aufbau der Siloabdeckung







ohne Saugfolie



Wandfolie





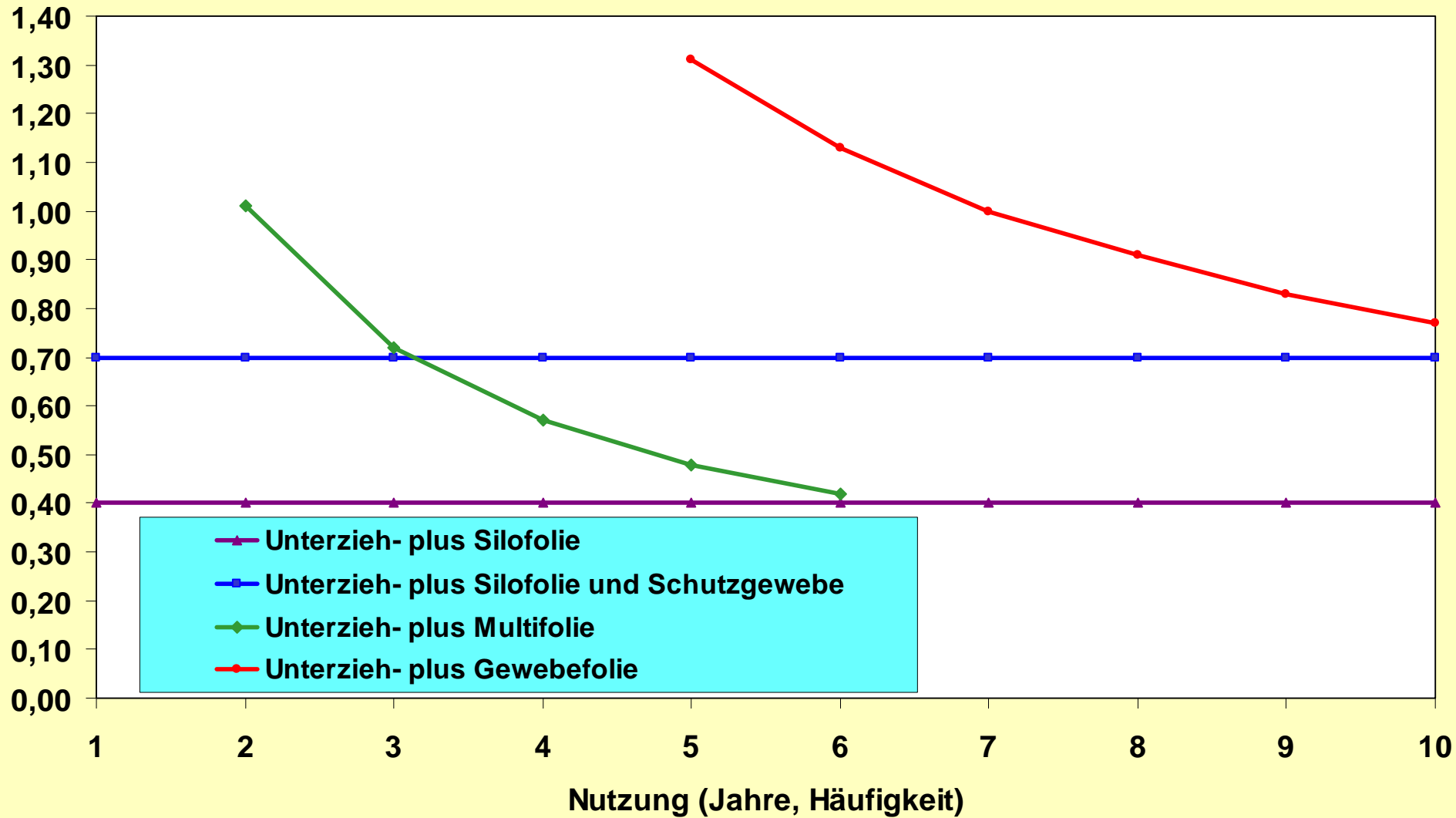
Multifolie



Gewebefolie

€/m² und Jahr

Folienkosten €/m² und Jahr





DLG-Gütezeichen für Silofolien

- **Eignung (zur Silageabdeckung, UV-stabilisiert)**
- **Foliendicke, Länge/Breite, Gewicht**
- **Reißfestigkeit und Reißdehnung (neu, nach Säureeinwirkung, alt)**
- **Maßänderung nach Warmlagerung**
- **Gasdurchlässigkeit (max. 250 cm³ O₂ /m² in 24 Stunden)**
- **Materialbeschaffenheit (z.B. Einfärbung, Schlieren, Poren)**



