

Folienschlauchsilierung als Konservierungsverfahren für vielfältige Feuchtprodukte

ALB Baulehrschau, Eichhof, 3.12.08



BAG Budissa Agroservice GmbH
Jens Mildner, Kleinbautzen

Folienschlauchsilierung als Konservierungsverfahren für vielfältige Feuchtprodukte



- Tendenzen, Anforderungen
- Entwicklung der Schlauchsilierung
- Möglichkeiten der Schlauchsilierung
- AG BAG Technik im Überblick
- Silage - Dichte und Qualität
- Verfahrenskosten*



Informationen zur Budissa AG Gruppe

Aktionäre: etwa 1.400

Jahresumsatz: 50 Mio. €

Flächen (meist Pacht): 8.778 ha (ca.1.000 ha eigen, 50 ha bebaut)

AL: 7.739 ha

GL: 1.039 ha

Milchquote 23,0 Mio. Liter (2.986 Kühe)

Silageproduktion: etwa 45.000 t / Jahr

Biogasanlage: 500 KW (seit Dezember 2006)

Schweine: etwa 400 Sauen, 3.000 Mastschweineplätze

Mitarbeiter: etwa 250



Entwicklungstendenzen und Anforderungen

RAHMENBEDINGUNGEN

→ **Flexibilität**

... ob Kuhbestand oder Biogasanlage:
Betriebserweiterungen
bzw. Neubau stehen an.

- zunehmende Preisschwankungen
- gesetzliche Vorgaben
- Förderungen

Entwicklungstendenzen und Anforderungen

RAHMENBEDINGUNGEN

→ **Flexibilität**

INVESTITIONSKOSTEN

→ **Kostengünstige Systeme**

... Siloneubau liegt bei etwa 40 €/m³.
Bsp.: 10.000 t á 0,6 t/m³
= 16.700 m³
= 670.000 € Investition

Entwicklungstendenzen und Anforderungen

RAHMENBEDINGUNGEN

→ **Flexibilität**

INVESTITIONSKOSTEN

→ **Kostengünstige Systeme**

QUALITÄTS-ANFORDERUNGEN

→ **Sichere Konservierung**

... über Verdichtung von Silos wird viel diskutiert.
... bei steigenden Substratkosten sind Verluste noch teurer.

Folienschlauch:

- Flexibles System für unterschiedliche Substrate und Substratmengen,
- geringe bauliche Maßnahmen,
- Geringe Verluste durch luftdichtes System („umweltgerechtes Verfahren“) mit hoher Leistung



Der weite Weg der Siloschlauchpresse

KANADA und USA, Mitte der 70er:
erste Importe aus Deutschland,
1978 Nebraska: Gründung Fa. AG BAG
1982 erste „Selbstfahrer“

KLEINBAUTZEN (Budissa AG), 1993:
erste AG BAG-Maschine in Deutschland
seit 1997: deutsche Produktion ,
Export in 31 davon 25 europäische Länder,
zahlreiche Forschungsprojekte

ULM, 1968:
Erfindung durch Dr. Eggenmüller,
(Fa. Eberhardt)

1979 Einstellung der Produktion



2008: 40 Jahre Schlauchsilierung, 15 Jahre AG BAG - Budissa



1968 „Eberhardt-Press“
75 PS, 160 t je Schlauch
2,40m * 60m
bis 40 t je Stunde



2008 (AG BAG)
550 PS, 1.500 t je Schlauch
4,20 m * 150 m
bis 250 t je Stunde

Folienschlauchsystem → Vielfältige Nutzungsmöglichkeiten



Feuchtmais



GPS



Biertreber



Feuchtgetreide



Pressschnitzel



Gras



Folienschlauchtechnologie

Verschiedene Maschinentypen

„AG BAGGER“
→ mit Rotor



Gras,
Silomais,
GPS,
Pressschnitzel ...

„Farmbagger“
→ mit Schnecke



Getreide (trocken, feucht),
Düngemittel,
Industrienebenprodukte
Biertreber, Pressschnitzel

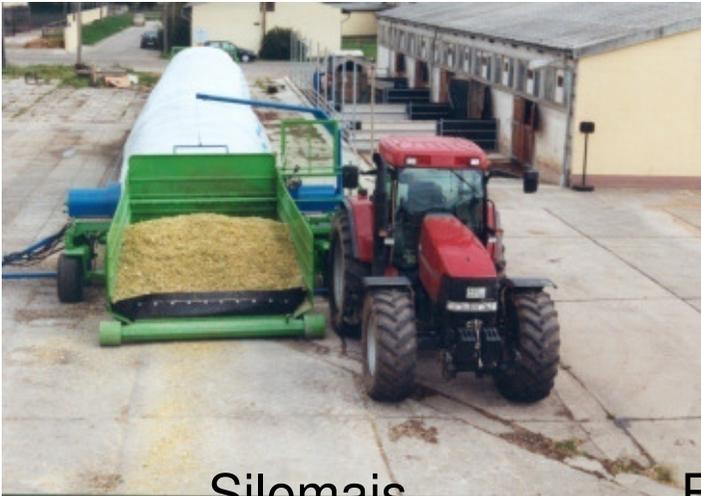
„ROmiLL Crimper Bagger“
→ mit Walzenmühlen



Feuchtgetreide,
Feuchtmais,
neu:
mit Rübenadapter

Verschiedene Maschinentypen, Beispiel Mais

„AG BAGGER“
Rotormaschinen



Silomais

„Farmbagger“
Getreidelagerung



Feuchtmais, ganze Körner

„ROmiLL Crimper Bagger“
Walzenmühlen



Feuchtmais, gemahlen



Stadtwerke Groß-Gerau Versorgungs GmbH



G 7000

– Traktorbetrieb



Arbeitsbreite	6,00 m
Gewicht	6.000 kg
Höhe	3,50 m
Antrieb	Traktor bis 200 PS, 1000 U / min
Leistung	60 bis 120 t je Stunde
Schlauchgröße	2,4; 2,7, 3, (3,6 , 1,95) bis 90m Länge bis 500 t Schlauchinhalt
Rentabilität	Ab 5.000 t je Jahr

G / M 9000 / 10000

– Traktor oder eigener Motor -

- hohe Leistung mit 250t/h
- größere Schlauchdurchmesser
- kürzere Umbauzeiten
- geringere Folienkosten je t



Arbeitsbreite	bis 8,00 m
Gewicht	bis 13.000 kg
Höhe	bis 3,80 m
Antrieb	J.D. Motor 550 PS
Leistung	bis 250 t je Stunde
Schlauchgröße	3,3m, 3,6m oder 4,2m bis 150m Länge, bis 1.500 t Schlauchinhalt
Rentabilität	ab 15.000 t je Jahr

Ablagefläche für Folienschläuche



Befüllung der Schlauchpresse

mit Rückwärts-
kippern



mit Ladewagen



Schutz der Schläuche



Regelmäßige Kontrolle!!

Entnahme aus den Schläuchen



Farmbagger – Nahrungsgetreide im Folienschlauch



350 t/h Leistung
2,70 m Schlauchdurchmesser
75-120 PS Leistungsbedarf

Anforderungen an Folienqualität

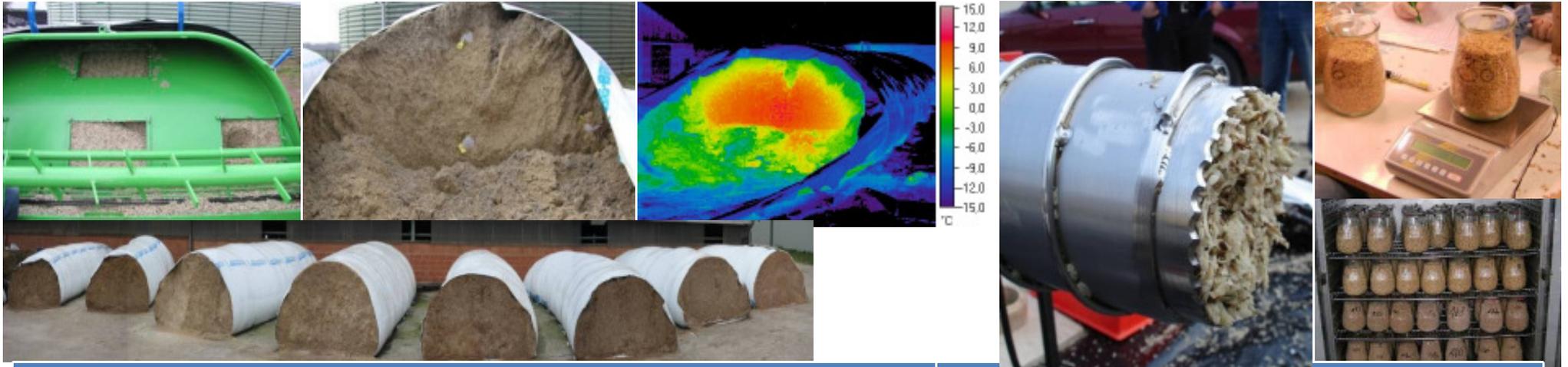
→ Unterschied zur Fahrsilofolie

- Dicke bis 240 µm
- außen weiß, innen schwarz
- Mischung unterschiedlicher Polyethylene
- sehr hohe Qualitätsanforderungen, deshalb Herstellung nur aus Primärrohstoffen
 - Reißdehnung, Reißfestigkeit, Durchstoßfestigkeit (hohe mechanische Belastung durch Druck- und Zugkräfte)
 - UV-Stabilität
 - keine objektiven Anhaltspunkte zur Qualitätsbeurteilung



AG BAG FOLIE WIRD IN DEUTSCHLAND HERGESTELLT!!!!