Praxishandbuch Seite 326 ff



Silobau und Siloabdeckung

Ziel: luft- und wasserdichte Abdeckung

Maßnahme: optimale Siloform
Folie über den Silorand
richtige Dimensionierung











Befestigung und Beschwerung





Seeger-Verschluss



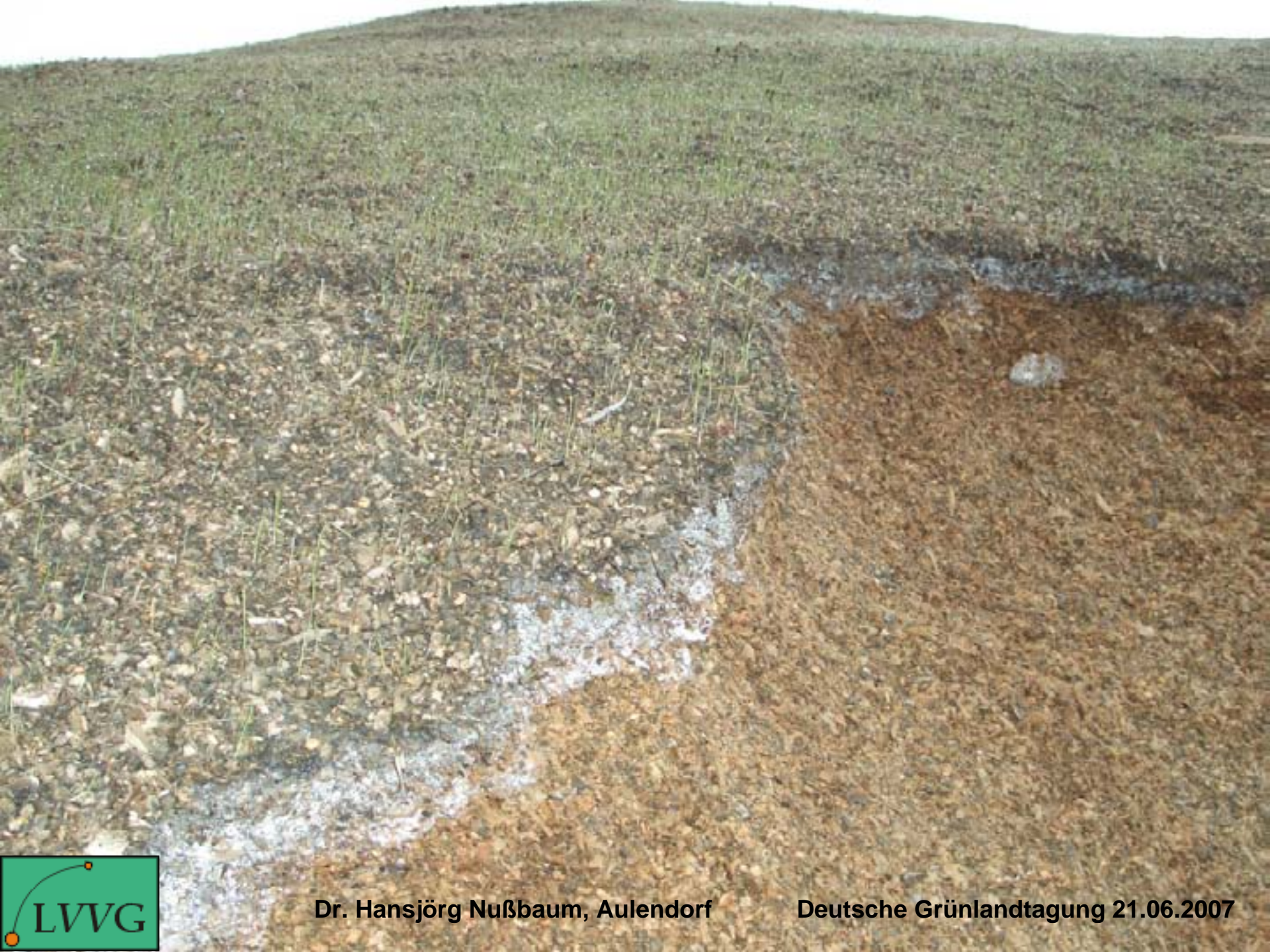
Bügel-System aus Frankreich



Verzicht auf Folienabdeckung













Dr. Hansjörg Nußbaum, Aulendorf

Deutsche Grünlandtagung 21.06.2007



Dr. Hansjörg Nußbaum, Aulendorf

Deutsche Grünlandtagung 21.06.2007



- Gärprozesse und Fehlgärungen
- Silierzusatzmittel
- Ernteverfahren
- Silobau und Silofolie
- Dürrfutter
- Futterbewertung und Grundfutterkosten
- Sonstiges