Vielfältige Forschungsaktivitäten



Forschungseinrichtung

Landesanstalt für Landwirtschaft Köllitsch/Sachsen

Humboldt Universität Berlin

Rheinische F.-W.-Universität Bonn

Futterkamp, Landwirtschaftskammer Schleswig
Holstein

Leibniz-Institut für Agrartechnik Potsdam-Bornim

SL Universität Uppsala, Schweden

Kooperationsprojekte mit Zuckerindustrie, Biertreberhandel, Addcon GmbH, RKW AG

Schwerpunkte

Gras, Mais, Umwelt

Pressschnitzel, Biertreber

Feuchtgetreide, -mais,
Verdichtung

Feuchtgetreide, Fütterung

Getreidelagerung

Verdichtung, Grassilierung

Hauptziel: Datenerfassung, Verfahrenssicherheit

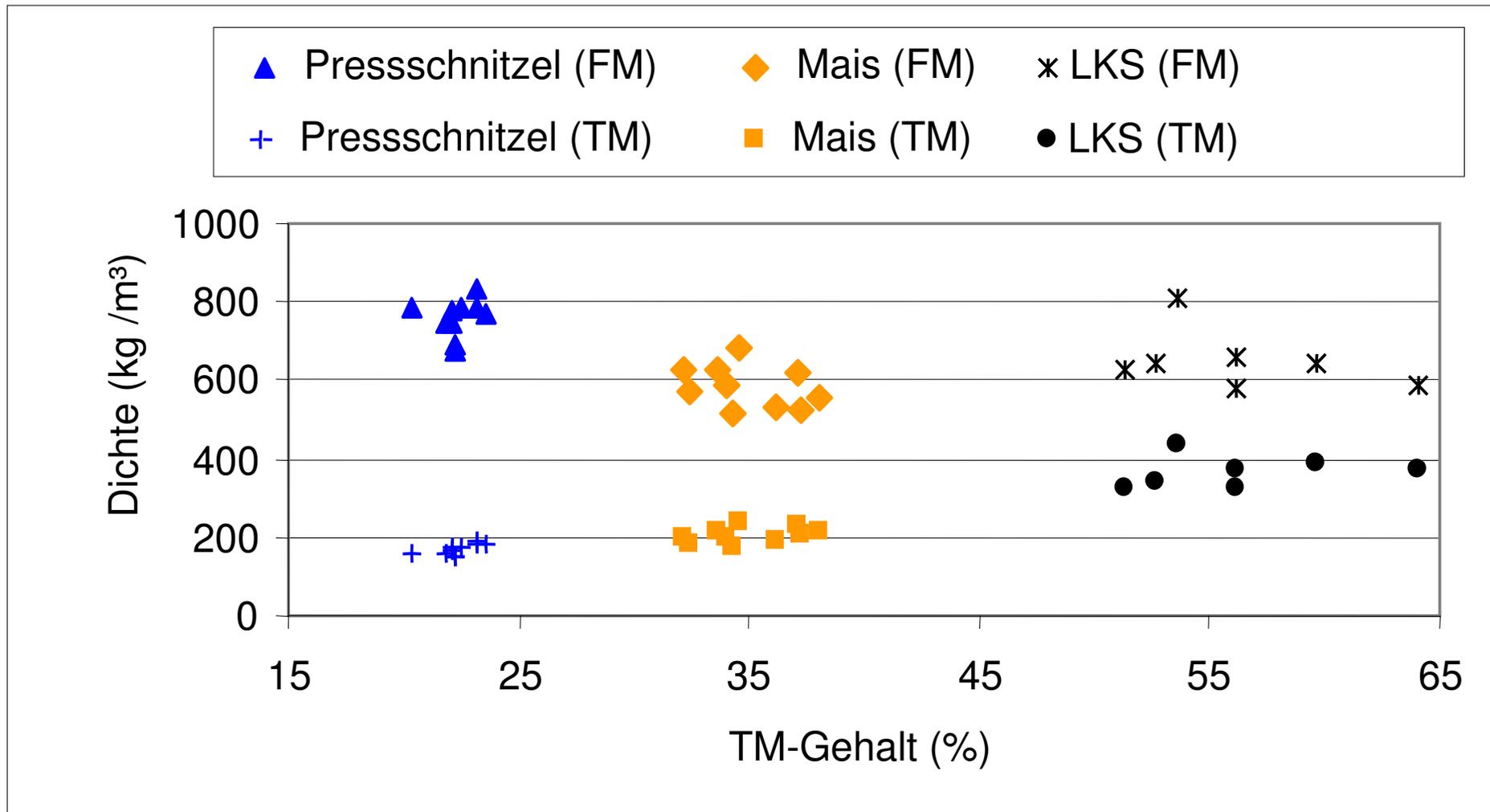
Maschinenring Taunus-Westerwald GmbH, 2008

CP1 ROMiLL



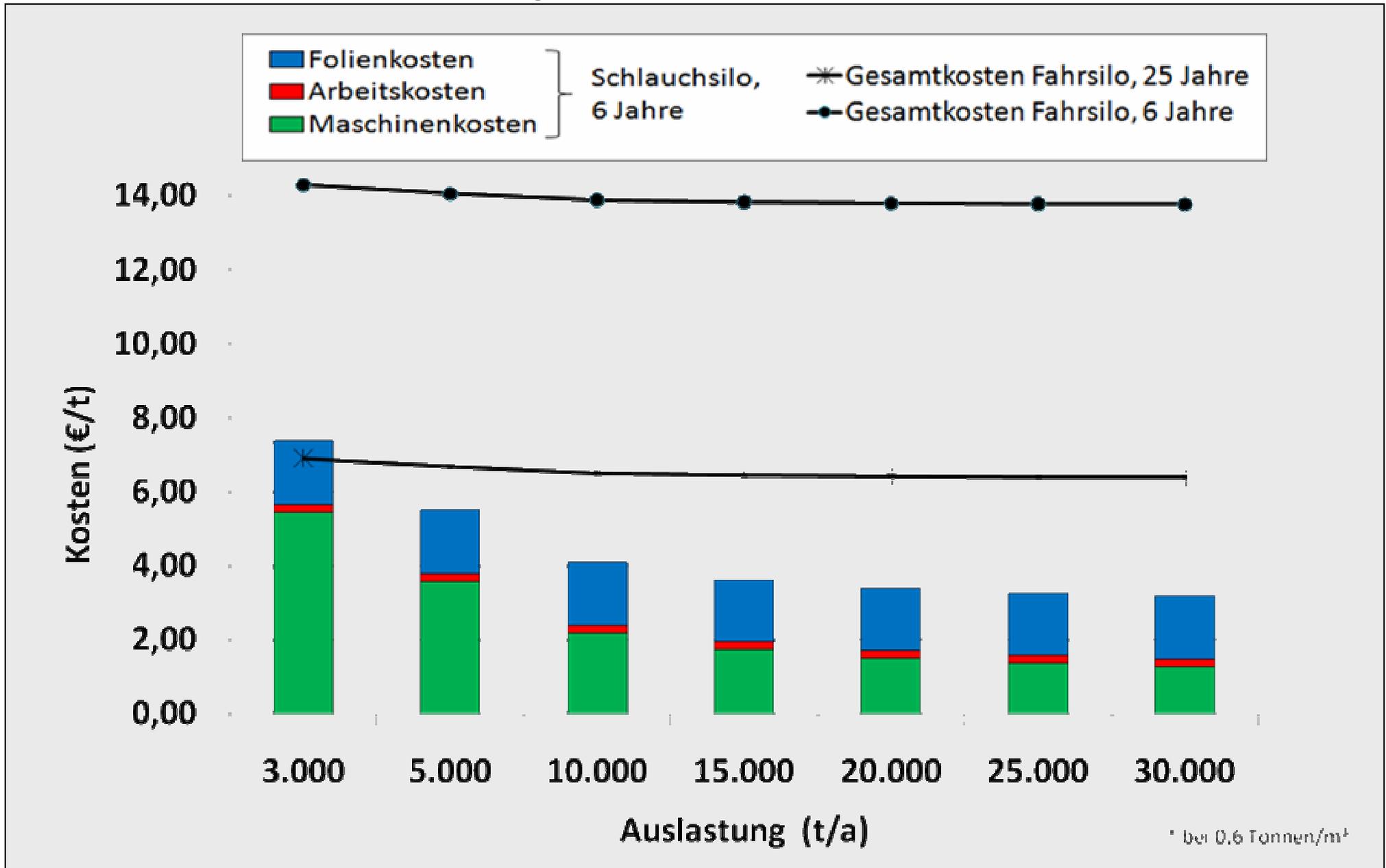


Verdichtung in Abhängigkeit des TM-Gehaltes



Verfahrenskosten Schlauchtechnologie (AG BAG G7000)

- Vergleich zum Fahrsilo -

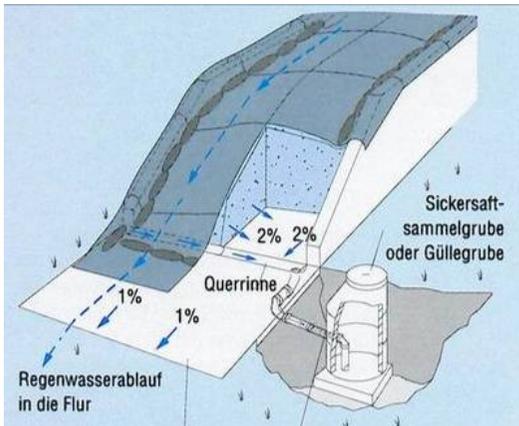


Verfahrenskosten 5.000 t Silomais im Folienschlauch

5.000 t Silomais; 16 Schläuche á Ø 3,0 m, Länge 75 m; G7000		Wert
	Investitionskosten AG BAGGER G7000	75.000 €
	Nutzungsdauer	8 Jahre
	Restwert	10.000 €
1.)	Abschreibung	1,62 €/t
	Zinskosten (6%)	0,45 €/t
2.)	Lohnkosten (15 €/h)	0,21 €/t
	Traktor incl. Diesel (45 €/h)	0,60 €/t
	Reparaturkosten, Versicherung usw.	<u>0,20 €/t</u>
	Betriebskosten, gesamt	0,91 €/t
3.)	Folienkosten (16 Schläuche á 3 m Durchmesser)	1,60 €/t
SUMME	Verfahrenskosten Folienschlauchsilo, gesamt 8 Jahre	5,21 €/t

Hohe Flexibilität !!