Quick Edit

Futterkonservierung



[zur Druckansicht](#)

Informationen im Internet:
www.lvvg-aulendorf.de
www.gruenland-online.de
www.guetezeichen.de

Ihr Ansprechpartner:
Dr. Hansjörg Nußbaum
 Tel.: 07525/942-352
hansjoerg.nussbaum@lvvg.bwl.de

Silage-Beratung
 online unter:
www.gruenland-online.de

in der Rubrik:
"Futterkonservierung"

Silobau und Silofolie

Thema	Datum
Programm Silofolie 2005 Berechnung der Kosten von Siloabdecksystemen	05.08.2005
Programm zur Berechnung der optimalen Silohöhe Excel-Programm mit Eingabe von Tierbestand und Rationsgestaltung	22.07.2005
Silobau Optimale Gestaltung von Fahrsilos	15.07.2005
Siloabdeckung Optimale Abdeckung von Silage	15.07.2005

Online-Beratung (problemorientiert)



- Futterkonservierung
- Futterwert
- DLG-Schlüssel
- Schema TM-pH
- Gärqualität/Fehlgärung
- Siliermittel

Futterkonservierung

Futterpflanzen können als Silage oder Dürrfutter (Heu) bzw. Trockengrün (Heißlufttrocknung) konserviert werden. Derzeit überwiegt die Silagebereitung. Deshalb wird an dieser Stelle ausschließlich auf diese Konservierungsart eingegangen.

ZU WELCHEM THEMA DER FUTTERKONSERVIERUNG SUCHEN SIE EINE ANTWORT?

- Sie haben eine Laboranalyse vorliegen und wollen ihre Futterwerte einordnen oder verbessern?
- Sie wollen ihre Silage mit einem DLG-Schlüssel beurteilen oder einstufen?
- Sie kennen den TM-Gehalt und pH-Wert ihrer Silage und wollen die Gärqualität verbessern?
- Ihre Silage weist eine Fehlgärung auf und Sie wollen die Ursachen abstellen?
- Sie wollen ihren Siliermitteleinsatz planen?
- Sie suchen ein Praxishandbuch zum Thema "Futterkonservierung"?



Praxishandbuch
Futterkonservierung
Hilfsmittel, 1. Auflage, 2007, 128 Seiten, 19,90 €



Hinweis:
Informationen zur Heubereitung und weitergehende Beiträge zur Silierung finden Sie auf der Homepage des Bildungs- und Wissenszentrum Aulendorf unter <http://www.lvvg-aulendorf.de> bzw. direkt zur [Futterkonservierung](#)

www.gruenland-online.de
www.lvvg-aulendorf.de



6. Zusammenfassung

1. Silagebereitung basiert auf „Luftabschluss“ und „Milchsäuregärung“
2. Clevere Silobefüllung muss diese Prinzipien unterstützen
3. Form und Gestaltung der Silos haben Einfluss auf
 - Ablauf der Befüllung
 - das Verdichten und
 - die Folienabdeckung
4. Hohe Bergeleistung verursacht oft Engpässe beim Walzen
5. Schlagkräftige Ernte erfordert zweites Walzfahrzeug

6. Zusammenfassung

6. Wichtig beim Walzen:

- dünne Schichten (20-30 cm)
- je Walzfahrzeug max. 15-20 t TM Gras/h
20-25 t TM Mais/h
- Parallelbetrieb
- hohes Walzgewicht
- langsames Fahren

7. Erntegut muss mit Folie luftdicht abgedeckt werden

8. Einsatz DLG-geprüfter Unterzieh- und Silofolien bewährt

9. Zunehmender Einsatz mehrjährig verwendbarer Folien

10. Verzicht auf Folie ist teuer und provoziert Umweltrisiken