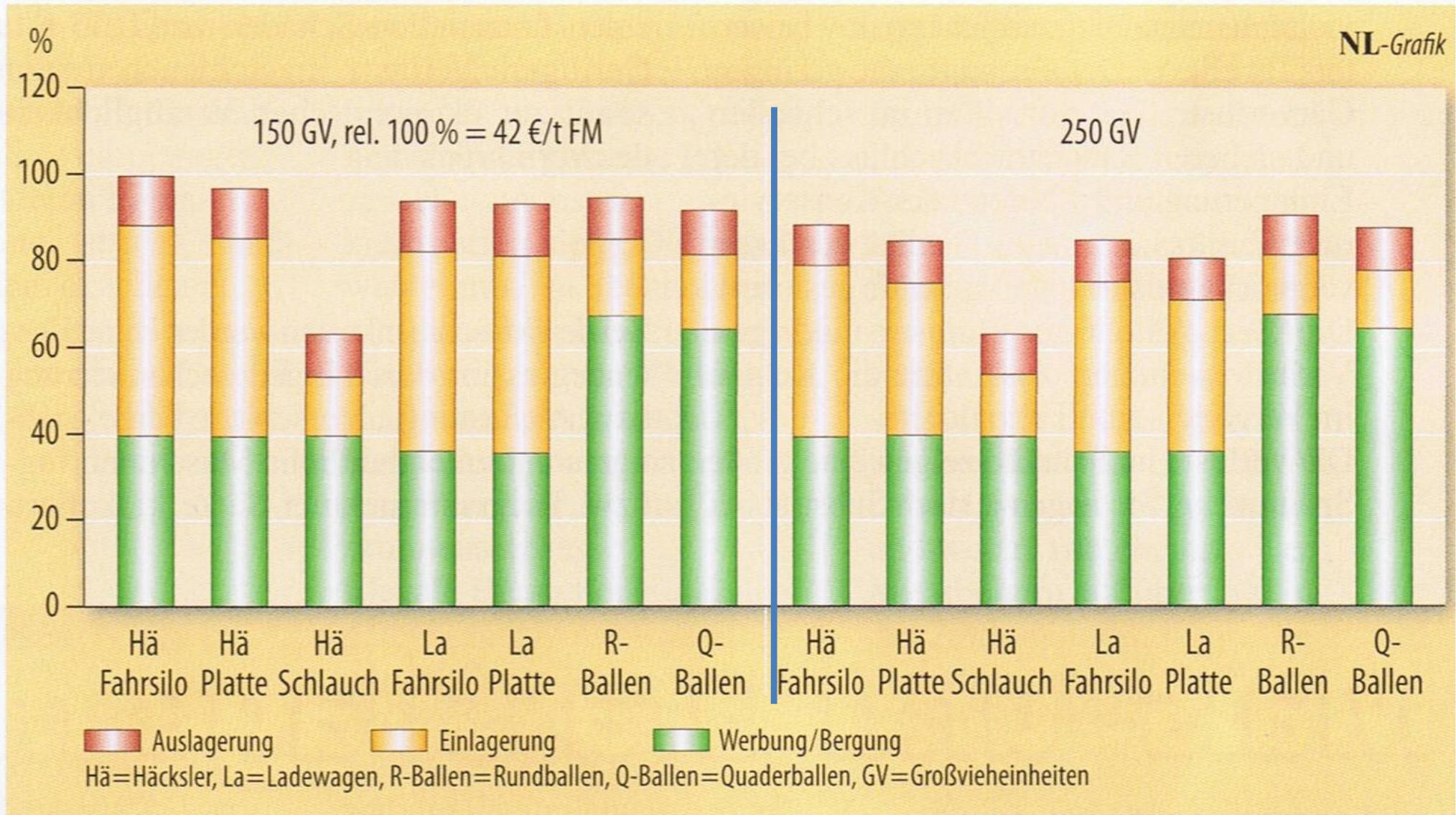
Vergleich zum Fahrsilo



**Masseverluste:
bei 30 €/t Mais
1% → 0,30 €/t**

5.000 t Mais im Fahrsilo		Wert
	Dichte (0,6 t per m ³) Flächenbedarf (bei 5 m Höhe)	8.333 m ³ 0,36 m ² /t
1.)	Investitionskosten (bei 35 €/m ³) 60m x 25m x 5m Nutzungsdauer	291.000 € 25 Jahre
	Abschreibung Zinskosten (6% von 1/2 Investitionskosten)	2,33 €/t 1,74 €/t
2.)	Verdichtung (2,5 min/t; 45 €/h)	1,88 €/t
3.)	Folien (0,30 €/m ²), Abdeckung, Instandhaltung (Anstrich 3 Jahre, 5 €/m ²)	0,10 €/t 0,76 €/t
	Verfahrenskosten Fahrsilo, gesamt	6,71 €/t 4,03 €/cbm

Abbildung: Gesamtkosten (€/t) der verschiedenen Berge- und Einlagerungsverfahren inklusive Auslagerungskosten bei zwei unterschiedlichen Betriebsgrößen



FEUCHTPRODUKTE IM SCHLAUCH



... Folienschlauchsilierung - eine Alternative ???

Flexibilität

→ für eine Vielzahl an Substraten

Qualitätssicherung

→ geringe Verluste, hoher Vorschub

Hohe Leistung

→ passt in moderne Ernteketten

Kostenminimierung

→ schnelle Amortisation



Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit



Jens Mildner
BAG Budissa Agroservice GmbH

www.ag-bag.de

Farmbagger – Traubentrester im Folienschlauch



Verfahrensvergleich Futterkonservierung für 10.000t Silage

Position	G7000 Eigentum	M7000 Lohn	G9000 Eigentum	Fahrsilo Neubau	Siloplatte Neubau	Ballen Lohn
Kaufpreis in €	75.000		100.000	580.000	300.000	
AfA 8 Jahre €/t	0,94		1,25			
Zins 6% €/t	0,23		0,30			
Betrieb (Schlepper)	1,75		1,20			
Folie	1,58		1,25			
Dienstleistung €/t		5,50-6,00				6,00-8,00€
Baukosten AfA				2,32		
Zinsen 6%				1,74		
Folie /Arbeit Verdichten Schutzanstrich				0,30 1,88 0,75		
Kosten €/t 8 Jahre	4,50		3,95	11,53	<i>7,11</i>	
Kosten €/t 25 Jahre	<i>3,86</i>		<i>3,15</i>	6,99	4,61	
Kosten pro cbm	2,70		2,37	4,19	2,77	

1. Kalkulation BAG 2008
2. Fahrsilobau 35€/qm
3. Siloplatte mit 50€/qm
4. Festfahren 2,5 min/t bei 45€/h
5. Fahrsiloanstrich aller 3 Jahre 5€/qm

Prozesskette ‚Einlagerung von Feuchtmais‘



Mahlen auf Feld



**Befüllung des
AG BAGGERS
am Ort der Wahl**

	Feld	Lagerort
Mahlen	x	
Lagern		x



**Direktes Mahlen in
den AG BAGGER**

	Feld	Lagerort
Mahlen		x
Lagern		x



**Befüllen der
Kombimaschine am
beliebigen Silierort**

	Feld	Lagerort
Mahlen		x
Lagern		x

Flächenbedarf und -befestigung

Flächenbedarf → 1,0 m²/Tonne (in Abh. vom Schlauch Ø)

Schläuche + jeweils ca. 1 m Abstand + ca. 500 m² Rangierfläche bei 85% Nutzungsfaktor

Kosten bei Befestigung

- 1.20 cm ausheben
 - 2.Vlieseinlage
 - 3.Mineralgemisch befestigen
(Lebensdauer 15 Jahre *)
- Ø ca. 20 € / m²**

Kapitalkosten im Jahr	1,33 €/t
Zins (1/2 Kapital, 6%)	0,60 €/t
→ Summe	1,93 €/t



*Je größer Schlauchdurchmesser / -länge, desto geringer der Flächenbedarf!
Mehrfachbelegung der Fläche übers Jahr → Flächenbedarf sinkt*

Anpassung an erforderliche Lagerkapazitäten und Vorschub

Schlauch Ø (m)	1,50	1,95	2,40	2,70	3,00	3,30	3,60
Schlauchlänge (m)	60	60	75	75	75	75	75
Substrat (Bsp.)	gem. Körnermais		Silomais				
Füllmengen t/Schlauch	75	100	200	260	320	385	460
t/laufenden Meter	1,2	1,9	3,0	3,8	4,7	5,6	6,7

Folienschlauchttechnologie

Verschiedene Maschinentypen

„AG BAGGER“
→ mit Rotor



Gras,
Silomais,
GPS,
Pressschnitzel ...

„Farmbagger“
→ mit Schnecke



Getreide (trocken, feucht),
Düngemittel,
Industrienebenprodukte
Biertreber, Pressschnitzel

„ROmiLL Crimper Bagger“
→ mit Walzenmühlen



Feuchtgetreide,
Feuchtmais,
neu:
mit Rübenadapter

Folienschlauchtechnologie

Verschiedene Maschinentypen

„AG BAGGER“
→ mit Rotor



Gras,
Silomais,
GPS,
Pressschnitzel ...

„Farmbagger“
→ mit Schnecke



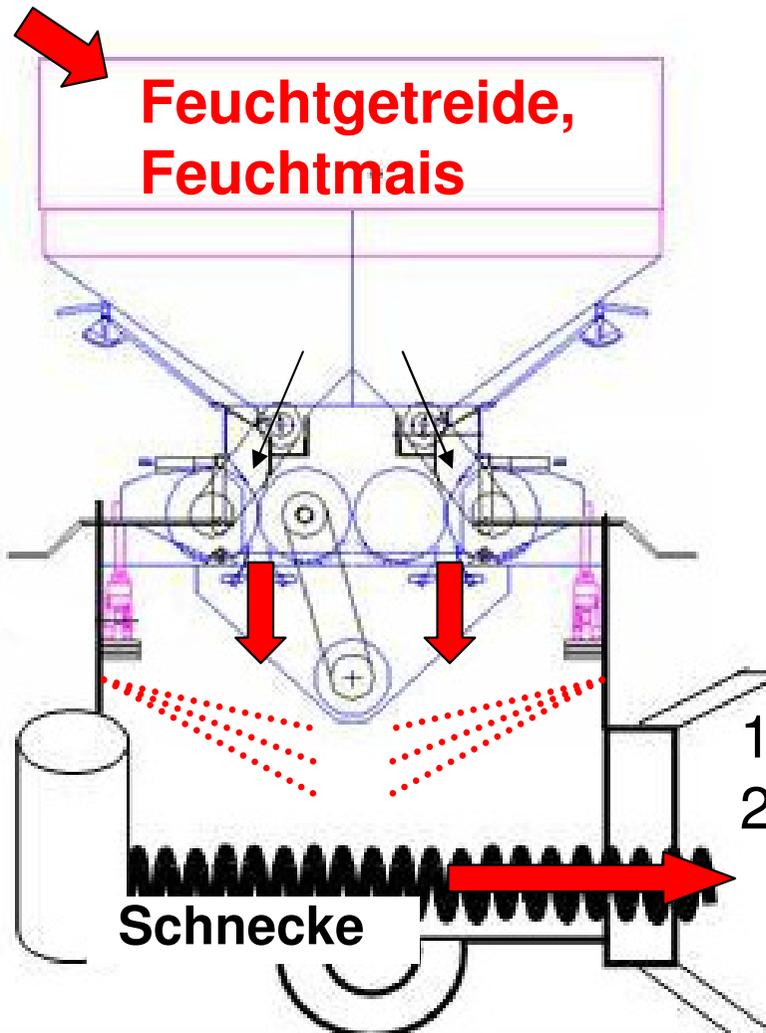
Getreide (trocken, feucht),
Düngemittel,
Industrienebenprodukte
Biertreber, Pressschnitzel

„ROmiLL Crimper Bagger“
→ mit Walzenmühlen



Feuchtgetreide,
Feuchtmais,
neu:
mit Rübenadapter

Schlauchpresse mit Walzenmühle (CP1, CP2)



1 Walzenpaar: max. 20 t/h
2 Walzenpaare: max. 40 t/h

Walzen bestimmen Leistung und Mahlgrad

- ✓ Walzenoberfläche (Riffel je cm, Feinheitsgrad)
- ✓ Walzenabstand (Mahlpalt)
- ✓ Zahl der Walzenpaare



Verfahrenskosten Rund- und Quaderballen

Tabelle 1: Kosten (€/t) der Futterwerbung und -bergung für verschiedene Ernteverfahren (Durchschnittswerte nach ÜMV – Gesellschaft für Agrardienstleistungen)

Arbeitsvorgang	Feldhäcksler	Ladewagen	Rundballen	Quaderballen
Mähen	3,50	3,50	3,50	3,50
Wenden	1,50	1,50	1,50	1,50
Schwaden	1,50	1,50	1,50	1,50
Bergung/Pressen	6,00	8,50		
Bergung/Pressen/Wickeln			20,00	18,00
Transport	4,00	–	8,00	8,00
Summe (€/t)	18,50	17,00	34,50¹	32,50¹

¹ ohne Lagerkosten
Quelle: LU- und MR-Verrechnungssätze 2008, Dieselkostenaufschläge nicht berücksichtigt

plus 6 €/t Schlauch

24,50

23,00

Schlauch verschließen



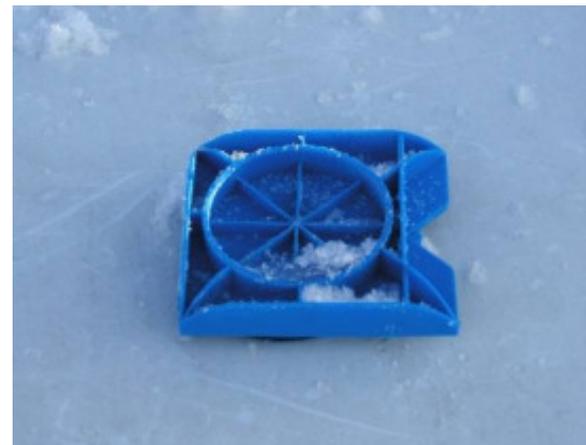
keine schweißtreibende Arbeit

Mittlere Silierverluste in Folienschläuchen

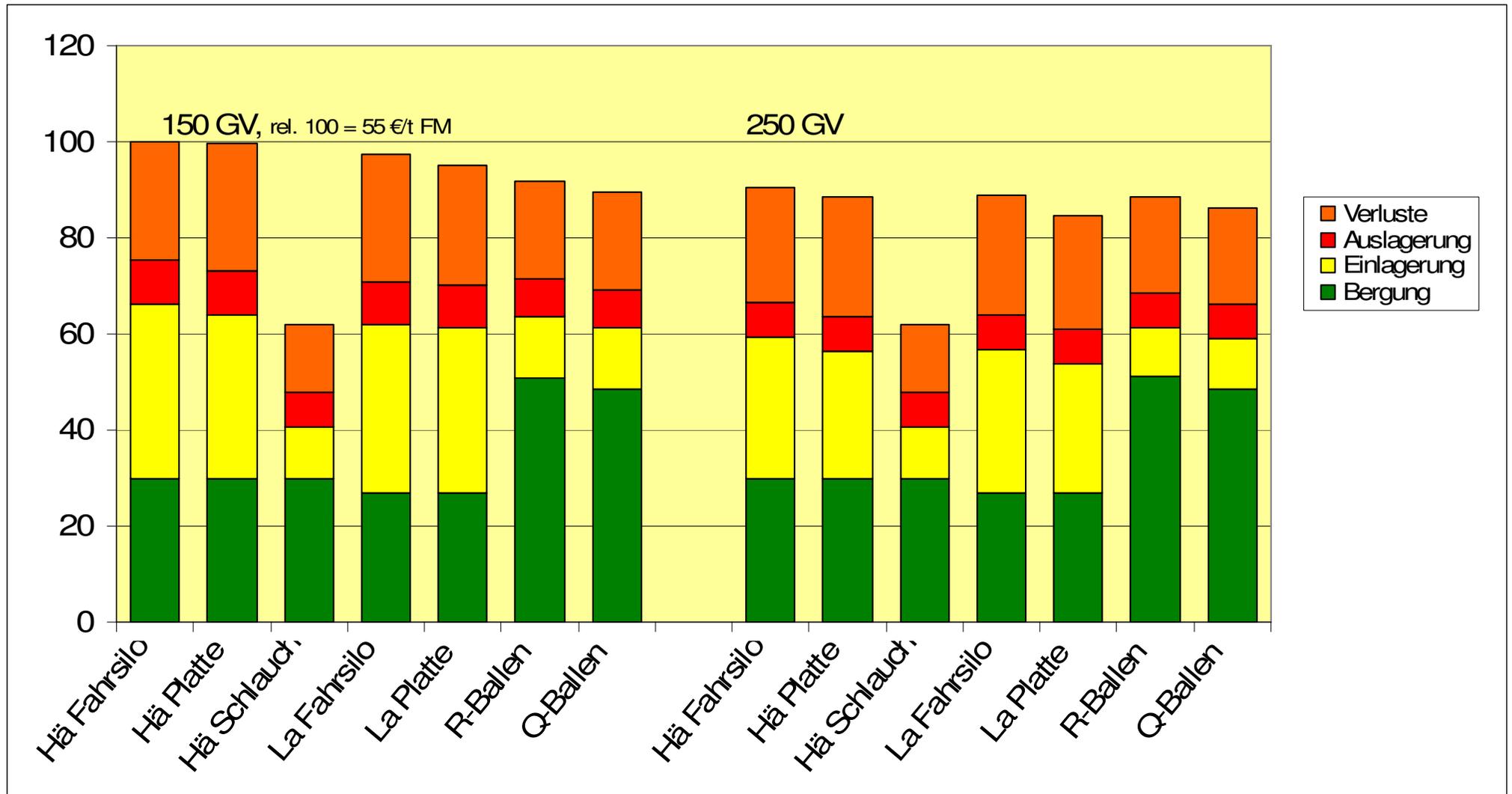
25 sächsische Betriebe, 48 Silierversuche von 1995 bis 1997

Siliergut	TM (%)	TM-Verlust (%)
Wiesengras	31	4
Silomais	25 – 30	1-4
	31 – 36	2-8
	40 – 46	2-10
Pressschnitzel	22	2-4

Gärgasventil am höchsten Punkt des Folienschlauches



Verluste



Verschiedene Schlauchsysteme

Crimper-Bagger? Farm-Bagger? Truck-Bagger?
„to bag“ (engl.): abpacken, einsacken, in Schläuche
füllen



Substrateigenschaften
Verdichtbarkeit
(TM-Gehalt / Partikelgröße)

Verfahrenstechnik
Erntetechnik/-verfahren
Weiterverarbeitung

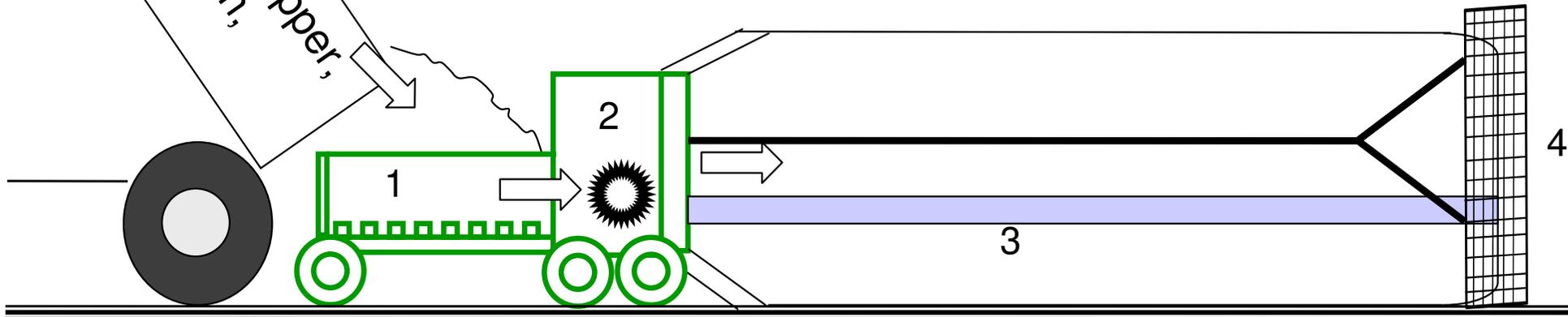


Unterschiedliche Anforderungen an die Schlauchtechnologie
Durchsatzleistung - Förderwerkzeuge - Zerkleinerung - Schlauchgröße

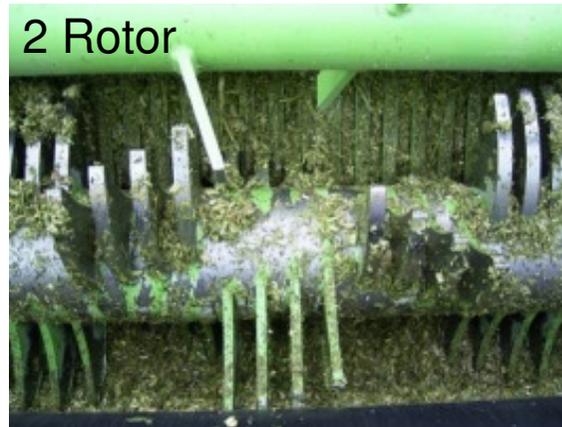
Prinzipskizze einer Siloschlauchpresse



Rückwärtskipper,
Silierwagen,
Radlader



1 Aufnahme



2 Rotor



3 Dehnstreifen
zur Dichtkontrolle